

EPSON

Industrieroboter: SCARA-Roboter Handbuch der GX-Serie

Übersetzte Version

©Seiko Epson Corporation 2021-2025

Rev.12
DEM256R7507F

Inhalt

1. Einführung	14
1.1 Einführung	15
1.2 Marken	15
1.3 Nutzungsbedingungen	15
1.4 Hersteller	15
1.5 Kontaktinformationen	15
1.6 Entsorgung	16
1.7 Vor dem Gebrauch	16
1.8 Handbuchttypen für dieses Produkt	16
2. GX1-Manipulator	18
2.1 Sicherheit	19
2.1.1 In diesem Handbuch verwendete Konventionen	19
2.1.2 Sicherheit bei Konstruktion und Installation	20
2.1.2.1 Festigkeit der Kugelumlaufspindel	20
2.1.3 Betriebssicherheit	21
2.1.4 Not-Aus	22
2.1.5 Sicherheitsabschränkung (SG)	23
2.1.6 Armbewegungsmethode im Not-Aus-Zustand	24
2.1.7 ACCELS-Einstellung für CP-Bewegung	26
2.1.8 Warnetiketten	27
2.1.8.1 Warnetiketten	27
2.1.8.2 Informationsetiketten	27
2.1.8.3 Positionen der Etiketten	28
2.1.9 Reaktionen auf Notfälle oder Fehlfunktionen	29
2.1.9.1 Wenn eine Kollision mit dem Manipulator auftritt	29
2.1.9.2 Verfangen mit dem Manipulator	29
2.2 Spezifikationen	31
2.2.1 Modellbezeichnung GX1-C	31
2.2.2 Bezeichnungen der Teile und ihre Abmessungen	33
2.2.2.1 4-Achs-Spezifikationen	33
2.2.2.2 3-Achs-Spezifikationen	37
2.2.3 Tabelle der Spezifikationen	40

2.2.4 So legen Sie das Modell fest	40
2.3 Voreinstellungen und Installation	41
2.3.1 Voreinstellungen	41
2.3.2 Basistisch	42
2.3.3 Manipulator-Einbaumaße	44
2.3.4 Vom Auspacken bis zur Installation	45
2.3.4.1 Sicherheitshinweise für den Ablauf vom Auspacken bis zur Installation	45
2.3.4.1.1 Standardspezifikationen	47
2.3.4.2 Reinraum & ESD-Spezifikationen	48
2.3.5 Anschließen der Kabel	48
2.3.6 Benutzerverkabelung und Pneumatikschläuche	50
2.3.6.1 Elektrische Drähte	50
2.3.6.2 Pneumatikschläuche	50
2.3.7 Standortwechsel und Lagerung	52
2.3.7.1 Sicherheitshinweise für Standortwechsel und Lagerung	52
2.4 Einstellen der Hand	55
2.4.1 Installieren der Hand	55
2.4.2 Einstellungen für Gewicht und Trägheit	56
2.4.2.1 Gewichtseinstellung	57
2.4.2.1.1 Gewicht der an der Welle befestigten Last	57
2.4.2.1.2 Gewicht der am Arm befestigten Last	57
2.4.2.1.3 Automatische Geschwindigkeitskorrektur bei Gewichtseinstellung	58
2.4.2.1.4 Automatische Korrektur der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Gewichtseinstellung	58
2.4.2.2 Trägheitseinstellung	58
2.4.2.2.1 Trägheitsmoment und Trägheitseinstellung	58
2.4.2.2.2 Trägheitsmoment der an der Welle befestigten Last	59
2.4.2.2.3 Automatische Beschleunigungs-/Verlangsamungskorrektur von Gelenk #4 bei der Einstellung „Trägheit“ (Trägheitsmoment)	60
2.4.2.2.4 Einstellung von Exzentrizität und Trägheit	60
2.4.2.2.5 Exzentrizität der an der Welle befestigten Last	61
2.4.2.2.6 Automatische Beschleunigungs-/Verlangsamungskorrektur bei der Einstellung „Trägheit“ (Exzentrizität)	61
2.4.2.2.7 Berechnung des Trägheitsmoments	61

2.4.3 Sicherheitshinweise für die automatische Beschleunigung von Gelenk #3	62
2.4.3.1 Automatische Korrektur der Beschleunigung/Verlangsamung anhand der Wellenposition	63
2.5 Arbeitsbereich	63
2.5.1 Einstellung des Arbeitsbereichs über den Pulsbereich	64
2.5.1.1 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #1	64
2.5.1.2 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #2	65
2.5.1.3 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #3	65
2.5.1.3.1 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #4	66
2.5.2 Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge	67
2.5.2.1 Einstellen der mechanischen Anschläge der Gelenke #1 und #2	67
2.5.2.2 Einstellen des mechanischen Anschlags von Gelenk #3	70
2.5.3 Einstellen des rechteckigen Bereichs im XY-Koordinatensystem des Manipulators	70
2.5.4 Standardarbeitsbereich	70
3. GX4-Manipulator	75
3.1 Sicherheit	76
3.1.1 In diesem Handbuch verwendete Konventionen	76
3.1.2 Sicherheit bei Konstruktion und Installation	77
3.1.2.1 Festigkeit der Kugelumlaufspindel	77
3.1.3 Betriebssicherheit	78
3.1.4 Not-Aus	79
3.1.5 Sicherheitsabschränkung (SG)	80
3.1.6 Armbewegungsmethode im Not-Aus-Zustand	81
3.1.7 ACCELS-Einstellung für CP-Bewegung	83
3.1.8 Warnetiketten	84
3.1.8.1 Warnetiketten	84
3.1.8.2 Informationsetiketten	84
3.1.8.3 Positionen der Etiketten	85
3.1.9 Reaktionen auf Notfälle oder Fehlfunktionen	87
3.1.9.1 Wenn eine Kollision mit dem Manipulator auftritt	87
3.1.9.2 Verfangen mit dem Manipulator	87
3.2 Spezifikationen	89
3.2.1 Modellbezeichnung GX4-A	89
3.2.2 Modellbezeichnung GX4-B	93
3.2.3 Modellbezeichnung GX4-C	96

3.2.4 Bezeichnungen der Teile und ihre Abmessungen	99
3.2.4.1 Spezifikationen für die Tischmontage	99
3.2.4.1.1 Richtung der Kabelführung: Standard	99
3.2.4.1.2 Richtung der Kabelführung: Kabelführung von unten	106
3.2.4.2 Mehrfachmontage-Spezifikationen	112
3.2.5 Tabelle der Spezifikationen	118
3.2.6 So legen Sie das Modell fest	118
3.3 Voreinstellungen und Installation	119
3.3.1 Voreinstellungen	119
3.3.2 Basistisch	120
3.3.3 Manipulator-Einbaumaße	122
3.3.4 Vom Auspacken bis zur Installation	124
3.3.4.1 Sicherheitshinweise für den Ablauf vom Auspacken bis zur Installation	124
3.3.4.2 Spezifikationen für die Tischmontage	126
3.3.4.3 Mehrfachmontage-Spezifikationen	128
3.3.4.4 Reinraum & ESD-Spezifikationen	130
3.3.5 Anschließen der Kabel	130
3.3.6 Benutzerverkabelung und Pneumatikschläuche	134
3.3.6.1 Elektrische Drähte	134
3.3.6.2 Pneumatikschläuche	134
3.3.7 Standortwechsel und Lagerung	138
3.3.7.1 Sicherheitshinweise für Standortwechsel und Lagerung	138
3.3.7.2 Spezifikationen für die Tischmontage	139
3.3.7.3 Mehrfachmontage-Spezifikationen	142
3.4 Einstellen der Hand	145
3.4.1 Installieren der Hand	145
3.4.2 Anbringen von Kameras und Ventilen	146
3.4.3 Einstellungen für Gewicht und Trägheit	148
3.4.3.1 Gewichtseinstellung	148
3.4.3.1.1 Gewicht der an der Welle befestigten Last	149
3.4.3.1.2 Gewicht der am Arm befestigten Last	149
3.4.3.1.3 Automatische Geschwindigkeitskorrektur bei Gewichtseinstellung	150
3.4.3.1.4 Automatische Korrektur der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Gewichtseinstellung	151
3.4.3.2 Trägheitseinstellung	153
3.4.3.2.1 Trägheitsmoment und Trägheitseinstellung	153

3.4.3.2.2	Trägheitsmoment der an der Welle befestigten Last	154
3.4.3.2.3	Automatische Beschleunigungs-/Verlangsamungskorrektur von Gelenk #4 bei der Einstellung „Trägheit“ (Trägheitsmoment)	155
3.4.3.2.4	Einstellung von Exzentrizität und Trägheit	155
3.4.3.2.5	Exzentrizität der an der Welle befestigten Last	156
3.4.3.2.6	Automatische Beschleunigungs-/Verlangsamungskorrektur bei der Einstellung „Trägheit“ (Exzentrizität)	156
3.4.3.2.7	Berechnung des Trägheitsmoments	156
3.4.4	Sicherheitshinweise für die automatische Beschleunigung von Gelenk #3	158
3.4.4.1	Automatische Korrektur der Beschleunigung/Verlangsamung anhand der Wellenposition	158
3.5	Arbeitsbereich	160
3.5.1	Einstellung des Arbeitsbereichs über den Pulsbereich	160
3.5.1.1	Maximaler Pulsbereich des Gelenks #1	161
3.5.1.2	Maximaler Pulsbereich des Gelenks #2	163
3.5.1.3	Maximaler Pulsbereich des Gelenks #3	165
3.5.1.3.1	Maximaler Pulsbereich des Gelenks #4	165
3.5.2	Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge	166
3.5.2.1	Einstellen der mechanischen Anschläge der Gelenke #1 und #2	167
3.5.2.2	Einstellen des mechanischen Anschlags von Gelenk #3	173
3.5.3	Einstellen des rechteckigen Bereichs im XY-Koordinatensystem des Manipulators	175
3.5.4	Standardarbeitsbereich	175
4.	GX8-Manipulator	181
4.1	Sicherheit	182
4.1.1	In diesem Handbuch verwendete Konventionen	182
4.1.2	Sicherheit bei Konstruktion und Installation	183
4.1.2.1	Festigkeit der Kugelumlaufspindel	183
4.1.3	Betriebssicherheit	184
4.1.4	Not-Aus	185
4.1.5	Sicherheitsabschränkung (SG)	186
4.1.6	Armbewegungsmethode im Not-Aus-Zustand	187
4.1.7	ACCELS-Einstellung für CP-Bewegung	188
4.1.8	Warnetiketten	189
4.1.8.1	Warnetiketten	189
4.1.8.2	Informationsetiketten	190

4.1.8.3 Positionen der Etiketten	190
4.1.9 Reaktionen auf Notfälle oder Fehlfunktionen	192
4.1.9.1 Wenn eine Kollision mit dem Manipulator auftritt	192
4.1.9.2 Verfangen mit dem Manipulator	192
4.2 Spezifikationen	194
4.2.1 Modellbezeichnung GX8-A	194
4.2.2 Modellbezeichnung GX8-B	200
4.2.3 Modellbezeichnung GX8-C	206
4.2.4 Bezeichnungen der Teile und ihre Abmessungen	211
4.2.4.1 Spezifikationen für die Tischmontage	211
4.2.4.1.1 Richtung der Kabelführung: Standard	211
4.2.4.1.2 Richtung der Kabelführung: Kabelführung von unten	220
4.2.4.2 Spezifikationen für die Wandmontage	228
4.2.4.3 Spezifikationen für die Deckenmontage	237
4.2.5 Tabelle der Spezifikationen	246
4.2.6 So legen Sie das Modell fest	246
4.3 Voreinstellungen und Installation	246
4.3.1 Voreinstellungen	246
4.3.2 Basistisch	248
4.3.3 Manipulator-Einbaumaße	251
4.3.4 Vom Auspacken bis zur Installation	254
4.3.4.1 Sicherheitshinweise für den Ablauf vom Auspacken bis zur Installation	254
4.3.4.2 Spezifikationen für die Tischmontage	257
4.3.4.3 Spezifikationen für die Wandmontage	259
4.3.4.4 Spezifikationen für die Deckenmontage	261
4.3.4.5 Reinraum & ESD-Modell	263
4.3.4.6 Geschütztes Modell	263
4.3.5 Anschließen der Kabel	264
4.3.6 Benutzerverkabelung und Pneumatikschläuche	267
4.3.6.1 Elektrische Drähte	267
4.3.6.2 Pneumatikschläuche	267
4.3.7 Standortwechsel und Lagerung	271
4.3.7.1 Sicherheitshinweise für Standortwechsel und Lagerung	271
4.3.7.2 Spezifikationen für die Tischmontage	272
4.3.7.3 Spezifikationen für die Wandmontage	276

4.3.7.4 Spezifikationen für die Deckenmontage	279
4.4 Einstellen der Hand	283
4.4.1 Installieren der Hand	283
4.4.2 Anbringen von Kameras und Ventilen	284
4.4.3 Einstellungen für Gewicht und Trägheit	287
4.4.3.1 Gewichtseinstellung	287
4.4.3.1.1 Gewicht der an der Welle befestigten Last	288
4.4.3.1.2 Gewicht der am Arm befestigten Last	288
4.4.3.1.3 Automatische Geschwindigkeitskorrektur bei Gewichtseinstellung	289
4.4.3.1.4 Automatische Korrektur der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Gewichtseinstellung	291
4.4.3.2 Trägheitseinstellung	293
4.4.3.2.1 Trägheitsmoment und Trägheitseinstellung	293
4.4.3.2.2 Trägheitsmoment der an der Welle befestigten Last	294
4.4.3.2.3 Automatische Beschleunigungs-/Verlangsamungskorrektur von Gelenk #4 bei der Einstellung „Trägheit“ (Trägheitsmoment)	294
4.4.3.2.4 Einstellung von Exzentrizität und Trägheit	294
4.4.3.2.5 Exzentrizität der an der Welle befestigten Last	295
4.4.3.2.6 Automatische Beschleunigungs-/Verlangsamungskorrektur bei der Einstellung „Trägheit“ (Exzentrizität)	295
4.4.3.2.7 Berechnung des Trägheitsmoments	295
4.4.4 Sicherheitshinweise für die automatische Beschleunigung von Gelenk #3	297
4.4.4.1 Automatische Korrektur der Beschleunigung/Verlangsamung anhand der Wellenposition	297
4.5 Arbeitsbereich	299
4.5.1 Einstellung des Arbeitsbereichs über den Pulsbereich	300
4.5.1.1 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #1	300
4.5.1.2 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #2	301
4.5.1.3 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #3	303
4.5.1.4 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #4	304
4.5.2 Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge	305
4.5.2.1 Einstellen der mechanischen Anschläge der Gelenke #1 und #2	306
4.5.2.2 Einstellen des mechanischen Anschlags von Gelenk #3	313
4.5.3 Einstellen des rechteckigen Bereichs im XY-Koordinatensystem des Manipulators	316
4.5.4 Standardarbeitsbereich	316

5. GX10 GX20 Manipulatoren	324
5.1 Sicherheit	325
5.1.1 In diesem Handbuch verwendete Konventionen	325
5.1.2 Sicherheit bei Konstruktion und Installation	326
5.1.2.1 Festigkeit der Kugelumlaufspindel	326
5.1.3 Betriebssicherheit	326
5.1.4 Not-Aus	328
5.1.5 Sicherheitsabschränkung (SG)	328
5.1.6 Armbewegungsmethode im Not-Aus-Zustand	330
5.1.7 ACCELS-Einstellung für CP-Bewegung	331
5.1.8 Warnetiketten	332
5.1.8.1 Warnetiketten	332
5.1.8.2 Informationsetiketten	332
5.1.8.3 Positionen der Etiketten	333
5.1.9 Reaktionen auf Notfälle oder Fehlfunktionen	334
5.1.9.1 Wenn eine Kollision mit dem Manipulator auftritt	334
5.1.9.2 Verfangen mit dem Manipulator	334
5.2 Spezifikationen	336
5.2.1 Modellbezeichnung GX10-B/GX20-B	336
5.2.2 Modellbezeichnung GX10-C/GX20-C	341
5.2.3 Bezeichnungen der Teile und ihre Abmessungen	346
5.2.3.1 Spezifikationen für die Tischmontage	346
5.2.3.2 Spezifikationen für die Wandmontage	353
5.2.3.3 Spezifikationen für die Deckenmontage	360
5.2.4 Tabelle der Spezifikationen	367
5.2.5 So legen Sie das Modell fest	367
5.3 Voreinstellungen und Installation	367
5.3.1 Voreinstellungen	367
5.3.2 Basistisch	369
5.3.3 Manipulator-Einbaumaße	371
5.3.4 Vom Auspacken bis zur Installation	373
5.3.4.1 Sicherheitshinweise für den Ablauf vom Auspacken bis zur Installation	373
5.3.4.2 Spezifikationen für die Tischmontage	377
5.3.4.3 Spezifikationen für die Wandmontage	378
5.3.4.4 Spezifikationen für die Deckenmontage	380

5.3.4.5 Reinraum & ESD-Modell	382
5.3.4.6 Geschütztes Modell	382
5.3.5 Anschließen der Kabel	382
5.3.6 Benutzerverkabelung und Pneumatikschläuche	385
5.3.6.1 Elektrische Drähte	386
5.3.6.2 Pneumatikschläuche	386
5.3.7 Standortwechsel und Lagerung	389
5.3.7.1 Sicherheitshinweise für Standortwechsel und Lagerung	389
5.3.7.2 Spezifikationen für die Tischmontage	390
5.3.7.3 Spezifikationen für die Wandmontage	393
5.3.7.4 Spezifikationen für die Deckenmontage	396
5.4 Einstellen der Hand	399
5.4.1 Installieren der Hand	399
5.4.2 Anbringen von Kameras und Ventilen	401
5.4.3 Einstellungen für Gewicht und Trägheit	403
5.4.3.1 Gewichtseinstellung	403
5.4.3.1.1 Gewicht der an der Welle befestigten Last	403
5.4.3.1.2 Gewicht der am Arm befestigten Last	404
5.4.3.1.3 Automatische Geschwindigkeitskorrektur bei Gewichtseinstellung	405
5.4.3.1.4 Automatische Korrektur der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Gewichtseinstellung	406
5.4.3.2 Trägheitseinstellung	406
5.4.3.2.1 Trägheitsmoment und Trägheitseinstellung	406
5.4.3.2.2 Trägheitsmoment der an der Welle befestigten Last	407
5.4.3.2.3 Automatische Beschleunigungs-/Verlangsamungskorrektur von Gelenk #4 bei der Einstellung „Trägheit“ (Trägheitsmoment)	407
5.4.3.2.4 Einstellung von Exzentrizität und Trägheit	408
5.4.3.2.5 Exzentrizität der an der Welle befestigten Last	408
5.4.3.2.6 Automatische Beschleunigungs-/Verlangsamungskorrektur bei der Einstellung „Trägheit“ (Exzentrizität)	409
5.4.3.2.7 Berechnung des Trägheitsmoments	409
5.4.4 Sicherheitshinweise für die automatische Beschleunigung von Gelenk #3	410
5.4.4.1 Automatische Korrektur der Beschleunigung/Verlangsamung anhand der Wellenposition	411

5.5 Arbeitsbereich	411
5.5.1 Einstellung des Arbeitsbereichs über den Pulsbereich	412
5.5.1.1 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #1	412
5.5.1.2 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #2	413
5.5.1.3 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #3	414
5.5.1.4 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #4	415
5.5.2 Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge	416
5.5.2.1 Einstellen der mechanischen Anschläge der Gelenke #1 und #2	417
5.5.2.2 Einstellen des mechanischen Anschlags von Gelenk #3	421
5.5.3 Einstellen des rechteckigen Bereichs im XY-Koordinatensystem des Manipulators	427
5.5.4 Standardarbeitsbereich	427
6. Regelmäßige Inspektion	434
6.1 Regelmäßige Inspektion des GX1-Manipulators	435
6.1.1 Inspektion	435
6.1.1.1 Zeitplan für die Inspektion	435
6.1.1.2 Inspektionsdetails	437
6.1.2 Überholung (Austausch von Teilen)	438
6.1.3 Auftragen von Schmierfett	439
6.1.4 Anziehen der Innensechskantschrauben	444
6.2 Regelmäßige Inspektion des GX4-Manipulators	444
6.2.1 Inspektion	445
6.2.1.1 Zeitplan für die Inspektion	445
6.2.1.2 Inspektionsdetails	447
6.2.2 Überholung (Austausch von Teilen)	448
6.2.3 Auftragen von Schmierfett	449
6.2.4 Anziehen der Innensechskantschrauben	454
6.3 Regelmäßige Inspektion des GX8-Manipulators	455
6.3.1 Inspektion	455
6.3.1.1 Zeitplan für die Inspektion	455
6.3.1.2 Inspektionsdetails	457
6.3.2 Überholung (Austausch von Teilen)	458
6.3.3 Auftragen von Schmierfett	458
6.3.4 Anziehen der Innensechskantschrauben	464

6.4 Regelmäßige Inspektion des GX10/GX20-Manipulators	465
6.4.1 Inspektion	465
6.4.1.1 Zeitplan für die Inspektion	465
6.4.1.2 Inspektionsdetails	467
6.4.2 Überholung (Austausch von Teilen)	468
6.4.3 Auftragen von Schmierfett	468
6.4.4 Anziehen der Innensechskantschrauben	473
7. Anhang	474
7.1 Anhang A: Tabelle der Spezifikationen	475
7.1.1 GX1	475
7.1.2 GX4	478
7.1.3 GX8	486
7.1.4 GX10/20	493
7.2 Anhang B: Nachlaufzeit und Bremsweg bei Not-Aus	500
7.2.1 GX1 Nachlaufzeit und Bremsweg bei Not-Aus	502
7.2.2 GX4-Nachlaufzeit und -Bremsweg bei Not-Aus	506
7.2.3 GX8-Nachlaufzeit und -Bremsweg bei Not-Aus	512
7.2.4 GX10-Nachlaufzeit und -Bremsweg bei Not-Aus	518
7.2.5 GX20-Nachlaufzeit und -Bremsweg bei Not-Aus	520
7.2.6 Ergänzende Informationen bezüglich der Nachlaufzeit und des Bremswegs bei Not-Aus	522
7.2.6.1 So überprüft man die Nachlaufzeit und den Bremsweg in der Umgebung des Kunden	522
7.2.6.2 Befehle die bei der Messung der Nachlaufzeit und des Bremswegs nützlich sein könnten	523
7.3 Anhang C: Nachlaufzeit und Bremsweg bei geöffneter Schutztür	524
7.3.1 GX1-Nachlaufzeit und Bremsweg bei geöffneter Schutztür	526
7.3.2 GX4-Nachlaufzeit und -Bremsweg bei geöffneter Schutztür	530
7.3.3 GX8-Nachlaufzeit und -Bremsweg bei geöffneter Schutztür	536
7.3.4 GX10-Nachlaufzeit und -Bremsweg bei geöffneter Schutztür	542
7.3.5 GX20-Nachlaufzeit und -Bremsweg bei geöffneter Schutztür	544
7.3.6 Ergänzende Informationen bezüglich der Nachlaufzeit und des Bremswegs bei geöffneter Schutztür	546
7.3.6.1 So überprüft man die Nachlaufzeit und den Bremsweg in der Umgebung des Kunden	546
7.3.6.2 Befehle die bei der Messung der Nachlaufzeit und des Bremswegs nützlich sein könnten	547
7.4 Anhang D: Korrekturbereich für die Armlängenkorrektur	548
7.4.1 GX4-Serie	548
7.4.2 GX8-Serie	549

7.5 Anhang E: Lieferumfang	550
7.5.1 GX1-Serie	550
7.5.2 GX4-Serie	550
7.5.3 GX8-Serie	550
7.5.4 GX10/20-Serie	551

1. Einführung

1.1 Einführung

Vielen Dank für den Erwerb dieses Epson-Robotersystems. Dieses Handbuch enthält die Informationen, die für die korrekte Verwendung des Robotersystems erforderlich sind.

Bevor Sie das System verwenden, lesen Sie bitte dieses Handbuch und andere zugehörige Bedienungsanleitungen, um die korrekte Verwendung sicherzustellen.

Bewahren Sie dieses Handbuch nach der Lektüre an einem leicht zugänglichen Ort auf, um später darin nachschlagen zu können.

Epson führt strenge Tests und Inspektionen durch, um sicherzustellen, dass die Leistung seiner Robotersysteme den Standards entspricht. Bitte beachten Sie, dass das Epson-Robotersystem nicht seine volle Leistungsfähigkeit erreicht, wenn es außerhalb der im Handbuch beschriebenen Betriebsbedingungen verwendet wird.

Dieses Handbuch beschreibt potenzielle Gefahren und vorhersehbare Probleme. Um das Epson-Robotersystem sicher und korrekt zu verwenden, befolgen Sie unbedingt die Sicherheitsinformationen in diesem Handbuch.

1.2 Marken

Microsoft, Windows und das Windows-Logo sind eingetragene Marken oder Marken der Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern. Alle anderen Firmennamen, Markennamen und Produktnamen sind eingetragene Marken oder Marken der jeweiligen Unternehmen.

1.3 Nutzungsbedingungen

Kein Teil dieses Handbuchs darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung in irgendeiner Form reproduziert oder nachgedruckt werden.

Die Informationen in diesem Dokument können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Bitte kontaktieren Sie uns, wenn Sie Fehler in diesem Dokument finden oder wenn Sie Fragen zu den Informationen in diesem Dokument haben.

1.4 Hersteller

SEIKO EPSON CORPORATION

1.5 Kontaktinformationen

Kontaktinformationen finden Sie im Abschnitt „Lieferant“ im folgenden Handbuch.

Beachten Sie, dass die Kontaktinformationen je nach Region abweichen können.

„Sicherheitshandbuch – Kontaktinformationen“

Das Sicherheitshandbuch ist auch auf der folgenden Website verfügbar.

URL: <https://download.epson.biz/robots/>



1.6 Entsorgung

Bei der Entsorgung dieses Produkts beachten Sie bitte die Gesetze und Vorschriften Ihres Landes.

1.7 Vor dem Gebrauch

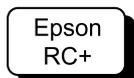
Bevor Sie dieses Handbuch verwenden, stellen Sie sicher, dass Sie die folgenden Informationen verstanden haben.

Konfiguration des Steuerungssystems

Der GX-Manipulator besteht aus einer Kombination der folgenden Steuerung und Software.

Manipulator	Steuerung	Software
GX-A-Serie	RC700-D	EPSON RC+ 7.0 Ver. 7.5.1B oder höher Epson RC+ 8.0
GX4-B, GX8-B Serie	RC700-E	EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.4 oder höher Epson RC+ 8.0
GX10-B, GX20-B Serie		EPSON 7.0 Ver.7.5.4A oder höher Epson RC+ 8.0
GX1-C-, GX4-C-, GX8-C-, GX10-C-, GX20-C-Serie	RC800-A	Epson RC+ 8.0

Einstellung über die Software



Dieses Handbuch enthält die Verfahren zur Konfiguration der Einstellungen über die Software.

Die Verwendung dieser Software wird durch das obige Zeichen gekennzeichnet.

Steuerung einschalten (ausschalten)

In diesem Handbuch bedeutet die Anweisung „Schalten Sie die Steuerung ein (aus)“, dass die Hardware der Steuerung eingeschaltet (ausgeschaltet) werden soll.

In diesem Handbuch verwendete Bilder

Die in diesem Handbuch gezeigten Fotos und Abbildungen der Manipulatoren können aufgrund des Auslieferungszeitpunkts, der Spezifikationen und anderer Faktoren in Form und Aussehen von Ihrem Manipulator abweichen.

1.8 Handbuchttypen für dieses Produkt

Hier werden die typischen Handbuchttypen für dieses Produkt beschrieben und ein Überblick über deren Inhalt gegeben.

■ **Sicherheitshandbuch**

Dieses Handbuch enthält sicherheitsrelevante Informationen für alle Personen, die dieses Produkt verwenden. Es führt den Benutzer auch durch den Prozess vom Auspacken bis zur Verwendung und gibt Hinweise zu weiteren relevanten Handbüchern.

Bitte lesen Sie zuerst dieses Handbuch.

- Sicherheitshinweise und Restrisiken von Robotersystemen
- Konformitätserklärung
- Schulung
- Prozess vom Auspacken bis zur Verwendung

■ **Handbuch zu den Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung**

Hier werden die Verfahren zur Konfiguration der Sicherheitsfunktionen dieses Produkts und die Konfigurationssoftware beschrieben. Es ist in erster Linie für Personen gedacht, die Robotersysteme entwerfen.

■ **Handbuch zum RC700-D, Handbuch zum RC700-E, Handbuch zum RC800-A**

Dieses Handbuch beschreibt die Installation des gesamten Robotersystems und erläutert die Spezifikationen und Funktionen der Steuerung. Es ist in erster Linie für Personen gedacht, die Robotersysteme entwerfen.

- Installationsverfahren für das Robotersystem (spezifische Details zum Prozess vom Auspacken bis zur Verwendung)
- Tägliche Inspektionpunkte der Steuerung
- Spezifikationen und Grundfunktionen der Steuerung

■ **Handbuch der GX-Serie**

Dieses Handbuch beschreibt die Spezifikationen und Funktionen des Manipulators. Es ist in erster Linie für Personen gedacht, die Robotersysteme entwerfen.

- Manipulatorinstallation, technische Informationen für die Konstruktion, Funktions- und Spezifikationstabellen usw.
- Tägliche Inspektionpunkte des Manipulators

■ **Liste der Statuscodes/Fehlercodes**

Hier finden Sie die auf der Steuerung angezeigten Codenummern und die im Meldungsbereich der Software angezeigten Meldungen. In erster Linie für Personen gedacht, die Robotersysteme entwerfen und programmieren.

■ **Bedienungsanleitung für Epson RC+**

Dieses Handbuch gibt einen Überblick über die Programmentwicklungssoftware.

■ **SPEL+ Sprachreferenz für Epson**

In diesem Handbuch wird die Roboterprogrammiersprache SPEL+ erläutert.

Sonstige Handbücher

Für jede Option sind Handbücher verfügbar.

Wartungs- und Instandhaltungshandbücher

Handbücher für die Wartung und Instandhaltung sind nicht im Lieferumfang des Produkts enthalten.

Die Wartung sollte von Personen durchgeführt werden, die eine Wartungsschulung von Epson und den Lieferanten absolviert haben. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

2. GX1-Manipulator

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Einrichtung und zum Betrieb der Manipulatoren. Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig durch, bevor Sie die Manipulatoren einrichten und betreiben.

2.1 Sicherheit

Der Manipulator und die zugehörige Ausrüstung sollten von Personen ausgepackt und transportiert werden, die eine von Epson und den Lieferanten angebotene Installationsschulung erhalten haben. Darüber hinaus müssen die Gesetze und Vorschriften des Installationslandes befolgt werden.

Bitte lesen Sie vor dem Gebrauch dieses Handbuch und andere einschlägige Handbücher, um eine korrekte Verwendung sicherzustellen.

Bewahren Sie dieses Handbuch nach der Lektüre an einem leicht zugänglichen Ort auf, um später darin nachschlagen zu können.

Dieses Produkt ist für den Transport und die Montage von Teilen in einem sicher abgeschirmten Bereich vorgesehen.

2.1.1 In diesem Handbuch verwendete Konventionen

Die folgenden Symbole werden in diesem Handbuch verwendet, um wichtige Sicherheitsinformationen anzuzeigen. Lesen Sie unbedingt die Beschreibungen zu den einzelnen Symbolen.

WARNUNG

Dieses Symbol weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die, wenn der Vorgang nicht ordnungsgemäß durchgeführt wird, zu schweren Verletzungen oder gar zum Tod führen kann.

WARNUNG

Dieses Symbol weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die, wenn der Vorgang nicht ordnungsgemäß durchgeführt wird, zu einer Verletzung durch Stromschlag führen kann.

VORSICHT

Dieses Symbol weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die, wenn der Vorgang nicht ordnungsgemäß durchgeführt wird, zu einer Verletzung oder lediglich zu Sachschäden führen kann.

2.1.2 Sicherheit bei Konstruktion und Installation

Das Robotersystem sollte von Personen konstruiert und installiert werden, die eine von Epson und den Lieferanten angebotene Installationsschulung erhalten haben.

Das Personal für die Konstruktion sollte die folgenden Handbücher zu Rate ziehen:

„Sicherheitshandbuch“

„Handbuch zur Steuerung“

„Manipulator-Handbuch“

Im folgenden Abschnitt finden Sie Informationen zur Installationssicherheit.

Voreinstellungen und Installation

Lesen Sie diesen Abschnitt unbedingt durch und beachten Sie die Sicherheitshinweise vor der Installation, um eine sichere Durchführung der Installationsarbeiten zu gewährleisten.

2.1.2.1 Festigkeit der Kugelumlaufspindel

Wird auf die Kugelumlaufspindel eine Last aufgebracht, die das zulässige Biegemoment übersteigt, kann es sein, dass sie aufgrund von Verformung oder Bruch der Welle nicht richtig funktioniert.

Wird die Kugelumlaufspindel mit einer Belastung beaufschlagt, die den zulässigen Wert überschreitet, muss die Kugelumlaufspindeleinheit ausgetauscht werden.

Die zulässige Belastung variiert je nach der Strecke, über die die Last aufgebracht wird. Zur Berechnung der zulässigen Belastung wird die nachstehende Formel herangezogen.

Zulässiges Biegemoment

GX1: $M=2.500 \text{ N}\cdot\text{mm}$

Beispiel der Berechnung:

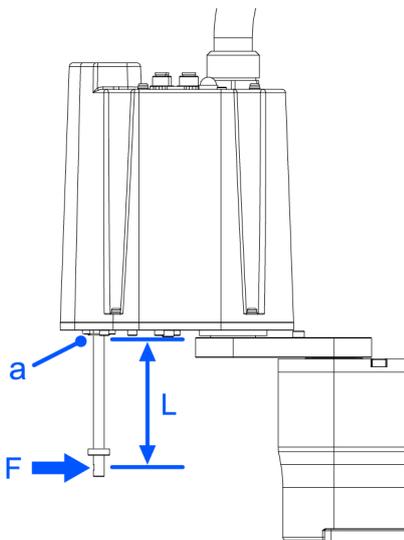
Vom Ende der Keilwellenmutter

In einer Position von 100 mm

Wenn eine Last 25 N beaufschlagt wird

Moment

$M = F \cdot L = 100 \cdot 25 = 2.500 \text{ N}\cdot\text{mm}$



Symbol	Beschreibung
a	Das Ende der Keilwellenmutter

2.1.3 Betriebssicherheit

Die folgenden Punkte sind Sicherheitsvorkehrungen für das Bedienpersonal:

WARNUNG

- Lesen Sie vor der Verwendung unbedingt das Sicherheitshandbuch. Der Betrieb des Robotersystems ohne Verständnis der Sicherheitsinformationen kann äußerst gefährlich sein und zu schweren Verletzungen oder schwerwiegenden Geräteschäden führen.
- Stellen Sie vor der Bedienung des Robotersystems sicher, dass sich niemand innerhalb der Schutzabschränkungen befindet. Das Robotersystem kann in der Betriebsart „Einlernen“ betrieben werden, auch wenn sich jemand innerhalb der Schutzabschränkungen befindet. Auch wenn die Bewegung des Manipulators immer eingeschränkt ist (niedrige Geschwindigkeit und niedrige Leistung), um die Sicherheit des Bedieners zu gewährleisten, kann eine unerwartete Bewegung des Manipulators äußerst gefährlich sein und ernsthafte Sicherheitsprobleme verursachen.
- Sollte der Manipulator während des Betriebs des Robotersystems abnormale Bewegungen ausführen, zögern Sie nicht, sofort den Not-Halt-Taster zu betätigen.

WARNUNG

- Um die Stromversorgung zu sperren, ziehen Sie den Netzstecker. Achten Sie darauf, die Netzanschlussleitung an eine Steckdose anzuschließen. Schließen Sie sie nicht direkt an eine werkseitige Stromquelle an.
- Bevor Sie Austauscharbeiten durchführen, informieren Sie andere Personen in der Umgebung, in der Sie arbeiten, schalten Sie dann die Steuerung und die zugehörigen Geräte aus und ziehen Sie das Netzkabel von der Stromquelle ab. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.
- Schließen Sie den Stecker des M/C-Kabels nicht an oder trennen Sie ihn, solange die Steuerung eingeschaltet ist. Es besteht das Risiko einer Fehlfunktion des Manipulators, was äußerst gefährlich ist. Darüber hinaus kann das Ausführen von Arbeitsvorgängen bei eingeschaltetem Strom zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.

VORSICHT

- Grundsätzlich sollte das Robotersystem nur von einer Person bedient werden. Wenn es notwendig ist, mit mehr als einer Person zu arbeiten, stellen Sie sicher, dass alle Mitarbeiter miteinander kommunizieren und alle notwendigen Sicherheitsvorkehrungen treffen.
- Gelenk #1, #2 und #4:
Wenn der Manipulator wiederholt mit einem Betriebswinkel von 5° oder weniger betrieben wird, können die in den Gelenken verwendeten Lager einen Ölfilmangel aufweisen. Wiederholter Betrieb kann zu vorzeitigen Schäden führen. Um eine vorzeitige Beschädigung zu vermeiden, sollten Sie den Manipulator etwa einmal pro Stunde betätigen, um jedes Gelenk in einem Winkel von 50° oder mehr zu bewegen.
- Gelenk #3:

Wenn die Auf- und Abwärtsbewegung der Hand 10 mm oder weniger beträgt, bewegen Sie die Hand etwa einmal pro Stunde um die Hälfte oder mehr ihres maximalen Hubs.

- Wenn der Roboter mit niedriger Geschwindigkeit (5 bis 20 %) arbeitet, können während des Betriebs ständig Vibrationen (Resonanz) auftreten, die von der Kombination aus Armausrichtung und Handlast abhängen. Vibrationen treten aufgrund der Eigenschwingungsfrequenz des Arms auf und können durch folgende Maßnahmen reduziert werden:
 - Ändern der Robotergeschwindigkeit
 - Ändern der Einlernpunkte
 - Ändern der Handlast

2.1.4 Not-Aus

Jedes Robotersystem benötigt eine Vorrichtung, die es dem Bediener ermöglicht, den Betrieb des Systems sofort zu stoppen. Installieren Sie eine Not-Halt-Vorrichtung, indem Sie den Not-Halt-Eingang von der Steuerung oder anderen Geräten verwenden.

Bevor Sie den Not-Halt-Taster verwenden, beachten Sie bitte die folgenden Punkte.

- Der Not-Halt-Taster sollte nur in Notfällen zum Anhalten des Manipulators verwendet werden.
- Neben der Betätigung des Not-Halt-Tasters im Notfall kann der Manipulator während des Programmbetriebs auch mit den Anweisungen Pause oder STOP (Programmstopp) angehalten werden, die einem Standard-E/A zugeordnet sind. Die Anweisungen Pause und STOP schalten die Motorerrregung nicht ab, sodass die Bremse nicht blockiert wird.

Um das Robotersystem in einer (normalen) Situation, in der es sich nicht um einen Notfall handelt, in den Not-Halt-Modus zu versetzen, drücken Sie den Not-Halt-Taster, während der Manipulator nicht in Betrieb ist.

Drücken Sie den Not-Halt-Taster nicht unnötigerweise, wenn der Manipulator normal arbeitet. Dies könnte die Lebensdauer der folgenden Komponenten verkürzen.

- Bremsen
Die Bremsen werden blockiert, wodurch sich die Lebensdauer der Bremsen aufgrund abgenutzter Bremsbeläge verkürzt.
 - Normale Lebensdauer der Bremsen:
Etwa 2 Jahre (wenn die Bremsen 100-mal pro Tag verwendet werden)
oder etwa 20.000-mal
- Untersetzungsgetriebe
Ein Not-Aus wirkt auf das Untersetzungsgetriebe ein, was dessen Lebensdauer verkürzen kann.

Wenn der Manipulator durch Ausschalten der Steuerung angehalten wird, während er in Betrieb ist, können die folgenden Probleme auftreten.

- Verkürzte Lebensdauer und Beschädigung des Untersetzungsgetriebes
- Positionsverschiebung an den Gelenken

Sollte es während des Betriebs des Manipulators zu einem Stromausfall oder einer anderen unvermeidbaren Abschaltung der Steuerung kommen, überprüfen Sie nach Wiederherstellung der Stromversorgung die folgenden Punkte.

- Schäden im Untersetzungsgetriebe
- Verschiebung der Gelenke aus ihrer korrekten Position

Wenn eine Verschiebung stattgefunden hat, ist eine Wartung erforderlich. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

Bremsweg des Not-Halts

Der Manipulator kann während des Betriebs nicht sofort anhalten, nachdem der Not-Halt-Taster gedrückt wurde. Auch die Nachlaufzeit und der Bewegungsweg hängen von den folgenden Faktoren ab.

- Handgewicht, Einstellung GEWICHT, Einstellung ACCEL
- Werkstückgewicht, Einstellung GESCHWINDIGKEIT, Bewegungshaltung, usw.

Informationen über die Nachlaufzeit und den Bewegungsweg des Manipulators finden Sie im folgenden Abschnitt.

Anhang B: Nachlaufzeit und Bremsweg bei Not-Aus

2.1.5 Sicherheitsabschränkung (SG)

Um einen sicheren Arbeitsbereich zu gewährleisten, müssen Schutzabschränkungen um den Manipulator herum eingerichtet und am Ein- und Ausgang der Schutzabschränkungen Schutztüren installiert werden.

Der in diesem Handbuch verwendete Begriff „Sicherheitsabschränkung“ bezieht sich auf eine Sicherheitsvorrichtung mit einer Verriegelung, die, wenn sie geöffnet wird, das Betreten der Schutzabschränkungen ermöglicht. Dazu gehören insbesondere Schutztürschalter, Schutzabschränkungen, Lichtvorhänge, Schutztüren, Sicherheitstritmatten usw. Die Sicherheitsabschränkung ist ein Signaleingang, der die Steuerung des Roboters darüber informiert, dass sich ein Bediener im Sicherheitsbereich befinden könnte. Sie müssen mindestens eine Sicherheitsabschränkung (SG) im Safety Function Manager zuweisen.

Wenn die Sicherheitsabschränkung geöffnet wird, schaltet die Schutzanschlagfunktion in den Zustand der offenen Sicherheitsabschränkung um (Anzeige: SO).

- Sicherheitsabschränkung offen
Ein Betrieb ist nicht möglich. Ein weiterer Betrieb des Roboters ist erst möglich, wenn entweder die Sicherheitsabschränkung geschlossen, der verriegelte Zustand aufgehoben und ein Befehl ausgeführt wird oder eine der Betriebsarten TEACH oder TEST eingeschaltet und der Freigabeschaltkreis aktiviert wird.
- Sicherheitsabschränkung geschlossen
Der Roboter kann automatisch in einem uneingeschränkten Zustand (hohe Leistung) arbeiten.

WARNUNG

- Wenn ein Dritter versehentlich die Sicherheitsabschränkung löst, während ein Bediener innerhalb der Schutzabschränkungen arbeitet, kann dies zu einer gefährlichen Situation führen. Zum Schutz des Bedieners, der innerhalb der Schutzabschränkungen arbeitet, sind Maßnahmen zu ergreifen, um den Schalter zur Freigabe der Verriegelung zu sperren oder zu kennzeichnen.
- Schließen Sie zum Schutz des Bedieners, der in der Nähe des Roboters arbeitet, einen Schutztürschalter an und stellen Sie sicher, dass er ordnungsgemäß funktioniert.

Installieren von Schutzabschränkungen

Bei der Installation von Schutzabschränkungen innerhalb der maximalen Reichweite des Manipulators sind Sicherheitsfunktionen wie SLP zu kombinieren. Berücksichtigen Sie hierbei besonders die Größe der Hand und der zu haltenden Werkstücke, damit es zu keiner Beeinträchtigung zwischen den Bedienteilen und den Schutzabschränkungen kommt.

Installieren von Sicherheitsabschränkungen

Konstruieren Sie die Sicherheitsabschränkungen so, dass sie die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Beim Gebrauch einer Sicherheitsvorrichtung mittels Schlüsselschalter ist ein Schalter zu verwenden, der die Kontakte der Verriegelung zwangsweise öffnet. Verwenden Sie keine Schalter, die ihre Kontakte durch die Federkraft der Verriegelung öffnen.
- Bei Verwendung eines Verriegelungsmechanismus darf dieser nicht deaktiviert werden.

Berücksichtigung des Bremsweges

Während des Betriebs kann der Manipulator nicht sofort anhalten, auch wenn die Sicherheitsabschränkung geöffnet ist. Auch die Nachlaufzeit und der Bewegungsweg hängen von den folgenden Faktoren ab.

Handgewicht, WEIGHT-Einstellung, ACCEL-Einstellung, Gewicht des Werkstücks, SPEED-Einstellung, Bewegungshaltung usw.

Informationen über die Nachlaufzeit und den Bewegungsweg des Manipulators finden Sie im folgenden Abschnitt.

Anhang C: Nachlaufzeit und Bremsweg bei geöffneter Schutztür

Vorsichtsmaßnahmen für den Betrieb der Sicherheitsabschränkung

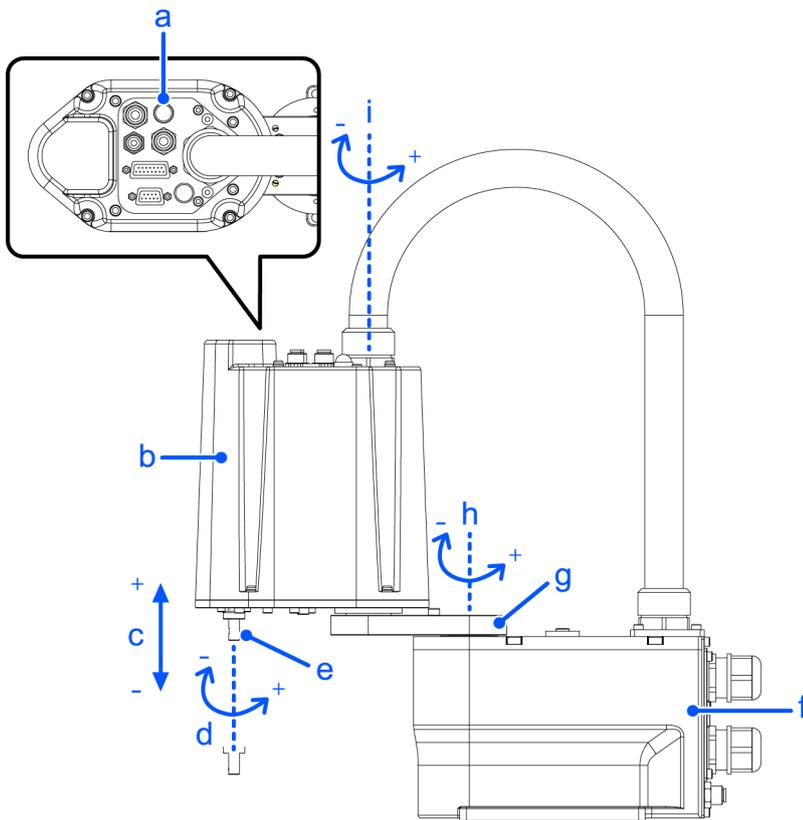
Öffnen Sie die Sicherheitsabschränkung nicht unnötigerweise, wenn der Motor unter Spannung steht. Durch häufige Verwendung von Sicherheitsabschränkungen wird die Lebensdauer des Relais verkürzt.

- Normale Lebensdauer des Relais: Ca. 20.000 Schaltvorgänge

2.1.6 Armbewegungsmethode im Not-Aus-Zustand

Im Not-Aus-Zustand bewegen Sie die Gelenke des Manipulators direkt von Hand wie unten gezeigt.

- **Gelenk #1:**
Drücken Sie den Arm #1 von Hand.
- **Gelenk #2:**
Drücken Sie den Arm #2 von Hand.
- **Gelenk #3:**
Das Gelenk kann nicht von Hand nach oben oder unten bewegt werden, da die elektromagnetische Bremse aktiviert ist. Bewegen Sie das Gelenk, während Sie den Bremslöseschalter herunterdrücken.
- **Gelenk #4:**
Drehen Sie die Welle per Hand.



Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter von Gelenk #3
b	Arm2
c	Gelenk #3 (Auf-/Ab-Bewegung)
d	Gelenk #4 (Drehung)
e	Welle
f	Basis
g	Arm1
h	Gelenk #1 (Drehung)
i	Gelenk #2 (Drehung)

Hinweis

Wenn der Bremslöseschalter im Notfallmodus gedrückt wird, wird die Bremse für Gelenk #3 ausgelöst. Seien Sie mit der Welle vorsichtig, wenn der Bremslöseschalter gedrückt wird, da die Welle durch das Gewicht des Endeffektors angespannt sein könnte.

Achten Sie beim Betätigen des Bremslöseschalters darauf, dass sich die Welle unter dem Gewicht der Hand senkt oder dreht.

2.1.7 ACCELS-Einstellung für CP-Bewegung

Um den Manipulator in eine CP-Bewegung zu versetzen, nehmen Sie die entsprechenden ACCELS-Einstellungen im SPEL-Programm basierend auf der Spitzenlast und der Z-Achsenhöhe vor.

Hinweis

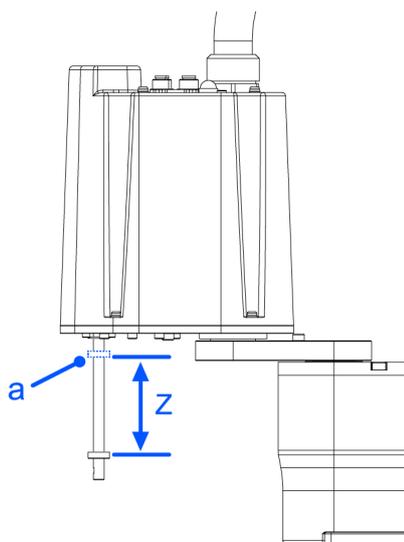
Wenn die ACCELS-Einstellungen nicht richtig konfiguriert sind, kann das folgende Problem auftreten.

- Verkürzte Lebensdauer und Beschädigung der Kugelumlaufspindel

Stellen Sie ACCELS wie unten gezeigt basierend auf der Höhe der Z-Achse ein.

ACCELS-Einstellwerte in Abhängigkeit von der Höhe der Z-Achse und der Spitzenlast

Höhe der Z-Achse (mm)	Spitzenlast	
	0,5 kg oder weniger	1 kg oder weniger
$-0 > Z \geq -50$	25000 oder weniger	18000 oder weniger
$-50 > Z \geq -100$	22000 oder weniger	11000 oder weniger



Symbol	Beschreibung
a	Höhe der Z-Achse: 0 (Ursprungsposition)

Wenn eine CP-Bewegung mit falsch eingestellten Werten durchgeführt wurde, überprüfen Sie auch den folgenden Punkt.

- Keine Verformung oder Biegung der Welle der Kugelumlaufspindel

2.1.8 Warnetiketten

Der Manipulator ist mit folgenden Warnetiketten versehen.

In der Nähe der Bereiche mit den Warnetiketten bestehen besondere Gefahren. Seien Sie daher sehr vorsichtig bei der Handhabung.

Um einen sicheren Betrieb und eine sichere Wartung des Manipulators zu gewährleisten, sind die auf den Warnetiketten angegebenen Sicherheits- und Warnhinweise unbedingt zu beachten. Außerdem dürfen diese Warnetiketten nicht eingerissen, beschädigt oder entfernt werden.

2.1.8.1 Warnetiketten

A



Das Berühren innerer elektrischer Teile bei eingeschaltetem Gerät kann zu einem Stromschlag führen.

Außerdem gilt hinsichtlich der Reinraum & ESD-Spezifikationen: Wenn die Kabel im Inneren des Manipulators über einen langen Betriebszeitraum verschleiben und einen internen Kurzschluss verursachen, kann die Rohrleitung Strom führen. Das Berühren der Rohrleitung bei eingeschaltetem Gerät kann zu einem Stromschlag führen.

B



Die Oberfläche des Manipulators ist während und nach dem Betrieb heiß und es besteht die Gefahr von Verbrennungen.

2.1.8.2 Informationsetiketten

1

Hier finden Sie den Produktnamen, die Modellbezeichnung, die Seriennummer, Informationen zu unterstützenden Gesetzen und Vorschriften, Produktspezifikationen (Weight, MAX.REACH, MAX.PAYLOAD, AIR PRESSURE, Motor Power), Main Document No., Hersteller, Importeur, Herstellungsdatum, Herstellungsland und ähnliches.

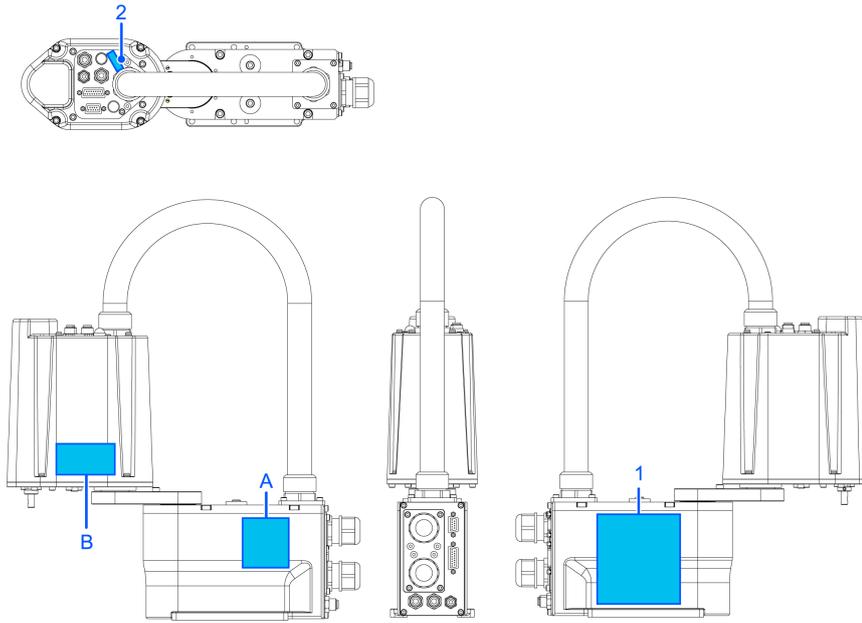
Weitere Informationen finden Sie auf dem Etikett, das am Produkt angebracht ist.

2



Zeigt die Position einer Bremslösetaste an.

2.1.8.3 Positionen der Etiketten



2.1.9 Reaktionen auf Notfälle oder Fehlfunktionen

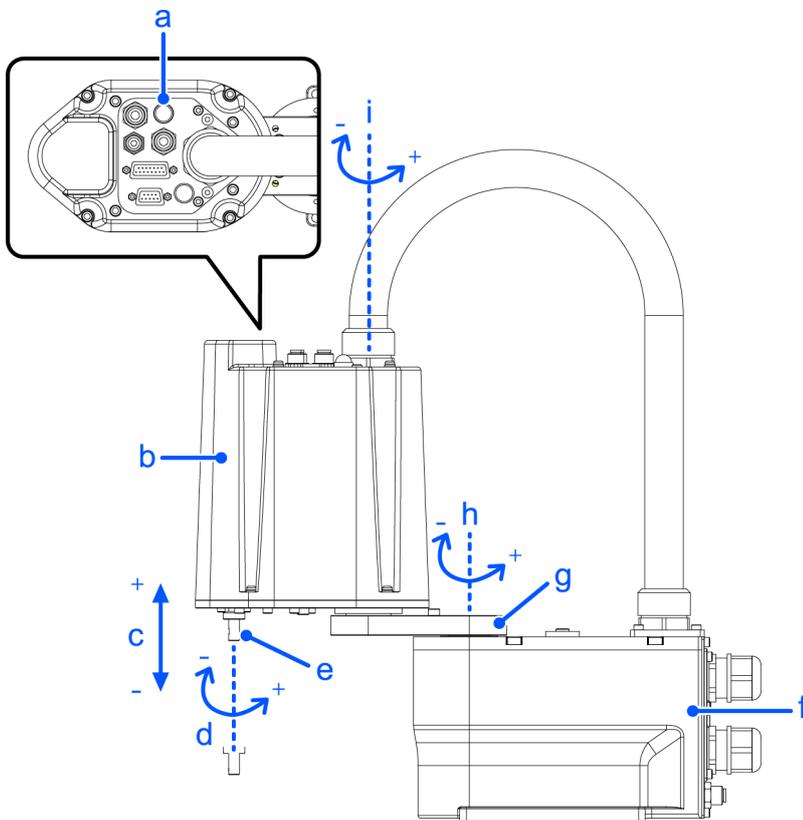
2.1.9.1 Wenn eine Kollision mit dem Manipulator auftritt

Wenn der Manipulator mit einem mechanischen Anschlag, einem Peripheriegerät oder einem anderen Gegenstand kollidiert ist, stellen Sie die Verwendung ein und wenden Sie sich an den Lieferanten.

2.1.9.2 Verfangen mit dem Manipulator

Wenn ein Bediener zwischen dem Manipulator und einem mechanischen Teil, wie z. B. einem Basistisch, eingeklemmt wird, drücken Sie den Not-Halt-Taster, um den Bediener mithilfe der folgenden Methode zu befreien.

- Der Bediener hat sich mit einem Roboterarm verheddert
Die Bremse funktioniert nicht. Bewegen Sie den Arm per Hand.
- Der Bediener hat sich mit der Welle verheddert
Die Bremse funktioniert. Drücken Sie den Bremslöseschalter und bewegen Sie die Welle.



Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter von Gelenk #3
b	Arm2
c	Gelenk #3 (Auf-/Ab-Bewegung)
d	Gelenk #4 (Drehung)
e	Welle
f	Basis

Symbol	Beschreibung
g	Arm1
h	Gelenk #1 (Drehung)
i	Gelenk #2 (Drehung)

 VORSICHT

- Während der Bremslöseschalter gedrückt wird, kann sich neben dem Gelenk #3 auch das Gelenk #4 durch sein Eigengewicht bewegen. Achten Sie darauf, dass sich die Welle absenkt und dreht.

2.2 Spezifikationen

2.2.1 Modellbezeichnung GX1-C

GX1-C17 1 S □

[a]

[b]

[c]

[d]

- **a: Armlänge**
17: 175 mm
22: 225 mm
- **b: Hub von Gelenk #3**
1: 100 mm (Reinraum & ESD: 80 mm)
- **c: Umgebungsspezifikationen**
S: Standard
C: Reinraum & ESD (antistatisch)
- **d: Achsentyp**
□: 4-Achstyp
Z: 3-Achstyp

Umgebungsspezifikationen

Spezifikationen für Reinraum & ESD (antistatisch): GX1-C**1C

Manipulatoren mit Spezifikationen für Reinraum & ESD (antistatisch) verfügen über ein Basisdesign mit den Standardspezifikationen, haben aber als zusätzliches Merkmal eine reduzierte Staubemission aus dem Manipulator, um den Einsatz in Reinraumumgebungen zu ermöglichen.

Wir haben bestätigt, dass die Spitze des Manipulators (Werkzeugbefestigungsabschnitt) auch direkt nach dem Messvorgang gemäß den Seiko Epson-Standards bei ± 5 V oder weniger liegt.

Wenn Sie weitere detaillierte Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an den Lieferanten. Überprüfen Sie vor der Verwendung auch die Ladungsmenge an Händen, Kabeln oder ähnlichen Teilen, die Sie am Roboter anbringen.

Einzelheiten zu den Spezifikationen finden Sie im folgenden Abschnitt.

[Anhang A: Tabelle der Spezifikationen](#)

Modellliste

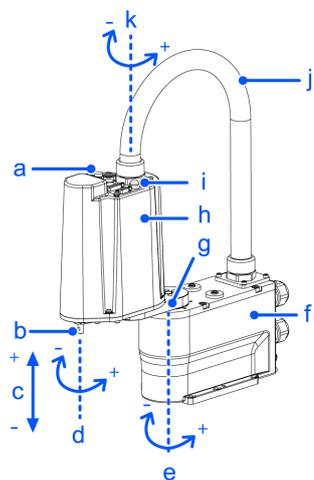
Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Achsentyp	Modellbezeichnung
175	100	Standard	4-Achs	GX1-C171S
	80	Reinraum & ESD	4-Achs	GX1-C171C
	100	Standard	3-Achs	GX1-C171SZ
225	100	Standard	4-Achs	GX1-C221S
	80	Reinraum & ESD	4-Achs	GX1-C221C
	100	Standard	3-Achs	GX1-C221SZ

(Einheit: mm)

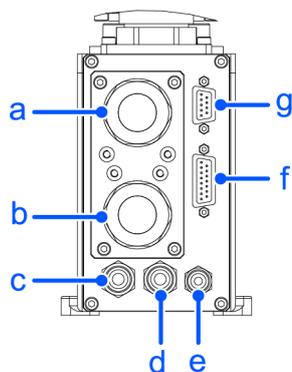
2.2.2 Bezeichnungen der Teile und ihre Abmessungen

2.2.2.1 4-Achs-Spezifikationen

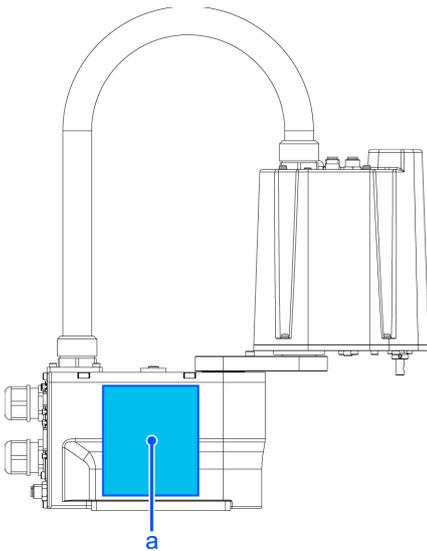
Standardspezifikationen GX1-C** 1S



Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter von Gelenk #3
b	Welle
c	Gelenk #3 (Auf-/Ab-Bewegung)
d	Gelenk #1 (Drehung)
e	Gelenk #2 (Drehung)
f	Basis
g	Arm1
h	Arm #2
i	Anzeigelampe
j	Rohrleitung
K	Gelenk #3 (Drehung)



Symbol	Beschreibung
a	Stromkabel
b	Signalkabel
c	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
d	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
e	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
f	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
g	Benutzeranschluss (9-poliger D-Sub-Stecker)

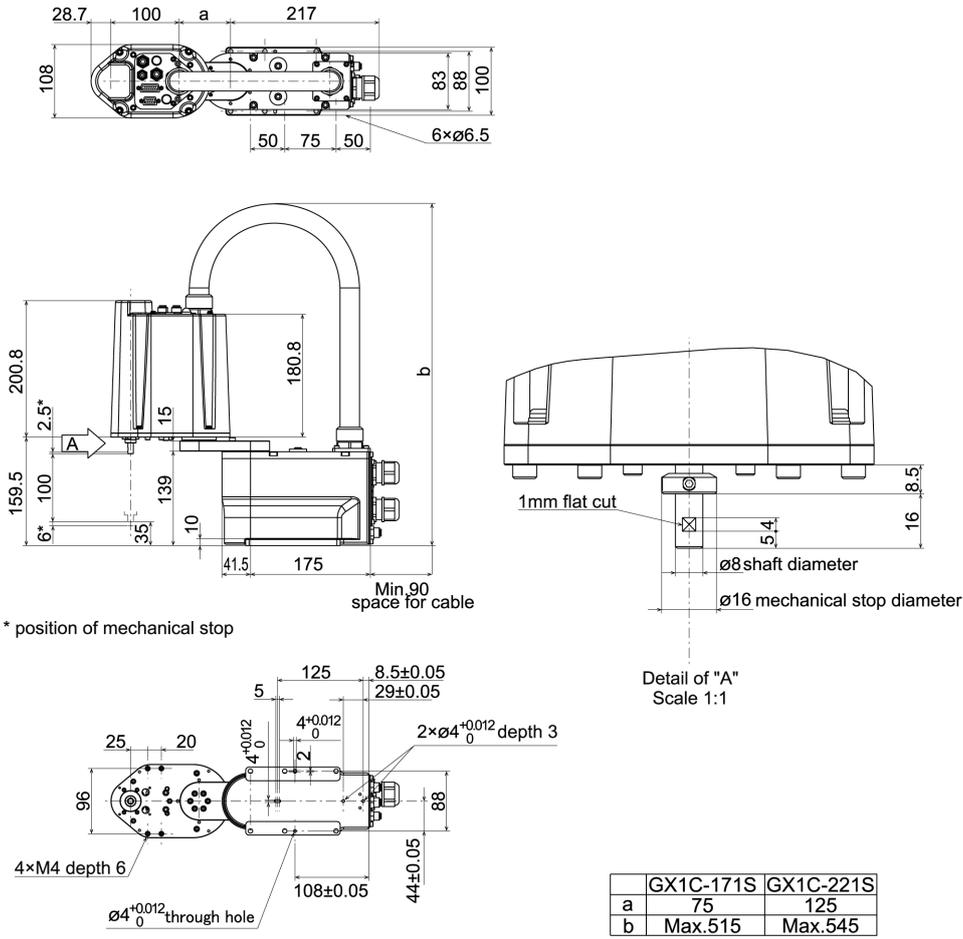


Symbol	Beschreibung
a	Frontplatte (Seriennummer des Manipulators)

Hinweis

- Wenn der Bremslöseschalter im Notfallmodus gedrückt wird, wird die Bremse für Gelenk #3 ausgelöst.
- Wenn die LED-Lampe leuchtet oder die Steuerung eingeschaltet ist, wird der Manipulator mit Strom versorgt. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.

Bevor Sie mit Wartungsarbeiten beginnen, schalten Sie unbedingt die Steuerung aus und informieren Sie andere Personen in der Umgebung, dass Arbeiten im Gange sind. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.

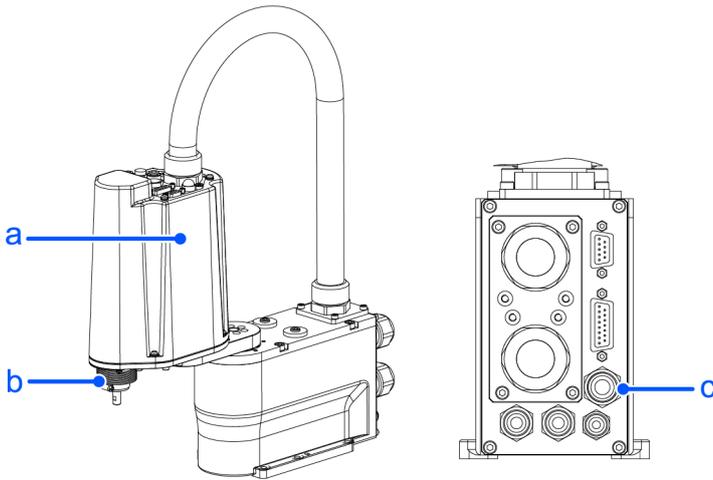


* position of mechanical stop

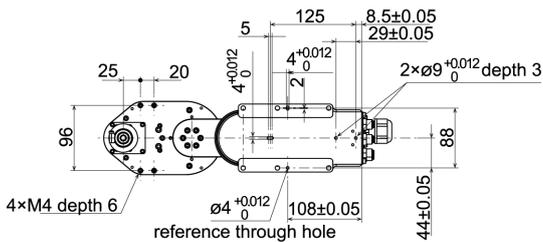
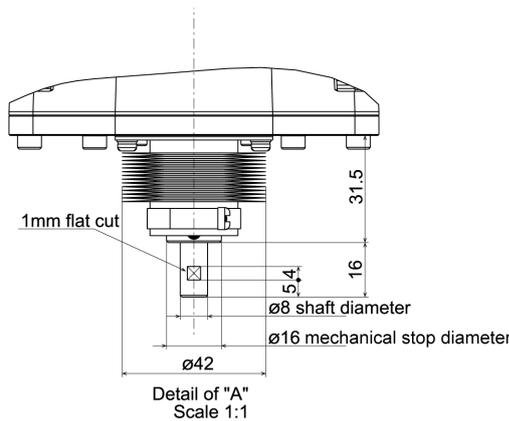
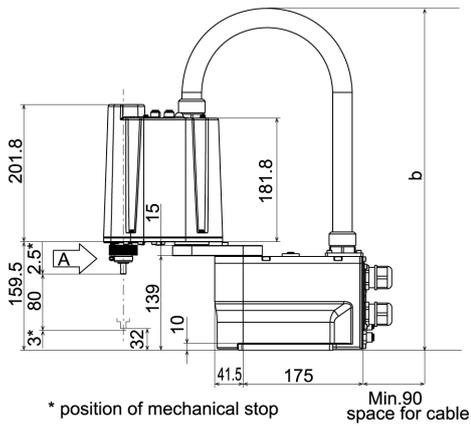
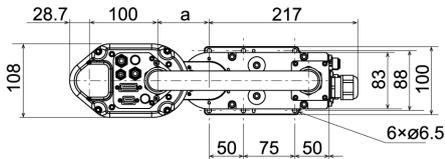
Detail of "A"
Scale 1:1

Reinraum & ESD-Spezifikationen GX1-C** 1C

Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab.



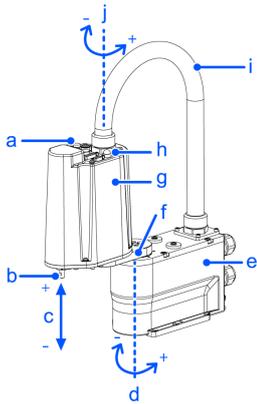
Symbol	Beschreibung
a	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)
b	Unterer Faltenbalg
c	Abluftöffnung



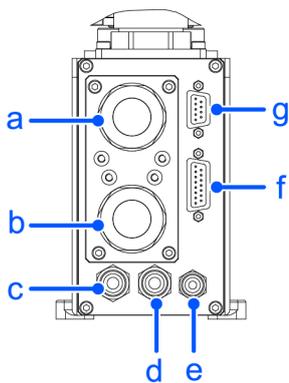
	GX1C-171C	GX1C-221C
a	75	125
b	Max.515	Max.545

2.2.2.2 3-Achs-Spezifikationen

Standardspezifikationen GX1-C** SZ

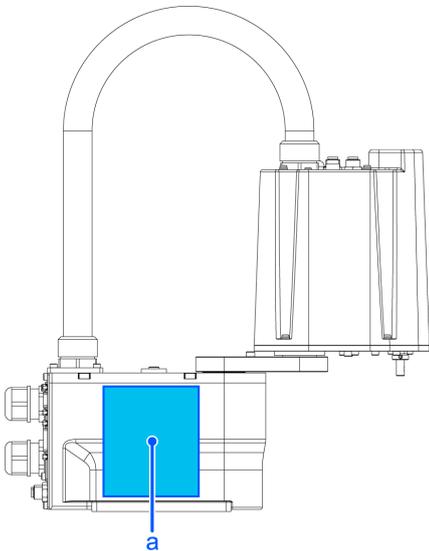


Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter von Gelenk #3
b	Welle
c	Gelenk #3 (Auf-/Ab-Bewegung)
d	Gelenk #1 (Drehung)
e	Basis
f	Arm #1
g	Arm2
h	Anzeigelampe
i	Rohrleitung
j	Gelenk #2 (Drehung)



Symbol	Beschreibung
a	Stromkabel
b	Signalkabel
c	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)

Symbol	Beschreibung
d	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
e	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
f	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
g	Benutzeranschluss (9-poliger D-Sub-Stecker)

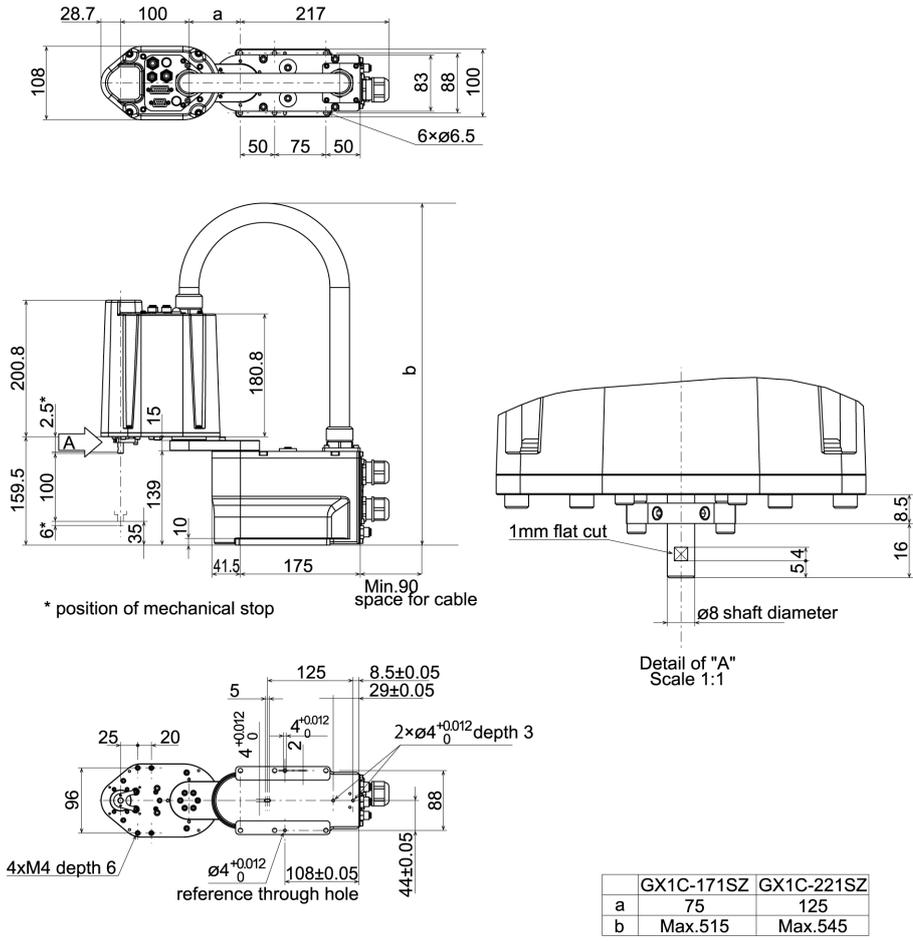


Symbol	Beschreibung
a	Frontplatte (Seriennummer des Manipulators)

Hinweis

- Wenn der Bremslöseschalter im Notfallmodus gedrückt wird, wird die Bremse für Gelenk #3 ausgelöst.
- Wenn die LED-Lampe leuchtet oder die Steuerung eingeschaltet ist, wird der Manipulator mit Strom versorgt. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.

Bevor Sie mit Wartungsarbeiten beginnen, schalten Sie unbedingt die Steuerung aus und informieren Sie andere Personen in der Umgebung, dass Arbeiten im Gange sind. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.



2.2.3 Tabelle der Spezifikationen

Die Tabellen mit den Spezifikationen der einzelnen Modelle finden Sie im folgenden Abschnitt.

[Anhang A: Tabelle der Spezifikationen](#)

2.2.4 So legen Sie das Modell fest

Das Manipulatormodell für Ihr System wurde vor dem Versand ab Werk festgelegt.

Normalerweise muss das Modell nicht geändert werden, wenn Sie Ihr System erhalten.

VORSICHT

- Wenn Sie die Einstellung des Manipulatormodells ändern, gehen Sie verantwortungsbewusst vor und stellen Sie absolut sicher, dass nicht das falsche Manipulatormodell eingestellt ist. Eine falsche Einstellung des Manipulatormodells kann dazu führen, dass der Manipulator nicht richtig oder gar nicht funktioniert, und kann sogar Sicherheitsprobleme verursachen.

Hinweis

- Wenn der Manipulator kundenspezifische Spezifikationen aufweist, wird eine kundenspezifische Spezifikationsnummer (MT*** oder X***) auf der Frontplatte (Seriennummer-Etikett) angegeben.
- Für Modelle mit benutzerdefinierten Spezifikationen ist möglicherweise ein anderes Einstellungsverfahren erforderlich. Überprüfen Sie die kundenspezifische Spezifikationsnummer und wenden Sie sich für weitere Informationen an den Lieferanten.

Das Manipulatormodell wird über die Software eingestellt. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Handbuch. „Bedienungsanleitung für Epson RC+ – Robot Settings“

2.3 Voreinstellungen und Installation

Das Robotersystem sollte von Personen konstruiert und installiert werden, die eine von Epson und den Lieferanten angebotene Installationsschulung erhalten haben. Darüber hinaus müssen die Gesetze und Vorschriften des Installationslandes befolgt werden.

2.3.1 Voreinstellungen

Um zu gewährleisten, dass das Robotersystem funktioniert und die maximale Leistung beibehält, und um für seine sichere Verwendung zu sorgen, sollte das Robotersystem in einer Umgebung installiert werden, die die folgenden Anforderungen erfüllt.

Einstellelement	Bedingungen
Umgebungstemperatur *1	Installationstemperatur: 5 bis 40°C Transport- und Lagertemperatur: -20 bis 60°C
Relative Umgebungsfeuchte	Installation: 10 bis 80 % (nicht kondensierend) Transport, Lagerung: 10 bis 90 % (nicht kondensierend)
Schnelles transientes Burst-Rauschen	1 kV oder weniger (Signaldraht)
Elektrostatisches Rauschen	4 kV oder weniger
Höhe	1000 m oder weniger
Voreinstellungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ In Innenräumen installieren ▪ Vor direkter Sonneneinstrahlung schützen ▪ Von Staub, öligem Rauch, Salzen, Metallpulver und anderen Verunreinigungen fernhalten ▪ Von brennbaren oder korrosiven Flüssigkeiten und Gasen fernhalten ▪ Trocken aufbewahren ▪ Stöße oder Vibrationen vermeiden ▪ Von elektrischen Störquellen fernhalten ▪ Von explosionsgefährdeten Materialien fernhalten ▪ Von großen Strahlungsmengen fernhalten

 **Hinweis**

Manipulatoren sind nicht für den Einsatz in widrigen Umgebungen ausgelegt. Wenn der Manipulator an einem Ort eingesetzt werden soll, der die oben genannten Anforderungen nicht erfüllt, wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

*1 Die Anforderung an die Umgebungstemperatur gilt nur für den Manipulator. Details zu den Umgebungsanforderungen für die angeschlossene Steuerung finden Sie im folgenden Handbuch. „Handbuch zur Steuerung“

 Hinweis

Wenn das Gerät in einer Umgebung mit niedrigen Temperaturen in der Nähe der in den Produktspezifikationen angegebenen Mindesttemperatur verwendet wird oder wenn das Gerät während der Urlaubszeit oder nachts für längere Zeit nicht benutzt wird, kann aufgrund des hohen Widerstands in der Antriebseinheit unmittelbar nach dem Betriebsstart ein Kollisionserkennungsfehler oder ein ähnlicher Fehler auftreten. In solchen Fällen wird eine Aufwärmphase von etwa 10 Minuten empfohlen.

 Hinweis

Wenn sich leitfähige Gegenstände wie Zäune oder Leitern im Umkreis von 2,5 m um den Manipulator befinden, müssen diese Gegenstände geerdet werden.

Besondere Anforderungen an die Umgebung

Manipulatoroberflächen sind in der Regel ölbeständig, aber wenn spezielle Öle verwendet werden sollen, muss die Ölbeständigkeit vor dem Gebrauch überprüft werden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

In Umgebungen mit schnellen Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen kann sich im Inneren des Manipulators Kondenswasser bilden.

Beim direkten Umgang mit Lebensmitteln muss sichergestellt werden, dass der Manipulator die Lebensmittel nicht verunreinigen kann. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

Der Manipulator darf nicht in korrosiven Umgebungen verwendet werden, in denen Säuren oder Laugen vorhanden sind. In Umgebungen, in denen sich leicht Rost bilden kann, z. B. in Umgebungen, die Salz ausgesetzt sind, kann sich auch Rost auf dem Manipulator bilden.

 **WARNUNG**

Verwenden Sie immer einen FI-Schutzschalter für die Stromversorgung der Steuerung. Die Nichtverwendung eines FI-Schutzschalters kann zu einer Stromschlaggefahr oder Fehlfunktion aufgrund eines elektrischen Lecks führen.

Wählen Sie den richtigen FI-Schutzschalter für die von Ihnen verwendete Steuerung. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem folgenden Handbuch.

„Handbuch zur Steuerung“

 **VORSICHT**

- Wenn Sie den Manipulator reinigen, reiben Sie ihn nicht zu stark mit Alkohol oder Benzol ein. Beschichtete Oberflächen können ihren Glanz verlieren.

2.3.2 Basistisch

Ein Basistisch zur Verankerung des Manipulators ist nicht im Lieferumfang enthalten. Der Basistisch muss vom Kunden angefertigt oder beschafft werden.

Form und Größe des Basistisches hängen von der Anwendung des Robotersystems ab. Als Anhaltspunkt für die Konstruktion des Basistisches sind hier die Anforderungen der Manipulatorseite dargestellt.

Der Basistisch muss nicht nur das Gewicht des Manipulators tragen können, sondern auch den dynamischen Bewegungen des Manipulators bei maximaler Beschleunigung/Verzögerung standhalten können. Stellen Sie sicher, dass der Basistisch eine ausreichende Festigkeit aufweist, indem Sie Verstärkungsmaterialien wie z. B. Querträger verwenden.

Das Drehmoment und die Reaktionskraft, die durch die Bewegung des Manipulators erzeugt werden, sind wie folgt:

- Maximales Drehmoment auf horizontaler Fläche: 100 N·m
- Maximale Reaktionskraft in horizontaler Richtung: 200 N
- Maximale Reaktionskraft in vertikaler Richtung: 300 N

Für die Montage des Manipulators auf dem Basistisch werden M6-Gewindebohrungen verwendet. Verwenden Sie für die Montage des Manipulators Schrauben, deren Festigkeit der ISO 898-1 Property Class 10.9 oder 12.9 entspricht.

Bezeichnungen der Teile und ihre Abmessungen

Manipulator-Einbaumaße

Die Platte für die Montagefläche des Manipulators sollte mindestens 15 mm dick sein und aus Stahl bestehen, um Vibrationen zu reduzieren. Eine Oberflächenrauigkeit mit einer maximalen Höhe von 25 µm oder weniger ist angemessen.

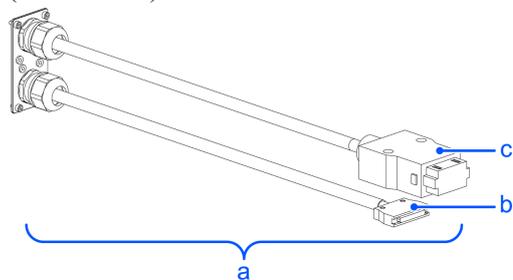
Der Basistisch muss am Boden oder an der Wand befestigt werden, damit er sich nicht verschieben kann.

Die Montagefläche des Manipulators sollte eine Ebenheit von 0,5 mm oder weniger und eine Neigung von 0,5° oder weniger zu einer horizontalen oder vertikalen Fläche aufweisen. Wenn die Montagefläche nicht die richtige Ebenheit aufweist, kann die Basis des Manipulators beschädigt werden oder der Roboter kann nicht mit maximaler Leistung arbeiten.

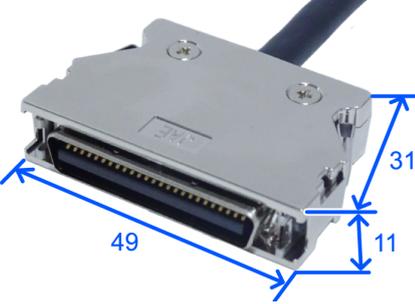
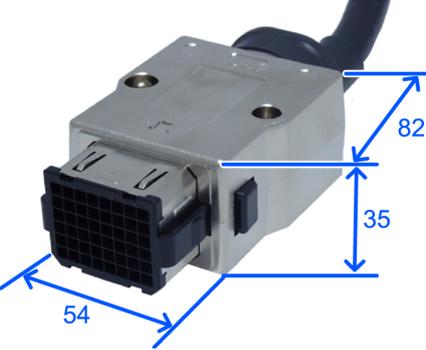
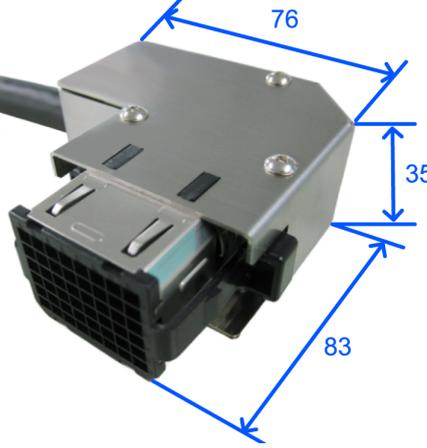
Wenn Sie eine Nivelliermaschine verwenden, um die Höhe des Basistisches einzustellen, verwenden Sie eine Schraube mit einem Durchmesser von M8 oder mehr.

Wenn Sie Kabel durch die Löcher in der Basistabelle führen, beachten Sie die Anschlussabmessungen in den folgenden Abbildungen.

(Einheit: mm)



Symbol	Beschreibung
a	M/C-Kabel
b	Signalanschluss
c	Stromanschluss

Signalanschluss	Stromanschluss (gerade)	Stromanschluss (L-förmig)
		

Einzelheiten zu den Umgebungsbedingungen für die Unterbringung der Steuerung im Basistisch finden Sie im folgenden Handbuch.

„Handbuch zur Steuerung“

⚠️ WARNUNG

- Um die Sicherheit zu gewährleisten, sollten Sie Schutzabschränkungen für das Robotersystem installieren. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Abschnitt.

Sicherheitsabschränkung (SG)

2.3.3 Manipulator-Einbaumaße

Die maximale Hüllkurve des Manipulators ist in den nachstehenden Abbildungen dargestellt. Die in jeder Abbildung gezeigte maximale Hüllkurve schließt den 30-mm-Radius der Hand ein. Wenn der Radius der Hand 30 mm überschreitet, definieren Sie den Radius als Abstand zur Außenkante der maximalen Hüllkurve. Wenn zusätzlich zur Hand eine Kamera, ein Magnetventil oder ein anderes am Arm befestigtes Bauteil groß ist, legen Sie die maximale Hüllkurve so fest, dass sie den Bereich umfasst, den das Bauteil erreichen kann.

Neben der Fläche, die für die Installation des Manipulators, der Steuerung, der Peripheriegeräte und anderer Geräte benötigt wird, sollte mindestens der folgende Freiraum vorgesehen werden.

- Freiraum für das Einlernen
- Freiraum für Wartung und Inspektion (Freiraum für sicheres Arbeiten in den Schutzabschränkungen)
- Freiraum für Kabel

✍️ Hinweis

- Achten Sie beim Verlegen der Kabel auf ausreichend Abstand zu Hindernissen.
- Informationen über den Mindestbiegeradius der M/C-Kabel finden Sie im folgenden.

GX1

- Lassen Sie außerdem genügend Freiraum für andere Kabel, damit sie sich nicht in extremen Winkeln biegen müssen.

⚠️ WARNUNG

Installieren Sie den Manipulator an einem Ort mit genügend Platz, damit ein Werkzeug oder eine Werkstückspitze nicht eine Wand oder Schutzabschränkungen erreicht, wenn der Manipulator seinen Arm ausstreckt, während er ein Werkstück hält.

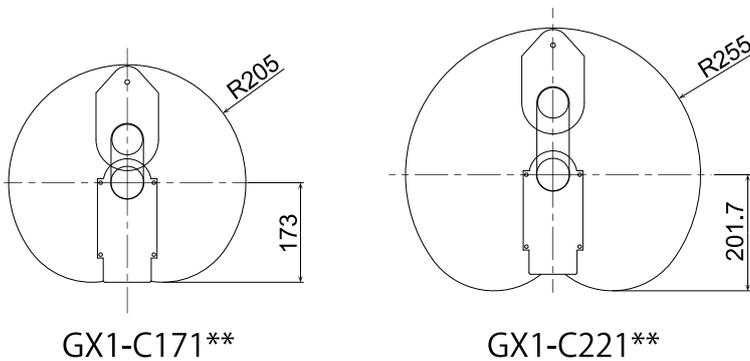
Erreicht das Werkzeug oder die Werkstückspitze eine Wand oder Schutzabschränkungen, ist dies äußerst gefährlich und kann zu schweren Körperverletzungen und/oder erheblichen Sachschäden führen.

Der Abstand zwischen den Schutzabschränkungen und dem Werkzeug bzw. Werkstück sollte nach ISO 10218-2 eingestellt werden.

Die Nachlaufzeit und der Bremsweg sind in den folgenden Abschnitten angegeben.

Anhang B: Nachlaufzeit und Bremsweg bei Not-Aus

Anhang C: Nachlaufzeit und Bremsweg bei geöffneter Schutztür



2.3.4 Vom Auspacken bis zur Installation

2.3.4.1 Sicherheitshinweise für den Ablauf vom Auspacken bis zur Installation

Der Transport und die Installation des Manipulators sowie der zugehörigen Ausrüstung sollten von Personen durchgeführt werden, die eine von Epson und den Lieferanten bereitgestellte Installationsschulung erhalten haben. Darüber hinaus müssen die Gesetze und Vorschriften des Installationslandes befolgt werden.

⚠️ WARNUNG

- Lediglich qualifiziertes Personal sollte Hebegurtarbeiten durchführen und einen Kran oder Gabelstapler bedienen. Wenn diese Vorgänge von unqualifiziertem Personal durchgeführt werden, ist dies äußerst gefährlich und kann zu schweren Körperverletzungen und/oder erheblichen Sachschäden führen.

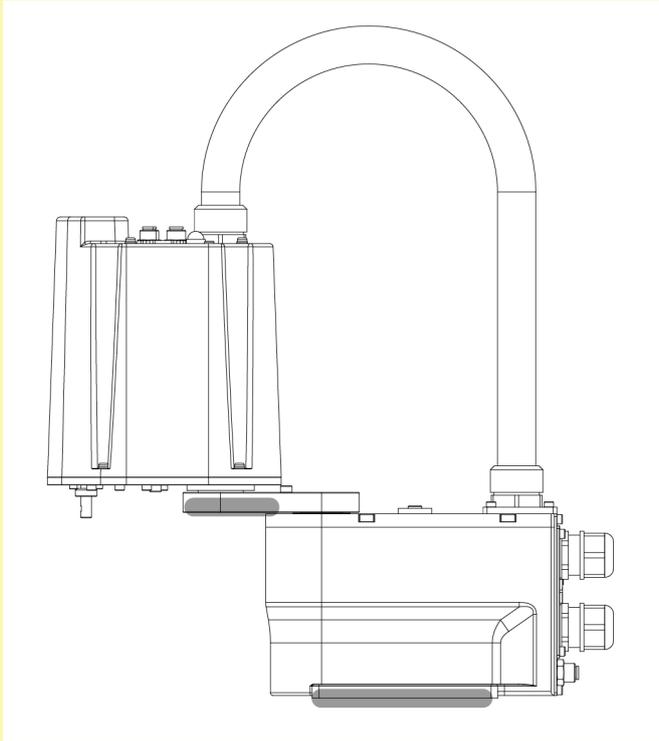
⚠️ VORSICHT

- Verwenden Sie einen Wagen oder ähnliches, um den Manipulator in dem Zustand zu transportieren, in dem er geliefert wurde.

- Nach dem Lösen der Befestigungsschrauben, mit denen der Manipulator auf der Transportpalette befestigt ist, kann der Manipulator herunterfallen. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße im Manipulator einklemmen.
- Der Manipulator sollte von zwei oder mehr Personen transportiert und entweder an der Transportausrüstung befestigt oder mit den Händen unter dem Arm #1 oder der Unterseite der Basis getragen werden. Legen Sie Ihre Hände nicht auf die Leitung. Dies kann die Leitung beschädigen oder dafür sorgen, dass die Kabel getrennt werden.

Wenn Sie die Unterseite der Basis mit der Hand festhalten, achten Sie besonders darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Finger einklemmen.

GX1-C***: Ca. 8 kg (18 lb)



- Wenn Sie den Manipulator über längere Strecken transportieren, befestigen Sie ihn direkt an der Transportausrüstung, damit er nicht herunterfallen kann. Verpacken Sie den Manipulator ggf. in der gleichen Verpackung wie bei der Lieferung.

VORSICHT

- Der Manipulator muss so installiert werden, dass eine Beeinträchtigung von umliegenden Gebäuden, Strukturen, sowie anderen Maschinen und Geräten vermieden wird. Wenn er nicht ordnungsgemäß installiert wird, kann er mit anderen Maschinen kollidieren oder eine Einklemmgefahr darstellen.
- Je nach Steifigkeit des Basistisches kann es beim Betrieb des Manipulators zu Resonanzen (Resonanzgeräusche oder kleine Vibrationen) kommen. Sollten Resonanzen auftreten, verbessern Sie die Steifigkeit des Basistisches oder ändern Sie die Geschwindigkeit oder die Beschleunigungs- und Verzögerungseinstellungen des Manipulators.

Einzelheiten zur Installation des Manipulators für Modelle mit Standardspezifikationen finden Sie in den folgenden Abschnitten.

Informationen zu Manipulatormodellen mit Reinraum & ESD-Spezifikationen finden Sie im folgenden Abschnitt.

- Reinraum & ESD-Spezifikationen

2.3.4.1.1 Standardspezifikationen

VORSICHT

- Achten Sie darauf, dass immer mindestens zwei Personen anwesend sind, wenn Sie das Modell mit den Spezifikationen für die Tischmontage installieren oder umsetzen. Der Manipulator verfügt über nachfolgende Gewichte. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße einklemmen oder die Ausrüstung durch das Herunterfallen des Manipulators beschädigen.

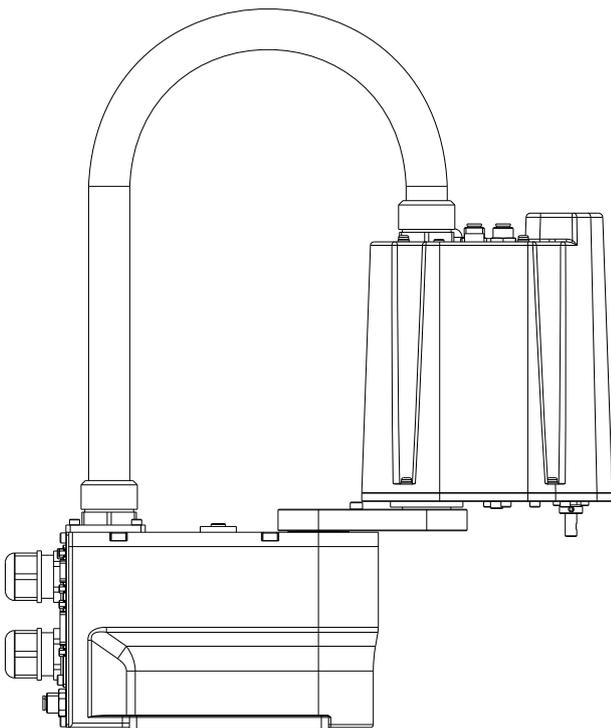
GX1-C***: Ca. 8 kg (18 lb)

1. Nehmen Sie den Manipulator mit ausgefahrenem Arm aus dem Verpackungskarton.

Hinweis

Der Manipulator ist an nichts befestigt. Wenn Sie den Manipulator aus der Verpackung nehmen, achten Sie sorgsam darauf, ihn nicht fallenzulassen.

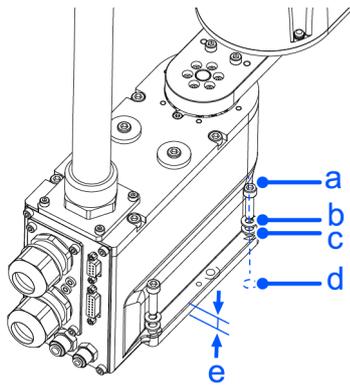
Die Gelenke des Manipulators können sich aufgrund ihres Eigengewichts drehen. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Finger einklemmen.



2. Befestigen Sie den Sockel am Basistisch.
Schraube (4-M6×25) + Federscheibe + Unterscheibe
Anzugsmoment: 13 N·m (133 kgf·cm)

Hinweis

Verwenden Sie Schrauben mit Festigkeitsspezifikationen gemäß ISO 898-1 Eigenschaftsklasse: 10.9 oder 12.9.



Symbol	Beschreibung
a	4 × M6 × 25
b	Federscheibe
c	Tellerscheibe
d	Gewindebohrung 4 × M6 (15 mm oder mehr Tiefe)
e	10 mm

2.3.4.2 Reinraum & ESD-Spezifikationen

1. Packen Sie den Manipulator außerhalb des Reinraums aus.
2. Sichern Sie den Manipulator mit Schrauben an der Transportvorrichtung (oder einer Palette), damit er nicht herunterfällt.
3. Wischen Sie Staub auf dem Manipulator mit einem fusselfreien Tuch ab, das zuvor in Ethylalkohol oder destilliertem Wasser getränkt wurde.
4. Tragen Sie den Manipulator in den Reinraum.
5. Installieren Sie den Manipulator gemäß den Installationsanweisungen der Standardspezifikation.
6. Schließen Sie ein Abluftrohr an die Abluftöffnung an.

Wenn es sich bei dem Manipulator um ein Modell mit Reinraum & ESD-Spezifikationen handelt, muss ein Abgassystem angeschlossen werden. Das Abgassystem wird im folgenden Abschnitt beschrieben.

[Anhang A: Tabelle der Spezifikationen](#)

2.3.5 Anschließen der Kabel

WARNUNG

- Um die Stromversorgung zu sperren, ziehen Sie den Netzstecker. Achten Sie darauf, die Netzanschlussleitung an eine Steckdose anzuschließen. Schließen Sie sie nicht direkt an eine werkseitige Stromquelle an.

- Bevor Sie Austauscharbeiten durchführen, informieren Sie andere Personen in der Umgebung, in der Sie arbeiten, schalten Sie dann die Steuerung und die zugehörigen Geräte aus und ziehen Sie das Netzkabel von der Stromquelle ab. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.
- Achten Sie darauf, dass die Kabel richtig angeschlossen werden. Stellen Sie keine schweren Gegenstände auf die Kabel, biegen oder ziehen Sie nicht gewaltsam an den Kabeln und achten Sie darauf, dass die Kabel nicht eingeklemmt werden. Beschädigte Kabel, gebrochene Drähte oder Kontaktfehler sind äußerst gefährlich und können zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.
- Der Manipulator wird geerdet, indem man ihn mit der Steuerung verbindet. Stellen Sie sicher, dass die Steuerung geerdet ist und die Kabel richtig angeschlossen sind. Wenn die Erdungsleitung nicht ordnungsgemäß mit der Erde verbunden ist, kann es zu einem Brand oder Stromschlag kommen.

VORSICHT

Achten Sie beim Anschluss des Manipulators und der Steuerung darauf, dass die Seriennummern der beiden Geräte übereinstimmen. Eine unsachgemäße Verbindung zwischen Manipulator und Steuerung kann nicht nur zu Fehlfunktionen des Robotersystems, sondern auch zu schweren Sicherheitsproblemen führen. Die Verbindungsmethode zwischen Manipulator und Steuerung variiert je nach Steuerung. Einzelheiten zu den Anschlüssen finden Sie im folgenden Handbuch.

„Handbuch zur Steuerung“

Wenn der Manipulator ein Modell mit Reinraum & ESD-Spezifikationen ist, beachten Sie bitte die folgenden Punkte.

Wenn es sich bei dem Manipulator um ein Modell mit Reinraum & ESD-Spezifikationen handelt, muss ein Abgassystem angeschlossen werden. Das Abgassystem wird im folgenden Abschnitt beschrieben.

Anhang A: Tabelle der Spezifikationen

2.3.6 Benutzerverkabelung und Pneumatikschläuche

⚠ VORSICHT

- Die Verkabelung darf nur von autorisiertem oder zertifiziertem Personal durchgeführt werden. Eine Verkabelung durch unbefugtes oder nicht zertifiziertes Personal kann zu Verletzungen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.

2.3.6.1 Elektrische Drähte

Schließen Sie die folgenden Stecker und Kabel an den Benutzeranschluss des Manipulators an.

Nennspannung	Zulässiger Strom	Drähte	Nominaler Querschnittsbereich	Hinweis
AC/DC 30 V	1,0 A	9+15	0,211 mm ²	Twist-Paar

		Hersteller	Modellnummer	Standard
9 Pin	Geeigneter Steckverbinder	JAE	DE-9PF-N	Lötmitteltyp
	Klemmhaube	JAE	DE-C8-J9-F2-1R	Sicherungsschraube: #4-40 NC
15 Pin	Geeigneter Steckverbinder	JAE	DA-15PF-N	Lötmitteltyp
	Klemmhaube	JAE	DA-C8-J10-F2-1	Sicherungsschraube: #4-40 NC

Pins mit der gleichen Nummer, angegeben auf den Steckern an beiden Enden der Kabel, sind miteinander verbunden. Bei der Verdrahtung sind D-Steckverbinder vorzubereiten.

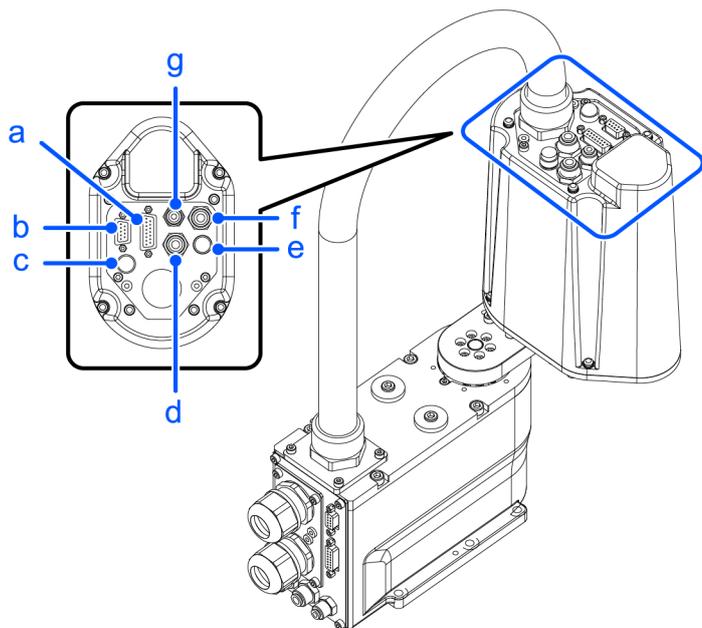
2.3.6.2 Pneumatikschläuche

Maximal nutzbarer Pneumatikdruck	Pneumatikschläuche	Außendurchmesser × Innendurchmesser
0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm
	1	ø4 mm × ø2,5 mm

Fittings für Pneumatikschläuche mit ø4 mm / ø6 mm (Außendurchmesser) sind für beide Enden der Pneumatikschläuche inbegriffen.

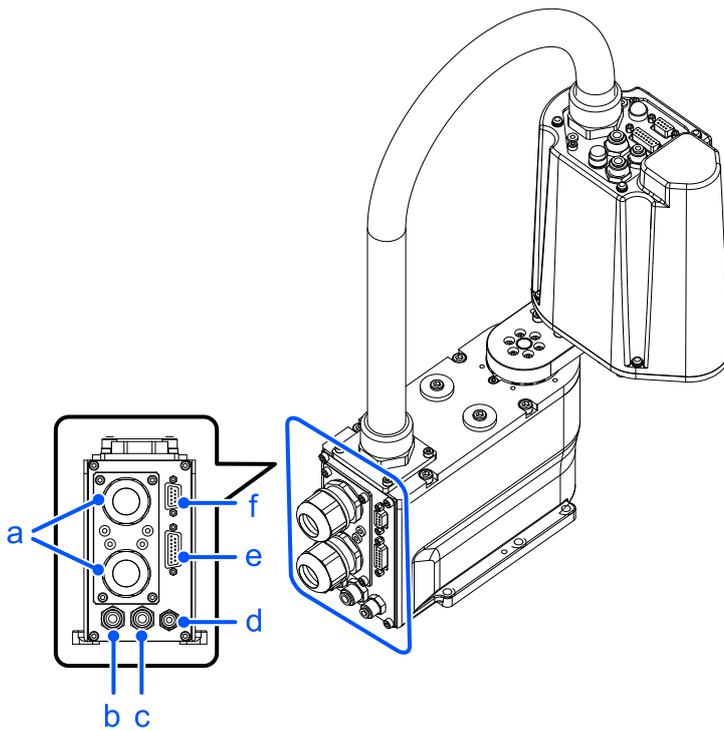
Im Inneren des Manipulators sind Fittings derselben Größe und Farbe (blau/weiß) zwischen dem Luftanschluss auf der Basisseite und dem Luftanschluss auf der Seite von Arm #2 angeschlossen.

Seite von Arm #2 (wie bei der GX1-Serie)



Symbol	Beschreibung
a	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
b	Benutzeranschluss (9-poliger D-Sub-Stecker)
c	LED
d	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
e	Bremslöseschalter
f	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
g	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)

Sockelseite



Symbol	Beschreibung
a	MC-Kabel
b	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
c	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
d	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
e	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
f	Benutzeranschluss (9-poliger D-Sub-Stecker)

2.3.7 Standortwechsel und Lagerung

2.3.7.1 Sicherheitshinweise für Standortwechsel und Lagerung

Beachten Sie die folgenden Anforderungen, wenn Sie die Manipulatoren umstellen, lagern und transportieren. Der Transport und die Installation des Manipulators sowie der zugehörigen Ausrüstung sollten von Personen durchgeführt

werden, die eine von Epson und den Lieferanten bereitgestellte Installationsschulung erhalten haben. Darüber hinaus müssen die Gesetze und Vorschriften des Installationslandes befolgt werden.

WARNUNG

- Lediglich qualifiziertes Personal sollte Hebegurtarbeiten durchführen und einen Kran oder Gabelstapler bedienen. Wenn diese Vorgänge von unqualifiziertem Personal durchgeführt werden, ist dies äußerst gefährlich und kann zu schweren Körperverletzungen und/oder erheblichen Sachschäden führen.

VORSICHT

- Klappen Sie den Arm vor dem Umstellen zusammen und befestigen Sie ihn mit einem Kabelbinder, um zu verhindern, dass Hände oder Finger im Manipulator eingeklemmt werden.
- Stützen Sie den Manipulator beim Entfernen der Ankerbolzen ab, damit er nicht herunterfällt. Wenn Sie die Ankerbolzen entfernen, ohne den Manipulator abzustützen, kann dieser herunterfallen und Hände oder Füße einklemmen.
- Der Manipulator sollte von zwei oder mehr Personen transportiert und entweder an der Transportausrüstung befestigt oder mit den Händen unter dem Arm #1 oder der Unterseite der Basis getragen werden. Wenn Sie die Unterseite der Basis mit der Hand festhalten, achten Sie besonders darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Finger einklemmen.
- Achten Sie darauf, dass immer mindestens zwei Personen anwesend sind, wenn Sie den Manipulator installieren oder umsetzen. Der Manipulator verfügt über nachfolgende Gewichte. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße einklemmen oder die Ausrüstung durch das Herunterfallen des Manipulators beschädigen.
GX1-C***: Ca. 8 kg (18 lb)

Wenn Sie den Manipulator über längere Strecken transportieren, befestigen Sie ihn direkt an der Transportausrüstung, damit er nicht herunterfallen kann. Verpacken Sie den Manipulator ggf. in der gleichen Verpackung wie bei der Lieferung.

Wenn der Manipulator nach längerer Lagerung wieder zusammengebaut und für ein Robotersystem verwendet wird, führen Sie einen Testlauf durch, um zu prüfen, ob er ordnungsgemäß funktioniert, bevor Sie den Hauptbetrieb starten.

Manipulatoren sollten unter den folgenden Bedingungen transportiert und gelagert werden: Temperatur: -20 bis +60 °C, Luftfeuchtigkeit: 10 bis 90 % (nicht kondensierend).

Wenn sich während des Transports oder der Lagerung Kondenswasser auf dem Manipulator gebildet hat, schalten Sie das Gerät erst wieder ein, wenn das Kondenswasser verdunstet ist.

Setzen Sie den Manipulator während des Transports keinen übermäßigen Stößen oder Vibrationen aus.

1. Schalten Sie die Stromzufuhr ab und entfernen Sie alle Kabel und Schläuche, die mit dem Manipulator verbunden sind.

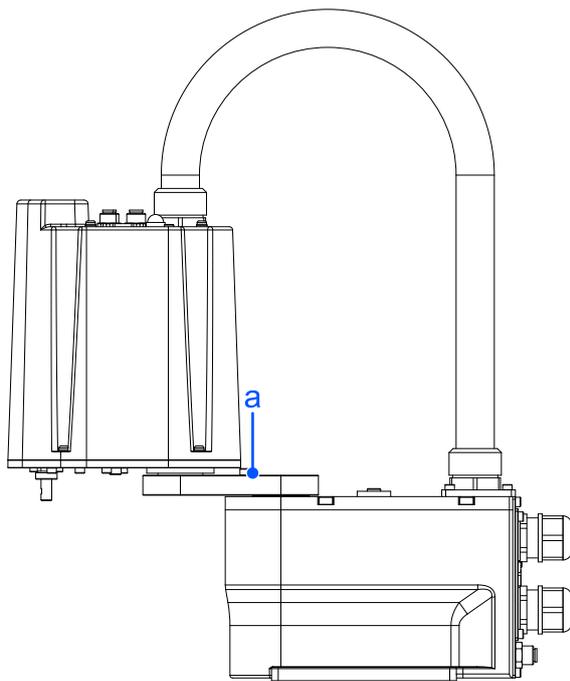
Hinweis

Wenn variable mechanische Anschläge für die Gelenke #1 und #2 verwendet werden und der Arbeitswinkel begrenzt ist, müssen die Positionen der mechanischen Anschläge wie bei der Auslieferung im Werk eingestellt werden.

Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge

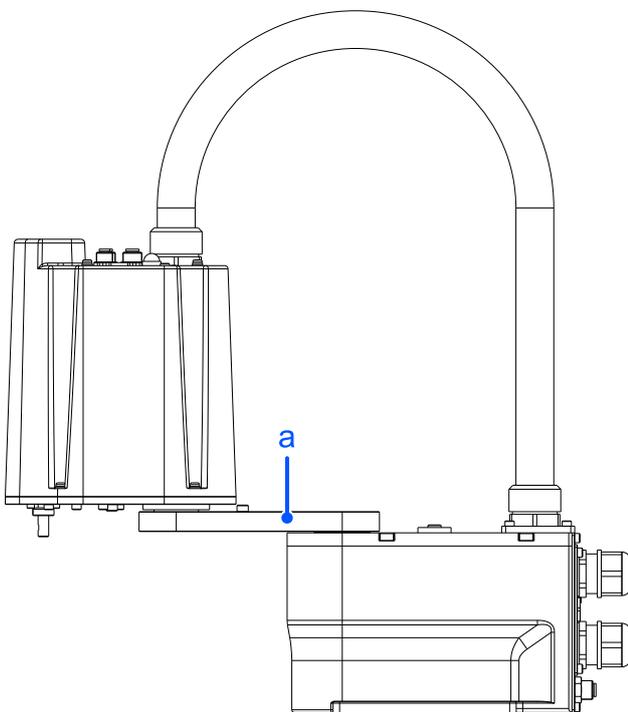
2. Während Sie die Unterseite des Arms #1 mit der Hand abstützen, damit der Manipulator nicht umkippt, entfernen Sie die Verankerungsbolzen. Nehmen Sie dann den Manipulator vom Basistisch ab.

GX1-C171**



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

GX1-C221**



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

2.4 Einstellen der Hand

2.4.1 Installieren der Hand

Die Hand (der Endeffector) muss vom Kunden vorbereitet werden. Beachten Sie bei der Montage der Hand die folgenden Punkte. Einzelheiten zum Anbringen der Hand finden Sie im folgenden Handbuch.

„Handbuch der Handfunktion“

WARNUNG

- Schalten Sie vor dem Anbringen einer Hand oder von Peripheriegeräten immer die Steuerung und die zugehörigen Geräte aus und ziehen Sie die Stromkabel ab. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.

VORSICHT

Wenn die Hand mit einem Werkstückgreifmechanismus ausgestattet ist, stellen Sie sicher, dass die Auslegung der Verkabelung und der Pneumatikschläuche nicht dazu führt, dass die Hand das Werkstück loslässt, wenn die Stromversorgung ausgeschaltet wird. Wenn die Verkabelung und die Pneumatikschläuche nicht so ausgelegt sind, dass die Hand das Werkstück auch nach dem Ausschalten der Stromversorgung festhält, wird das Werkstück durch Drücken des Not-Halt-Tasters freigegeben, was zu Schäden am Robotersystem und am Werkstück führen kann.

Standardmäßig sind alle E/As so ausgelegt, dass sie sich automatisch ausschalten (0), wenn die Stromzufuhr unterbrochen wird, falls ein Not-Halt ausgelöst wird oder wenn die Sicherheitsfunktion des Robotersystems aktiviert wird.

Mit der Handfunktion eingestellte E/A-Vorgänge werden jedoch beim Ausführen der Reset-Anweisung oder beim Ausführen eines Not-Halts nicht deaktiviert (0).

Führen Sie im Hinblick auf das Risiko eines Restluftdrucks eine Risikobeurteilung des Geräts durch und ergreifen Sie die erforderlichen Schutzmaßnahmen.

Welle

- Bringen Sie die Hand am unteren Ende der Welle an.
Informationen zu den Layoutabmessungen im Bereich um die Welle und zu den Gesamtabmessungen des Manipulators finden Sie im folgenden Abschnitt.

Bezeichnungen der Teile und ihre Abmessungen

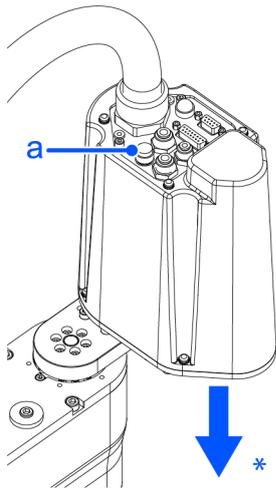
- Der obere mechanische Anschlag an der Unterseite der Welle darf nicht verschoben werden. Bei einem Sprungvorgang kann der obere mechanische Anschlag mit dem Manipulatorkörper in Berührung kommen, wodurch der Manipulator unter Umständen nicht mehr richtig funktioniert.
- Wenn Sie die Hand an der Welle befestigen, muss die Hand die Welle mit Schrauben der Größe M4 oder größer halten.

Bremslöseschalter

- Gelenk #3 kann nicht per Hand auf- und abwärts bewegt werden, da die elektromagnetische Bremse am Gelenk betätigt wurde und der Strom am Robotersystem AUS geschaltet wurde.
Dadurch wird verhindert, dass sich die Welle durch das Gewicht des Effektors absenkt oder gegen Peripheriegeräte stößt,

falls die Stromversorgung während des Betriebs unterbrochen oder der Motor AUS geschaltet wird, obwohl die Stromversorgung EIN geschaltet ist.

- Um das Gelenk #3 nach oben oder unten zu bewegen während ein Endeffektor angebracht wird, schalten Sie die Steuerung EIN und drücken Sie den Bremslöseschalter.
- Bei diesem Schalter handelt es sich um einen momentanen Bremslösetyp, bei dem die Bremse nur gelöst wird, solange der Knopf gedrückt wird.
- Achten Sie beim Betätigen des Bremslöseschalters darauf, dass sich die Welle unter dem Gewicht der Hand senkt oder dreht.
*: Die Welle kann aufgrund des Gewichts der Hand oder eines anderen Gegenstands herunterfallen.



Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter

Layout

- Beim Anbringen und Betreiben einer Hand kann diese aufgrund des Außendurchmessers der Hand, der Größe des Werkstücks oder der Position des Arms mit dem Manipulatorkörper in Berührung kommen. Berücksichtigen Sie beim Entwerfen des Systemlayouts sorgfältig den Interferenzbereich der Hand.

2.4.2 Einstellungen für Gewicht und Trägheit

Um ein einwandfreies Funktionieren des Manipulators zu gewährleisten, sollten Sie die Last (die Summe der Gewichte von Hand und Werkstück) und das Trägheitsmoment der Last innerhalb der Nennwerte halten und keine Exzentrizität vom Mittelpunkt Gelenks #4 zulassen. Wenn die Last oder das Trägheitsmoment aus irgendeinem unvermeidlichen Grund den Nennwert überschreitet oder wenn eine Exzentrizität auftritt, konfigurieren Sie die Parameter wie im Abschnitt für die Einstellungen für Gewicht und Trägheit beschrieben.

Diese Einstellungen optimieren die PTP-Bewegung des Manipulators, reduzieren die Vibrationen und verkürzen die Betriebszeiten. Dadurch werden auch anhaltende Vibrationen, die bei einem großen Trägheitsmoment von Hand und Werkstück auftreten können, eingedämmt.

Sie können Einstellungen auch mit dem „Dienstprogramm zur Messung von Gewicht, Trägheit und Exzentrizität/Versatz“ vornehmen.

Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Handbuch:

„Bedienungsanleitung für Epson RC+ – Weight, Inertia, and Eccentricity/Offset Measurement Utility“

2.4.2.1 Gewichtseinstellung

⚠ VORSICHT

- Das Gesamtgewicht der Hand und des Werkstücks darf 1 kg (3-Achs-Spezifikation: 1,5 kg) nicht überschreiten. Die Manipulatoren der GX1-Serie sind nicht für Lasten von mehr als 1 kg (3-Achs-Spezifikation: 1,5 kg) ausgelegt. Stellen Sie den Wert immer entsprechend der Last ein. Wird der Parameter für das Handgewicht auf einen Wert eingestellt, der kleiner ist als das tatsächliche Gewicht, können Fehler oder Stöße auftreten, die nicht nur die volle Funktionalität beeinträchtigen, sondern auch die Lebensdauer der mechanischen Komponenten verkürzen.

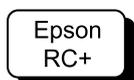
Für die Serie GX1 ist die zulässige Belastung (Hand- und Werkstückgewicht) wie unten dargestellt.

	Nennwert	Maximum
4-Achs-Spezifikationen	0,5 kg	1 kg
3-Achs-Spezifikationen	0,5 kg	1,5 kg

Passen Sie in der Gewichtsangabe die Einstellung für den Parameter Handgewicht nach Bedarf in Übereinstimmung mit dem Lastgewicht an. Nach der Änderung der Einstellung werden die maximale Geschwindigkeit und die Beschleunigung/Verlangsamung des Manipulators während der PTP-Bewegung, die dem „Handgewicht“ entsprechen, automatisch korrigiert.

2.4.2.1.1 Gewicht der an der Welle befestigten Last

Das Gewicht der an der Welle befestigten Last (Hand + Werkstück) kann über den Parameter „Handgewicht“ in der Weight-Anweisung eingestellt werden.



Gehen Sie zu [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Gewicht] und geben Sie den Wert in das Textfeld [Gewicht] ein. (Dieser Wert kann auch über die Weight-Anweisung im [Befehlseingabefenster] eingestellt werden.)

2.4.2.1.2 Gewicht der am Arm befestigten Last

Wenn eine Kamera, ein Ventil oder ein anderes Objekt am Arm angebracht ist, wird das Gewicht in das äquivalente Gewicht der Welle umgerechnet und zum Lastgewicht addiert, um den Parameter „Handgewicht“ einzustellen.

Formel für das äquivalente Gewicht

$$W_M = M \times (L_M + L_1)^2 / (L_1 + L_2)^2$$

W_M : Äquivalentes Gewicht

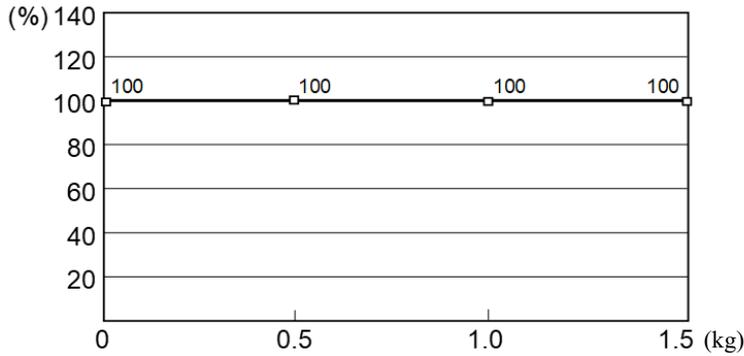
M : Gewicht der am Arm befestigten Last

L_1 : Länge von Arm #1

L_2 : Länge von Arm #2

L_M : Abstand vom Drehzentrum des Gelenks #2 zum Schwerpunkt der am Arm befestigten Last

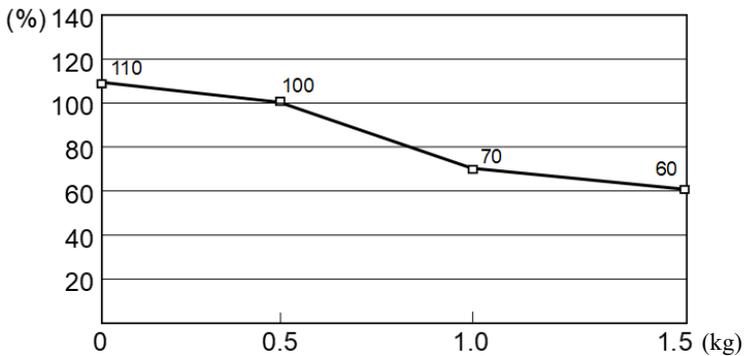
2.4.2.1.3 Automatische Geschwindigkeitskorrektur bei Gewichtseinstellung



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Geschwindigkeit bei der Nenneinstellung (2 kg) basieren.

- 4-Achs-Spezifikationen können mit Lasten bis zu 1,0 kg (1,5 kg Lasten nur bei 3-Achs-Spezifikationen) arbeiten

2.4.2.1.4 Automatische Korrektur der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Gewichtseinstellung



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Nenneinstellung (2 kg) basieren.

- 4-Achs-Spezifikationen können mit Lasten bis zu 1,0 kg (1,5 kg Lasten nur bei 3-Achs-Spezifikationen) arbeiten
- Gelenk #3 nur auf 3-Achs-Spezifikationen: Mit Lasten von 1,0 kg bis 1,5 kg, die Beschleunigung/Verlangsamung liegt bei 70 % des Normalwerts.

2.4.2.2 Trägheitseinstellung

2.4.2.2.1 Trägheitsmoment und Trägheitseinstellung

Das Trägheitsmoment ist eine Größe, die angibt, wie schwer sich ein Objekt drehen lässt, und wird in Form von Werten für Trägheitsmoment, Trägheit oder GD^2 ausgedrückt. Wenn eine Hand oder ein anderer Gegenstand zur Betätigung an einer Welle befestigt wird, muss das Trägheitsmoment der Last berücksichtigt werden.

⚠ VORSICHT

- Das Trägheitsmoment der Last (Gewicht der Hand und des Werkstücks) muss $0,004 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ oder weniger betragen. Die Manipulatoren der GX1-Serie sind nicht für den Betrieb mit einem Trägheitsmoment von mehr als $0,004 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ ausgelegt. Stellen Sie immer den Wert ein, der dem Trägheitsmoment entspricht. Die Einstellung eines Parameterwerts, der kleiner ist als das tatsächliche Trägheitsmoment, kann zu Fehlern oder

Stößen führen, die volle Funktionsfähigkeit des Manipulators verhindern und die Lebensdauer der mechanischen Teile verkürzen.

Das zulässige Trägheitsmoment einer Last für Manipulatoren der GX1-Serie beträgt $0,0003 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ bei der Standardbewertung und $0,004 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ bei der maximalen Nennleistung. Passen Sie in der Trägheitsanweisung die Einstellung des Parameters Trägheitsmoment nach Bedarf in Übereinstimmung mit dem Trägheitsmoment der Last an. Nach dem Ändern der Einstellung wird die maximale Beschleunigung/Verlangsamung des Gelenks #4 während der PTP-Bewegung, die dem Trägheitswert entspricht, automatisch korrigiert.

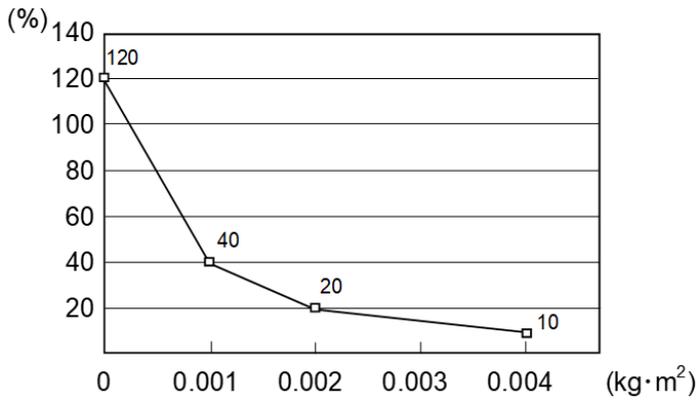
2.4.2.2.2 Trägheitsmoment der an der Welle befestigten Last

Das Trägheitsmoment der an der Welle befestigten Last (Hand + Werkstück) kann über den Parameter „Trägheit“ in der Inertia-Anweisung eingestellt werden.



Gehen Sie zu [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Trägheit] und geben Sie den Wert in [Trägheit] ein. (Dies kann auch über die Inertia-Anweisung im [Befehlseingabefenster] eingestellt werden.)

2.4.2.2.3 Automatische Beschleunigungs-/Verlangsamungskorrektur von Gelenk #4 bei der Einstellung „Trägheit“ (Trägheitsmoment)



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verzögerung bei der Nenneinstellung (0,0003 kg·m²) basieren.

2.4.2.2.4 Einstellung von Exzentrizität und Trägheit

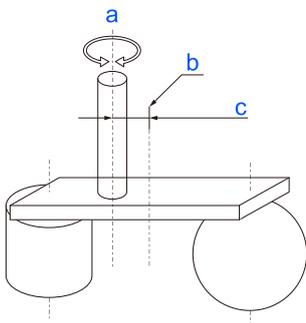
⚠ VORSICHT

- Die Exzentrizität der Last (Hand und Werkstück) muss 50 mm oder weniger betragen.

Die Manipulatoren der GX1-Serie sind nicht für Exzentrizitäten von mehr als 50 mm ausgelegt. Legen Sie den Wert immer basierend auf der Exzentrizität fest. Wird der Exzentrizitätsparameter auf einen Wert eingestellt, der kleiner ist als die tatsächliche Exzentrizität, kann dies zu Fehlern oder Stößen führen, die nicht nur die volle Funktionalität beeinträchtigen, sondern auch die Lebensdauer der mechanischen Komponenten verkürzen.

Die zulässige Exzentrizität der Last für Manipulatoren der GX1-Serie beträgt 0 mm bei der Standardbewertung und maximal 50 mm. Passen Sie in der Gewichtsangabe die Einstellung für den Parameter Exzentrizität nach Bedarf in Übereinstimmung mit der Lastexzentrizität an. Nach Änderung der Einstellung wird die maximale Beschleunigung/Verlangsamung des Manipulators während der PTP-Bewegung, die der „Exzentrizität“ entspricht, automatisch korrigiert.

Exzentrizität



Symbol	Beschreibung
a	Drehachse
b	Position des Lastschwerpunkts
c	Exzentrizität (50 mm oder weniger)

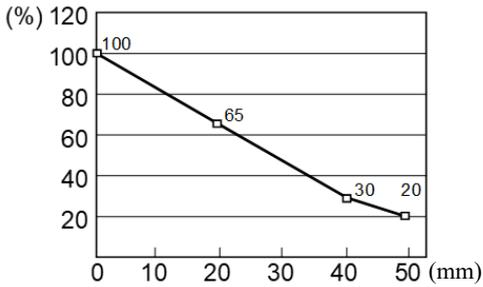
2.4.2.2.5 Exzentrizität der an der Welle befestigten Last

Die Exzentrizität der an der Welle befestigten Last (Hand + Werkstück) kann über den Parameter „Exzentrizität“ in der Inertia-Anweisung eingestellt werden.



Gehen Sie zu [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Trägheit], und geben Sie den Wert in [Exzentrizität] ein. (Dies kann auch über die Inertia-Anweisung im [Befehlseingabefenster] eingestellt werden.)

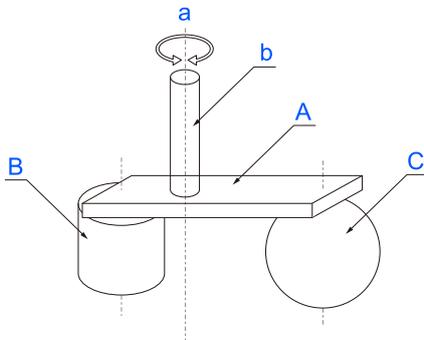
2.4.2.2.6 Automatische Beschleunigungs-/Verlangsamungskorrektur bei der Einstellung „Trägheit (Exzentrizität)“



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Einstellung 0 mm basieren. Wenn sie 50 mm überschreiten, wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

2.4.2.2.7 Berechnung des Trägheitsmoments

Im Folgenden wird ein Beispiel für die Berechnung des Trägheitsmoments einer Last (Hand, die ein Werkstück hält) gezeigt. Das Trägheitsmoment der gesamten Last wird durch die Summe der einzelnen Teile (A), (B) und (C) berechnet.

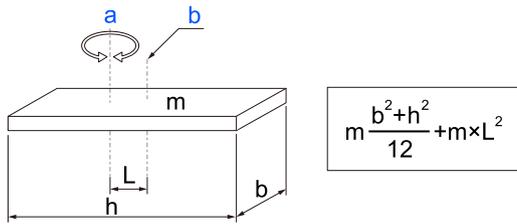


$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector(A)} + \text{Moment of inertia of work piece(B)} + \text{Moment of inertia of work piece(C)}$$

Symbol	Beschreibung
a	Drehachse
b	Welle
A	Hand
B	Werkstück
C	Werkstück

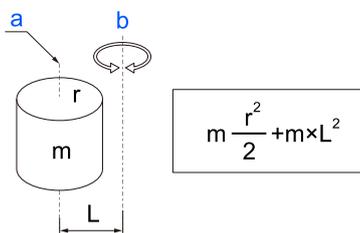
Die Methoden zur Berechnung des Trägheitsmoments für (A), (B) und (C) sind unten dargestellt. Verwenden Sie die Trägheitsmomente dieser Grundformen als Referenz, um das Trägheitsmoment der gesamten Ladung zu ermitteln.

(A) Trägheitsmoment eines rechteckigen Parallelepipeds



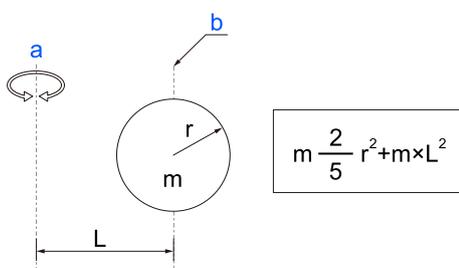
Symbol	Beschreibung
a	Drehachse
b	Schwerpunkt eines rechteckigen Parallelepipeds

(B) Trägheitsmoment eines Zylinders



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt eines Zylinders
b	Drehachse

(C) Trägheitsmoment einer Kugel



Symbol	Beschreibung
a	Drehachse
b	Schwerpunkt einer Kugel

2.4.3 Sicherheitshinweise für die automatische Beschleunigung von Gelenk #3

Bei einer horizontalen PTP-Bewegung kann die Betriebszeit verkürzt werden, indem die Welle auf eine hohe Position eingestellt wird.

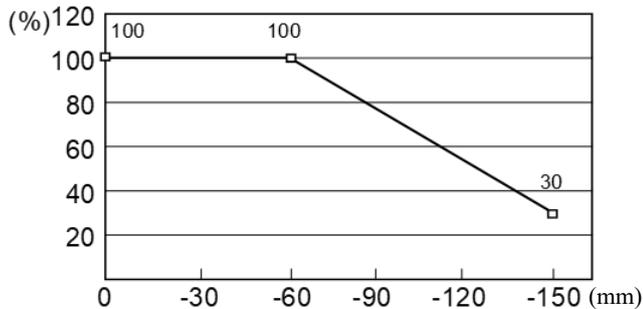
Wenn bei der Durchführung einer horizontalen PTP-Bewegung die Höhe der Welle einen bestimmten Wert unterschreitet, wird die automatische Beschleunigungsfunktion aktiviert, und die Beschleunigung/Verlangsamung der Bewegung wird bei niedrigeren Wellenhöhen langsamer eingestellt. Eine höhere Wellenposition führt zu einer schnelleren

Beschleunigung/Verlangsamung der Bewegung, aber die Aufwärts- und Abwärtsbewegungszeit der Welle wird ebenfalls benötigt.

Stellen Sie die Höhe der Welle ein, indem Sie die Positionsbeziehung zwischen der aktuellen Position und der Zielposition berücksichtigen.

Die Wellenhöhe zum Zeitpunkt der horizontalen Bewegung für die Jump-Anweisung kann durch die LimZ-Anweisung festgelegt werden.

2.4.3.1 Automatische Korrektur der Beschleunigung/Verlangsamung anhand der Wellenposition



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % als Beschleunigung/Verlangsamung an der oberen Grenzposition der Welle basieren.

Hinweis

Eine horizontale Bewegung mit abgesenkter Welle kann während der Positionierung zu einem Überschwingen führen.

2.5 Arbeitsbereich

WARNUNG

- Betreiben Sie den Manipulator nicht, wenn der mechanische Anschlag entfernt ist. Das Entfernen des mechanischen Anschlags ist äußerst gefährlich, da sich der Manipulator in eine Position außerhalb seines normalen Arbeitsbereichs bewegen kann.

VORSICHT

- Wenn Sie den Arbeitsbereich aus Sicherheitsgründen einschränken, achten Sie darauf, Einstellungen sowohl über den Pulsbereich als auch über den mechanischen Anschlag vorzunehmen.

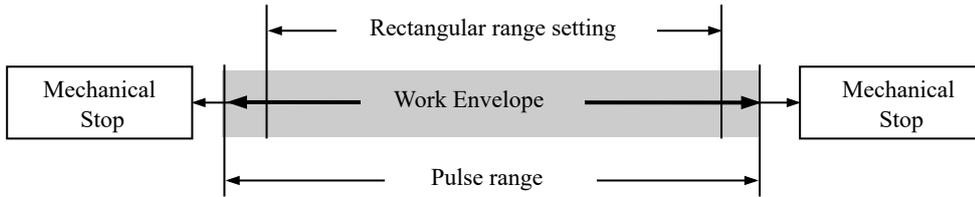
Der Arbeitsbereich ist werkseitig voreingestellt, wie im folgenden Abschnitt erläutert.

Standardarbeitsbereich

Der Arbeitsbereich kann mit einer der folgenden drei Methoden eingestellt werden.

1. Einstellung über den Pulsbereich (für alle Gelenke)
2. Einstellung über mechanische Anschläge (für Gelenke #1 bis #3)

3. Einstellen des rechteckigen Bereichs im XY-Koordinatensystem des Manipulators (für Gelenke #1 und #2)



Um den Arbeitsbereich aus Gründen der Layouteffizienz oder aus Sicherheitsgründen einzuschränken, nehmen Sie die Einstellungen wie in den folgenden Abschnitten erläutert vor.

- [Einstellung des Arbeitsbereichs über den Pulsbereich](#)
- [Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge](#)
- [Einstellen des rechteckigen Bereichs im XY-Koordinatensystem des Manipulators](#)

2.5.1 Einstellung des Arbeitsbereichs über den Pulsbereich

Pulse sind die Grundeinheit der Manipulatorbewegung. Der Bewegungsbereich (Arbeitsbereich) des Manipulators wird durch den unteren und oberen Pulsgrenzwert (Pulsbereich) für jedes Gelenk festgelegt.

Die Pulswerte werden vom Encoderausgang des Servomotors abgelesen.

Der maximale Pulsbereich wird in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Der Pulsbereich muss innerhalb der Einstellungen für den mechanischen Anschlag festgelegt werden.

- Maximaler Pulsbereich des Gelenks #1
- Maximaler Pulsbereich des Gelenks #2
- Maximaler Pulsbereich des Gelenks #3
- Maximaler Pulsbereich des Gelenks #4

Hinweis

Sobald der Manipulator einen Bewegungsbefehl erhält, prüft er, ob die durch den Befehl vorgegebene Zielposition innerhalb des Pulsbereichs liegt, bevor er arbeitet. Wenn die Zielposition außerhalb des eingestellten Pulsbereichs liegt, tritt ein Fehler auf und der Manipulator bewegt sich nicht.

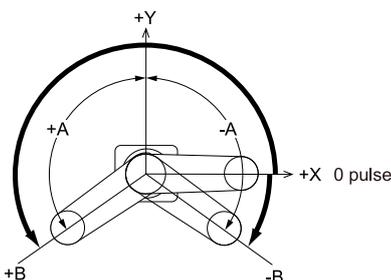


Gehen Sie zu [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Bereich] und nehmen Sie die Einstellung vor. Diese Einstellung kann auch über die Range-Anweisung im [Befehlseingabefenster] vorgenommen werden.

2.5.1.1 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #1

Die 0 (Null)-Pulsposition des Gelenks #1 ist die Position, in der der Arm #1 auf der X-Koordinatenachse in die positive (+) Richtung zeigt.

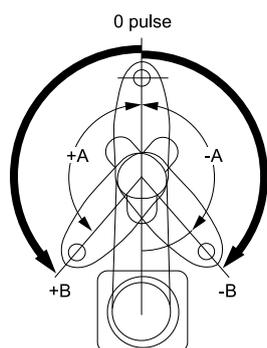
Mit dem 0-Puls als Startpunkt wird der Gegenuhrzeigersinn-Pulswert als positiv (+) und der Uhrzeigersinn-Pulswert als negativ (-) definiert.



	Üblich für alle Spezifikationen
A: Max. Bewegungsbereich (Grad)	±125
B: Max. Pulsbereich (Impuls)	-1019449 bis 6262329

2.5.1.2 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #2

Die 0 (Null)-Pulsposition von Gelenk #2 ist die Position, an der der Arm #2 mit dem Arm #1 ausgerichtet ist. (Die Ausrichtung von Arm #1 spielt keine Rolle.) Mit dem 0-Puls als Startpunkt wird der Gegenuhrzeigersinn-Puls wert als positiv (+) und der Uhrzeigersinn-Puls wert als negativ (-) definiert.

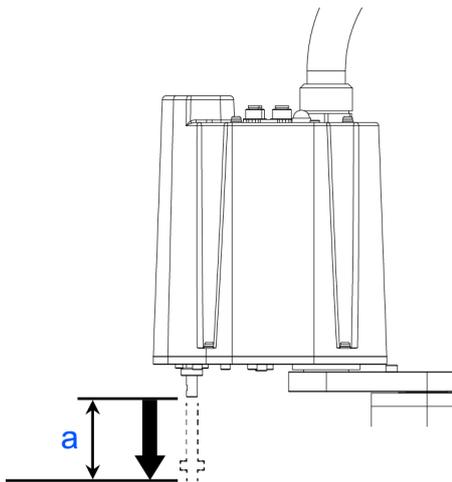


4-Achs-Spezifikationen	GX1-171S	GX1-171C	GX1-221S	GX1-221C
A: Max. Bewegungsbereich (Grad)	±140		±152	±149
B: Max. Pulsbereich (Impuls)	±2548623		±2767076	±2712463

3-Achs-Spezifikationen	GX1-171SZ	GX1-221SZ
A: Max. Bewegungsbereich (Grad)	±135	
B: Max. Pulsbereich (Impuls)	±2457600	

2.5.1.3 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #3

Die 0 (Null)-Pulsposition von Gelenk #3 ist die Position, an der sich die Welle an ihrer oberen Grenze befindet. Der Puls wert ist immer negativ, da sich das Gelenk #3 von der 0-Pulsposition nach unten bewegt.



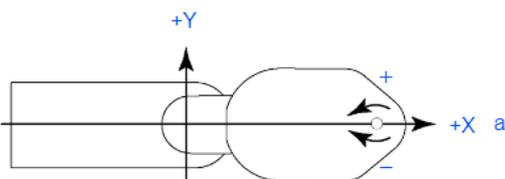
Symbol	Beschreibung
a	Oberer Grenzwert: 0 Impulse

Typ		Hub von Gelenk #3	Min. Pulswert
Standardspezifikationen	GX1-**1S	100 mm	-1092267
Reinraum & ESD-Spezifikationen	GX1-**1C	80 mm	-873813

2.5.1.3.1 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #4

Die 0 (Null)-Pulsposition von Gelenk #4 ist die Position, in der die ebene Fläche nahe dem Ende der Welle zum Ende von Arm #2 zeigt. (Die Ausrichtung von Arm #2 spielt keine Rolle.)

Mit dem 0-Puls als Startpunkt wird der Gegenuhrzeigersinn-Pulswert als positiv (+) und der Uhrzeigersinn-Pulswert als negativ (-) definiert.



Symbol	Beschreibung
a	0-Puls

	Alle Modelle
Max. Pulsbereich (Impuls)	±393216
Max. Bewegungsbereich (Grad)	±360°*

* Der Bewegungsbereich ±360 von J4 kann geändert werden. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Abschnitt.

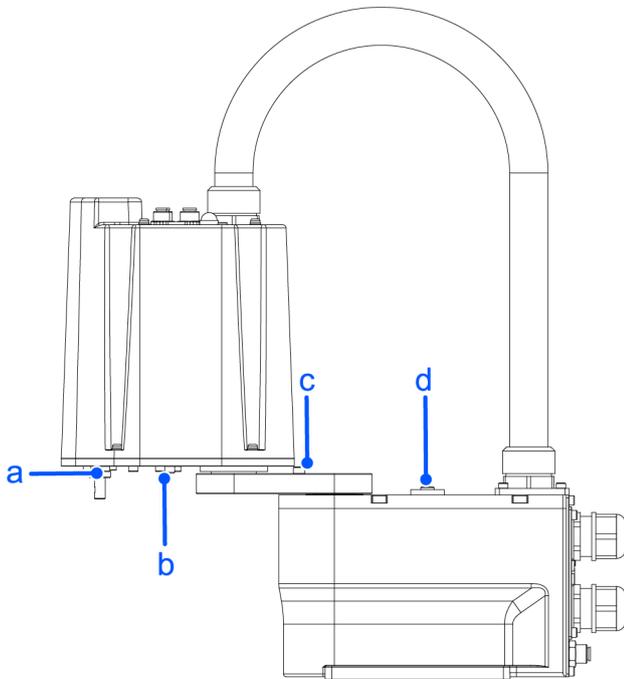
GX1

2.5.2 Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge

Mechanische Anschläge legen den absoluten Arbeitsbereich fest, der den Bewegungsspielraum des Manipulators physikalisch begrenzt.

Sowohl Gelenk #1 als auch Gelenk #2 haben Gewindebohrungen an Positionen, die den Winkeln für den Einstellbereich entsprechen. Die Positionen der mechanischen Anschläge (variabel) legen den Arbeitsbereich fest. Setzen Sie die Schrauben in die Gewindelöcher ein, die den einzustellenden Winkeln entsprechen.

Das Gelenk #3 kann auf eine beliebige Länge eingestellt werden, die kleiner als der maximale Hub ist.

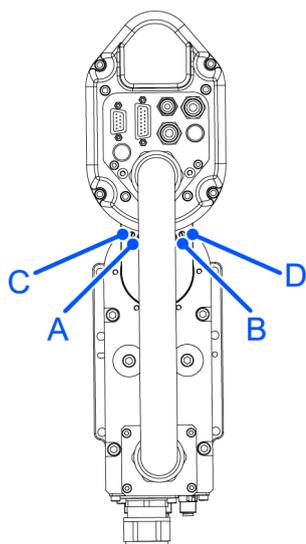


Symbol	Beschreibung
a	Mechanischer Anschlag von Gelenk #3 (oberer mechanischer Anschlag) *Die Position des oberen mechanischen Anschlags darf nicht verändert werden.
b	Mechanischer Anschlag von Gelenk #2 (einstellbar)
c	Mechanischer Anschlag von Gelenk #2 (einstellbar)
d	Mechanischer Anschlag von Gelenk #1 (einstellbar)

2.5.2.1 Einstellen der mechanischen Anschläge der Gelenke #1 und #2

Sowohl Gelenk #1 als auch Gelenk #2 haben Gewindebohrungen an Positionen, die den Winkeln für den Einstellbereich entsprechen. Die Positionen der mechanischen Anschläge (variabel) legen den Arbeitsbereich fest. Setzen Sie die Schrauben in die Gewindelöcher ein, die den einzustellenden Winkeln entsprechen.

Gelenk #1:



Modell	A	B	C	D
Alle	+125°	-125°	+120°	-120°

Gelenk #2:

GX1-C171 *	GX1-C221*
<p>Technical drawing of the GX1-C171 robot arm. Five blue arrows point to joints labeled A, B, C, D, and E. Joint A is at the top center, B and C are on the left and right sides respectively, and D and E are on the left and right sides respectively, lower down.</p>	<p>Technical drawing of the GX1-C221 robot arm. Five blue arrows point to joints labeled A, B, C, D, and E. Joint A is at the top center, B and C are on the left and right sides respectively, and D and E are on the left and right sides respectively, lower down.</p>
Oben	Oben

Modell		A	B *	C *	D	E
4-Achs-Spezifikationen	GX1-C171S	-	+140°	-140°	+130°	-130°
	GX1-C171C	-	+140°	-140°	+130°	-130°
	GX1-C221S	±152	+140°	-140°	+125°	-125°
	GX1-C221C	±149	+140°	-140°	+125°	-125°
3-Achs-Spezifikationen	GX1-C171SZ	-	+135°	-135°	+125°	-125°

Modell		A	B *	C *	D	E
	GX1-C221SZ	-	+135°	-135°	+120°	-120°

*Standardposition des mechanischen Anschlags

- Schalten Sie die Steuerung aus.
- Setzen Sie eine Innensechskantschraube in das Gewindeloch ein, das dem Einstellwinkel entspricht, und ziehen Sie sie fest.

Gelenk	Innensechskantschraube	Pneumatikschläuche	Empfohlenes Anzugsmoment	Festigkeit
1	Vollgewinde M6 × 10	2	17,6 N·m (180 kgf·cm)	Entsprechend ISO 898-1 Property Class 10.9 oder 12.9
2	Vollgewinde M5 × 10	2	9,8 N·m (100 kgf·cm)	

- Schalten Sie die Steuerung ein.
- Stellen Sie den Pulsbereich entsprechend den neuen Positionen der mechanischen Anschläge ein.

PUNKTE

Achten Sie darauf, den Pulsbereich innerhalb der Positionen des mechanischen Anschlagbereichs einzustellen.

<Beispiel: Einstellen von Gelenk #1 auf -120° bis +120° und Gelenk #2 auf -130° bis +130° für den G1X-C171S>

Epson
RC+

Führen Sie den folgenden Befehl im [Befehlseingabefenster] aus.

```
>JRANGE 1,-873814,6116694 ' Sets the pulse range of Joint #1
>JRANGE 2,-2366578,2366578 ' Sets the pulse range of Joint #2
>RANGE ' Confirms the setting value using the Range statement
-873814, 6116694, -2366578, 2366578, -1092267
,0, -393216, 393216
```

- Bewegen Sie den Arm von Hand, bis er die mechanischen Anschläge berührt, um sicherzustellen, dass die Bewegung des Arms während des Betriebs nicht behindert wird, z. B. durch Anschlagen von Peripheriegeräten.
- Betreiben Sie das Gelenk mit den neuen Einstellungen bei niedrigen Geschwindigkeiten, bis es die Positionen der minimalen und maximalen Werte des Pulsbereichs erreicht. Stellen Sie sicher, dass der Arm nicht gegen mechanische Anschläge stößt.

(Überprüfen Sie die Position der mechanischen Anschläge und den eingestellten Bewegungsbereich.)

<Beispiel: Einstellen von Gelenk #1 auf -120° bis +120° und Gelenk #2 auf -130° bis +130° für den GX1-C171S*> Im Fall>

Epson
RC+

Führen Sie den folgenden Befehl im [Befehlseingabefenster] aus.

```

>MOTOR ON           ' Turns on the motor
>POWER LOW         ' Sets to low power mode
>SPEED 5           ' Sets to low speed
>PULSE -873814,0,0,0 ' Moves to the minimum pulse position of Joint #1
>PULSE 6116694,0,0,0 ' Moves to the maximum pulse position of Joint #1
>PULSE 2621440,-2366578,0,0 ' Moves to the minimum pulse position of Joint #2
>PULSE 2621440,2366578,0,0 ' Moves to the maximum pulse position of Joint #2

```

Die Pulse-Anweisung (Go Pulse-Anweisung) bewegt alle Gelenke gleichzeitig auf die angegebenen Positionen. Legen Sie sichere Positionen fest, nachdem Sie die Bewegung der Gelenke, deren Pulsbereich geändert wurde, sowie die der anderen Gelenke berücksichtigt haben. In diesem Beispiel wird beim Prüfen von Gelenk #2 das Gelenk #1 in die 0-Position (Pulswert: 2621440) nahe der Mitte seines Arbeitsbereichs bewegt.

Wenn der Arm gegen die mechanischen Anschläge stößt oder ein Fehler auftritt, nachdem der Arm gegen die mechanischen Anschläge gestoßen ist, setzen Sie entweder den Pulsbereich auf einen engeren Pulsbereich zurück oder erweitern Sie die Positionen der mechanischen Anschläge innerhalb des Grenzwerts.

2.5.2.2 Einstellen des mechanischen Anschlags von Gelenk #3

Der mechanische Anschlag von Gelenk #3 muss von jemandem eingestellt werden, der eine entsprechende Schulung erhalten hat.

Einzelheiten dazu finden Sie im Wartungshandbuch des Manipulators.

2.5.3 Einstellen des rechteckigen Bereichs im XY-Koordinatensystem des Manipulators

(Für Gelenk #1 und #2)

Verwenden Sie dieses Verfahren, um die Ober- und Untergrenze der X- und Y-Koordinate einzustellen.

Bei dieser Einstellung handelt es sich lediglich um eine softwarebasierte Begrenzung, die den maximalen physikalischen Bereich nicht verändert. Der maximale physikalische Bereich basiert auf der Position der mechanischen Anschläge.



Gehen Sie zu [Werkzeug] – [Robotermanager] – [XYZ-Limits] und nehmen Sie die Einstellung vor. Diese Einstellung kann auch mit der XYLim-Anweisung im [Befehlseingabefenster] vorgenommen werden.

2.5.4 Standardarbeitsbereich

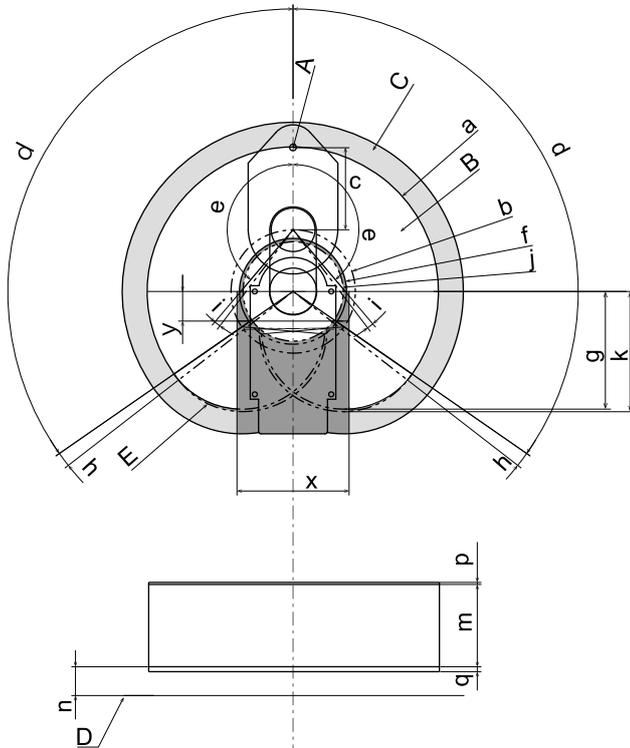
Die folgenden „Arbeitsbereich“-Diagramme zeigen das Modell mit den Standardspezifikationen (Maximum). Wenn jeder Gelenkmotor servogesteuert ist, bewegt sich die Mitte des tiefsten Punktes der Manipulatorwelle in den in der Abbildung gezeigten Bereichen.

- Bereich bis zum mechanischen Anschlag
Dies ist der Bereich, in dem die Mitte des tiefsten Punktes der Welle bewegt werden kann, wenn die einzelnen Gelenkmotoren nicht servogesteuert sind.
- Mechanischer Anschlag
Dies ist der Anschlag, der den absoluten Arbeitsbereich festlegt, über den sich der Manipulator mechanisch nicht hinaus bewegen kann.
- Maximale Zone
Dies ist der Bereich, der die größte Reichweite der Arme enthält, in dem es zu Interferenzen kommen kann. Wenn der

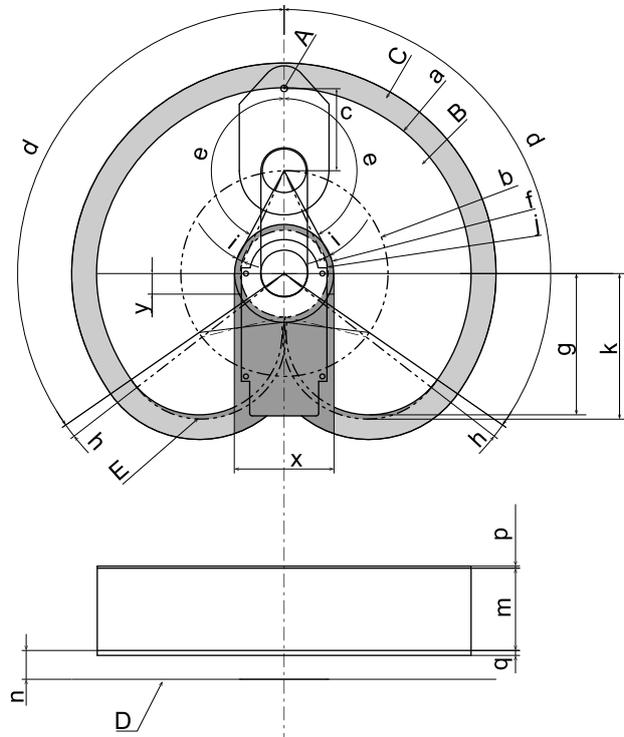
maximale Radius der Hand 30 mm überschreitet, addieren Sie den „Bereich bis zum mechanischen Anschlag“ und den „Radius der Hand“. Der Gesamtwert wird als maximale Zone angegeben.

4-Achs-Spezifikationen - Standardspezifikationen

GX1-C171S



GX1-C221S



Symbol	Beschreibung
A	Mitte des Gelenks #3
B	Arbeitsbereich
C	Maximale Zone
D	Basis-Montagefläche
E	Bereich bis zum mechanischen Anschlag

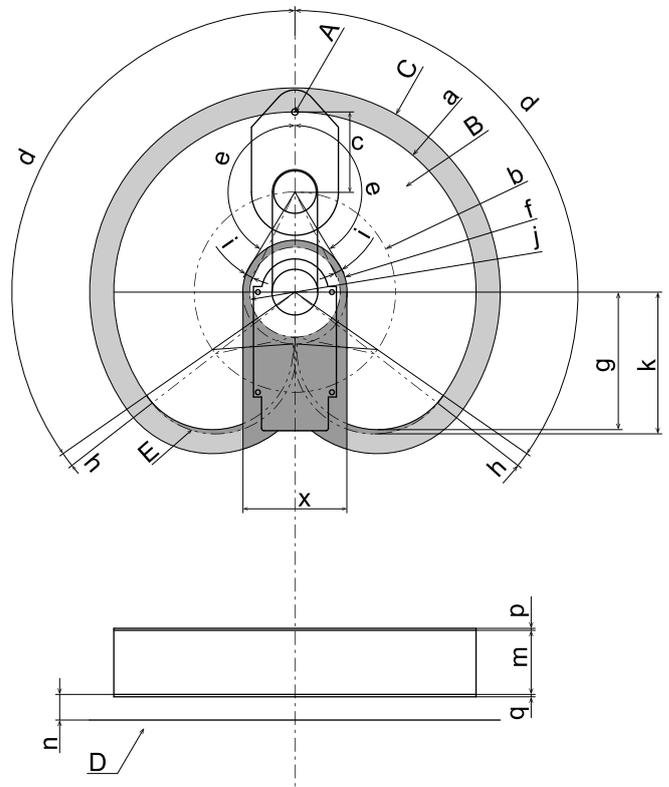
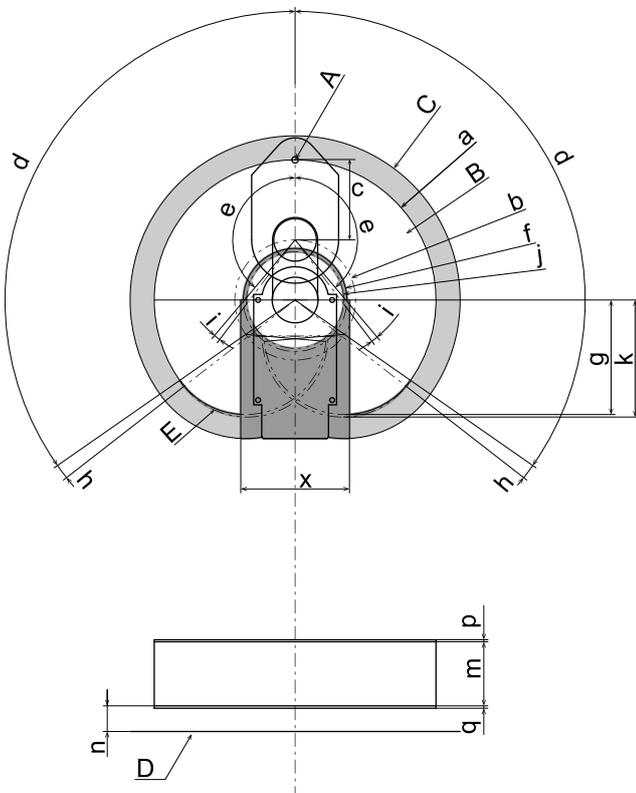
		GX1C-171S	GX1C-221S
a	Länge von Arm #1 + Arm #2 (mm)	175	225
b	Länge von Arm #1 (mm)	75	125
c	Länge von Arm #2 (mm)	100	
d	Bewegung von Gelenk #1 (°)	125	
e	Bewegung von Gelenk #2 (°)	140	152
f	Arbeitsbereich	64,3	59,6
g	(Arbeitsbereich der Rückseite)	143	171,7
h	Winkel des mechanischen Anschlags von Gelenk #1 (°)	3	
i	Winkel des mechanischen Anschlags von Gelenk #2 (°)	3	4

j	(Bereich des mechanischen Anschlags)	60,4	52,8
k	(Bereich des mechanischen Anschlags auf der Rückseite)	146,2	177
m	Bewegungshub von Gelenk #3	100	
n	Abstand von der Basis-Montagefläche	35	
p	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 am oberen Ende	2,5	
p	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 am unteren Ende	6	
x	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	135	120
y	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	0 bis 36	0 bis 25

4-Achs-Spezifikationen - Reinraum & ESD-Spezifikationen

GX1-C171C

GX1-C221C



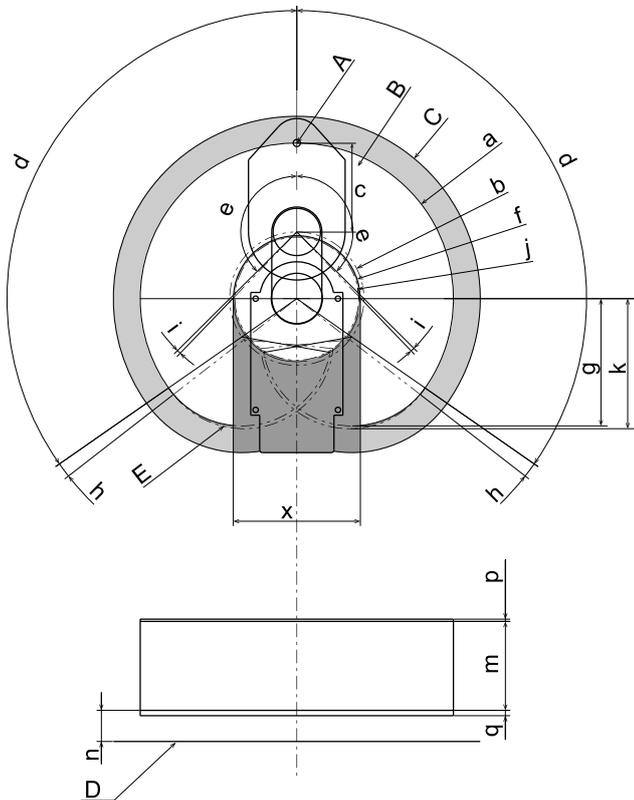
Symbol	Beschreibung
A	Mitte des Gelenks #3
B	Arbeitsbereich
C	Maximale Zone
D	Basis-Montagefläche
E	Bereich bis zum mechanischen Anschlag

		GX1-C171C	GX1-C221C
a	Länge von Arm #1 + Arm #2 (mm)	175	225

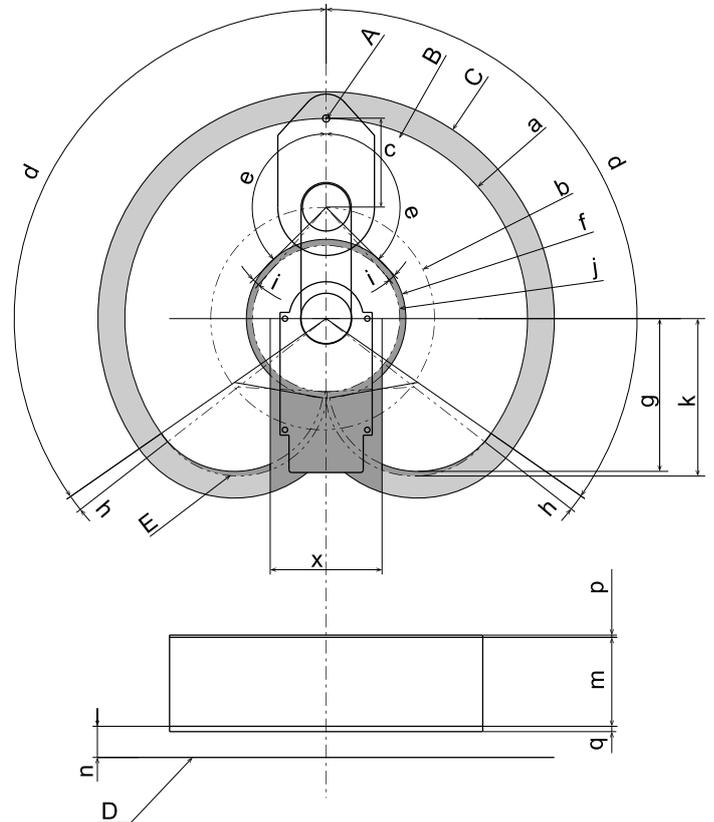
		GX1-C171C	GX1-C221C
b	Länge von Arm #1 (mm)	75	125
c	Länge von Arm #2 (mm)	100	
d	Bewegung von Gelenk #1 (°)	125	
e	Bewegung von Gelenk #2 (°)	140	149
f	Arbeitsbereich	64,3	64,8
g	(Arbeitsbereich der Rückseite)	143	171,7
h	Winkel des mechanischen Anschlags von Gelenk #1 (°)	3	
i	Winkel des mechanischen Anschlags von Gelenk #2 (°)	3	5
j	(Bereich des mechanischen Anschlags)	60,4	56,2
k	(Bereich des mechanischen Anschlags auf der Rückseite)	146,2	177
m	Bewegungshub von Gelenk #3	80	
n	Abstand von der Basis-Montagefläche	32	
p	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 am oberen Ende	2,5	
p	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 am unteren Ende	3	
x	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	135	129

3-Achs-Spezifikationen - Standardspezifikationen

GX1-C171SZ



GX1-C221SZ



Symbol	Beschreibung
A	Mitte des Gelenks #3
B	Arbeitsbereich
C	Maximale Zone
D	Basis-Montagefläche
E	Bereich bis zum mechanischen Anschlag

		GX1-C171SZ	GX1-C221SZ
a	Länge von Arm #1 + Arm #2 (mm)	175	225
b	Länge von Arm #1 (mm)	75	125
c	Länge von Arm #2 (mm)	100	
d	Bewegung von Gelenk #1 (°)	125	
e	Bewegung von Gelenk #2 (°)	135	
f	Arbeitsbereich	70,8	89,1
g	(Arbeitsbereich der Rückseite)	143	171,7
h	Winkel des mechanischen Anschlags von Gelenk #1 (°)	3	
i	Winkel des mechanischen Anschlags von Gelenk #2 (°)	1,3	4
j	(Bereich des mechanischen Anschlags)	69,1	82,2
k	(Bereich des mechanischen Anschlags auf der Rückseite)	146,2	177
m	Bewegungshub von Gelenk #3	100	
n	Abstand von der Basis-Montagefläche	35	
p	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 am oberen Ende	2,5	
p	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 am unteren Ende	6	
x	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	142	125

3. GX4-Manipulator

Dieses Kapitel enthält Informationen zur Einrichtung und zum Betrieb der Manipulatoren. Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig durch, bevor Sie die Manipulatoren einrichten und betreiben.

3.1 Sicherheit

Der Manipulator und die zugehörige Ausrüstung sollten von Personen ausgepackt und transportiert werden, die eine von Epson und den Lieferanten angebotene Installationsschulung erhalten haben. Darüber hinaus müssen die Gesetze und Vorschriften des Installationslandes befolgt werden.

Bitte lesen Sie vor dem Gebrauch dieses Handbuch und andere einschlägige Handbücher, um eine korrekte Verwendung sicherzustellen.

Bewahren Sie dieses Handbuch nach der Lektüre an einem leicht zugänglichen Ort auf, um später darin nachschlagen zu können.

Dieses Produkt ist für den Transport und die Montage von Teilen in einem sicher abgeschirmten Bereich vorgesehen.

3.1.1 In diesem Handbuch verwendete Konventionen

Die folgenden Symbole werden in diesem Handbuch verwendet, um wichtige Sicherheitsinformationen anzuzeigen. Lesen Sie unbedingt die Beschreibungen zu den einzelnen Symbolen.

WARNUNG

Dieses Symbol weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die, wenn der Vorgang nicht ordnungsgemäß durchgeführt wird, zu schweren Verletzungen oder gar zum Tod führen kann.

WARNUNG

Dieses Symbol weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die, wenn der Vorgang nicht ordnungsgemäß durchgeführt wird, zu einer schweren Verletzung durch Stromschlag führen kann.

VORSICHT

Dieses Symbol weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die, wenn der Vorgang nicht ordnungsgemäß durchgeführt wird, zu einer Verletzung oder lediglich zu Sachschäden führen kann.

3.1.2 Sicherheit bei Konstruktion und Installation

Das Robotersystem sollte von Personen konstruiert und installiert werden, die eine von Epson und den Lieferanten angebotene Installationsschulung erhalten haben.

Das Personal für die Konstruktion sollte die folgenden Handbücher zu Rate ziehen:

- „Sicherheitshandbuch“
- „Handbuch zur Steuerung“
- „Manipulator-Handbuch“

Im folgenden Abschnitt finden Sie Informationen zur Installationssicherheit.

Voreinstellungen und Installation

Lesen Sie diesen Abschnitt unbedingt durch und beachten Sie die Sicherheitshinweise vor der Installation, um eine sichere Durchführung der Installationsarbeiten zu gewährleisten.

3.1.2.1 Festigkeit der Kugelumlaufspindel

Wird auf die Kugelumlaufspindel eine Last aufgebracht, die das zulässige Biegemoment übersteigt, kann es sein, dass sie aufgrund von Verformung oder Bruch der Welle nicht richtig funktioniert.

Wird die Kugelumlaufspindel mit einer Belastung beaufschlagt, die den zulässigen Wert überschreitet, muss die Kugelumlaufspindeleinheit ausgetauscht werden.

Die zulässige Belastung variiert je nach der Strecke, über die die Last aufgebracht wird. Zur Berechnung der zulässigen Belastung wird die nachstehende Formel herangezogen.

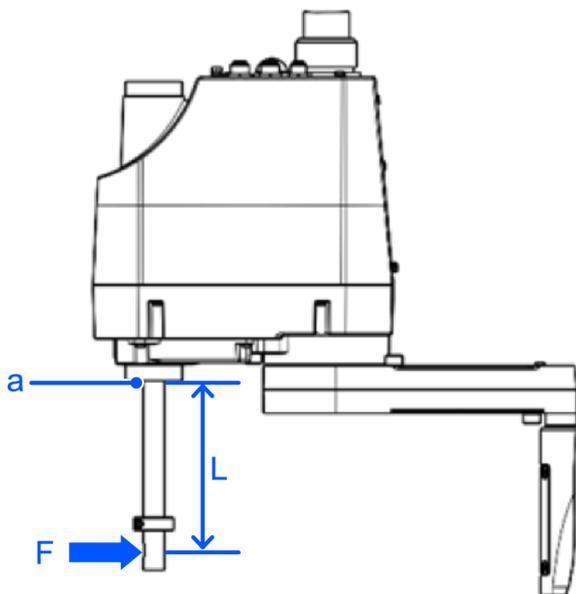
Zulässiges Biegemoment

GX4: $M=13.000 \text{ N}\cdot\text{mm}$

Berechnungsbeispiel: 130 N Belastung in 100 mm Entfernung vom Ende der Keilwellenmutter

Moment

$$M = F \cdot L = 100 \cdot 130 = 13.000 \text{ N}\cdot\text{mm}$$



Symbol	Beschreibung
a	Ende der Keilwellenmutter

3.1.3 Betriebssicherheit

Die folgenden Punkte sind Sicherheitsvorkehrungen für das Bedienpersonal:

WARNUNG

- Lesen Sie vor der Verwendung unbedingt das Sicherheitshandbuch. Der Betrieb des Robotersystems ohne Verständnis der Sicherheitsinformationen kann äußerst gefährlich sein und zu schweren Verletzungen oder schwerwiegenden Geräteschäden führen.
- Stellen Sie vor der Bedienung des Robotersystems sicher, dass sich niemand innerhalb der Schutzabschränkungen befindet. Das Robotersystem kann in der Betriebsart „Einlernen“ betrieben werden, auch wenn sich jemand innerhalb der Schutzabschränkungen befindet. Auch wenn die Bewegung des Manipulators immer eingeschränkt ist (niedrige Geschwindigkeit und niedrige Leistung), um die Sicherheit des Bedieners zu gewährleisten, kann eine unerwartete Bewegung des Manipulators äußerst gefährlich sein und ernsthafte Sicherheitsprobleme verursachen.
- Sollte der Manipulator während des Betriebs des Robotersystems abnormale Bewegungen ausführen, zögern Sie nicht, sofort den Not-Halt-Taster zu betätigen.

WARNUNG

- Um die Stromversorgung zu sperren, ziehen Sie den Netzstecker. Achten Sie darauf, die Netzanschlussleitung an eine Steckdose anzuschließen. Schließen Sie sie nicht direkt an eine werkseitige Stromquelle an.
- Bevor Sie Austauscharbeiten durchführen, informieren Sie andere Personen in der Umgebung, in der Sie arbeiten, schalten Sie dann die Steuerung und die zugehörigen Geräte aus und ziehen Sie das Netzkabel von der Stromquelle ab. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.
- Schließen Sie den Stecker des M/C-Kabels nicht an oder trennen Sie ihn, solange die Steuerung eingeschaltet ist. Es besteht das Risiko einer Fehlfunktion des Manipulators, was äußerst gefährlich ist. Darüber hinaus kann das Ausführen von Arbeitsvorgängen bei eingeschaltetem Strom zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.
- Schalten Sie die Stromversorgung ab und bringen Sie eine Wartungssicherungskennzeichnung (z. B. ein Schild „NICHT EINSCHALTEN“) an, bevor Sie die Verkabelung vornehmen. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.

VORSICHT

- Grundsätzlich sollte das Robotersystem nur von einer Person bedient werden. Wenn es notwendig ist, mit mehr als einer Person zu arbeiten, stellen Sie sicher, dass alle Mitarbeiter miteinander kommunizieren und alle notwendigen Sicherheitsvorkehrungen treffen.
- Gelenk #1, #2 und #4:
Wenn der Manipulator wiederholt mit einem Betriebswinkel von 5° oder weniger betrieben wird, können die in den Gelenken verwendeten Lager einen Ölfilmangel aufweisen. Wiederholter Betrieb kann zu vorzeitigen Schäden führen. Um eine vorzeitige Beschädigung zu vermeiden, sollten Sie den Manipulator etwa einmal pro Stunde betätigen, um jedes Gelenk in einem Winkel von 50° oder mehr zu bewegen.
- Gelenk #3:

Wenn die Auf- und Abwärtsbewegung der Hand 10 mm oder weniger beträgt, bewegen Sie die Hand etwa einmal pro Stunde um die Hälfte oder mehr ihres maximalen Hubs.

- Wenn der Roboter mit niedriger Geschwindigkeit (5 bis 20 %) arbeitet, können während des Betriebs ständig Vibrationen (Resonanz) auftreten, die von der Kombination aus Armausrichtung und Handlast abhängen. Vibrationen treten aufgrund der Eigenschwingungsfrequenz des Arms auf und können durch folgende Maßnahmen reduziert werden:
 - Ändern der Robotergeschwindigkeit
 - Ändern der Einlernpunkte
 - Ändern der Handlast

3.1.4 Not-Aus

Jedes Robotersystem benötigt eine Vorrichtung, die es dem Bediener ermöglicht, den Betrieb des Systems sofort zu stoppen. Installieren Sie eine Not-Halt-Vorrichtung, indem Sie den Not-Halt-Eingang von der Steuerung oder anderen Geräten verwenden.

Bevor Sie den Not-Halt-Taster verwenden, beachten Sie bitte die folgenden Punkte.

- Der Not-Halt-Taster sollte nur in Notfällen zum Anhalten des Manipulators verwendet werden.
- Neben der Betätigung des Not-Halt-Tasters im Notfall kann der Manipulator während des Programmbetriebs auch mit den Anweisungen Pause oder STOP (Programmstopp) angehalten werden, die einem Standard-E/A zugeordnet sind. Die Anweisungen Pause und STOP schalten die Motorerrregung nicht ab, sodass die Bremse nicht blockiert wird.

Um das Robotersystem in einer (normalen) Situation, in der es sich nicht um einen Notfall handelt, in den Not-Halt-Modus zu versetzen, drücken Sie den Not-Halt-Taster, während der Manipulator nicht in Betrieb ist.

Drücken Sie den Not-Halt-Taster nicht unnötigerweise, wenn der Manipulator normal arbeitet. Dies könnte die Lebensdauer der folgenden Komponenten verkürzen.

- Bremsen
Die Bremsen werden blockiert, wodurch sich die Lebensdauer der Bremsen aufgrund abgenutzter Bremsbeläge verkürzt.
 - Normale Lebensdauer der Bremsen:
Etwa 2 Jahre (wenn die Bremsen 100-mal pro Tag verwendet werden)
oder etwa 20.000-mal
- Untersetzungsgetriebe
Ein Not-Aus wirkt auf das Untersetzungsgetriebe ein, was dessen Lebensdauer verkürzen kann.

Wenn der Manipulator durch Ausschalten der Steuerung angehalten wird, während er in Betrieb ist, können die folgenden Probleme auftreten.

- Verkürzte Lebensdauer und Beschädigung des Untersetzungsgetriebes
- Positionsverschiebung an den Gelenken

Sollte es während des Betriebs des Manipulators zu einem Stromausfall oder einer anderen unvermeidbaren Abschaltung der Steuerung kommen, überprüfen Sie nach Wiederherstellung der Stromversorgung die folgenden Punkte.

- Schäden im Untersetzungsgetriebe
- Verschiebung der Gelenke aus ihrer korrekten Position

Wenn eine Verschiebung stattgefunden hat, ist eine Wartung erforderlich. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

Bremsweg des Not-Halts

Der Manipulator kann während des Betriebs nicht sofort anhalten, nachdem der Not-Halt-Taster gedrückt wurde. Auch die Nachlaufzeit und der Bewegungsweg hängen von den folgenden Faktoren ab.

- Handgewicht, WEIGHT-Einstellung, ACCEL-Einstellung, Gewicht des Werkstücks, SPEED-Einstellung, Bewegungshaltung usw.

Informationen über die Nachlaufzeit und den Bewegungsweg des Manipulators finden Sie im folgenden Abschnitt.

Anhang B: Nachlaufzeit und Bremsweg bei Not-Aus

3.1.5 Sicherheitsabschränkung (SG)

Um einen sicheren Arbeitsbereich zu gewährleisten, müssen Schutzabschränkungen um den Manipulator herum eingerichtet und am Ein- und Ausgang der Schutzabschränkungen Schutztüren installiert werden.

Der in diesem Handbuch verwendete Begriff „Sicherheitsabschränkung“ bezieht sich auf eine Sicherheitsvorrichtung mit einer Verriegelung, die, wenn sie geöffnet wird, das Betreten der Schutzabschränkungen ermöglicht. Dazu gehören insbesondere Schutztürschalter, Schutzabschränkungen, Lichtvorhänge, Schutztüren, Sicherheitstritmatten usw. Die Sicherheitsabschränkung ist ein Signaleingang, der die Steuerung des Roboters darüber informiert, dass sich ein Bediener im Sicherheitsbereich befinden könnte. Sie müssen mindestens eine Sicherheitsabschränkung (SG) im Safety Function Manager zuweisen.

Wenn die Sicherheitsabschränkung geöffnet wird, schaltet die Schutzanschlagfunktion in den Zustand der offenen Sicherheitsabschränkung um (Anzeige: SO).

- Sicherheitsabschränkung offen
Ein Betrieb ist nicht möglich. Ein weiterer Betrieb des Roboters ist erst möglich, wenn entweder die Sicherheitsabschränkung geschlossen, der verriegelte Zustand aufgehoben und ein Befehl ausgeführt wird oder eine der Betriebsarten TEACH oder TEST eingeschaltet und der Freigabeschaltkreis aktiviert wird.
- Sicherheitsabschränkung geschlossen
Der Roboter kann automatisch in einem uneingeschränkten Zustand (hohe Leistung) arbeiten.

WARNUNG

- Wenn ein Dritter versehentlich die Sicherheitsabschränkung löst, während ein Bediener innerhalb der Schutzabschränkungen arbeitet, kann dies zu einer gefährlichen Situation führen. Zum Schutz des Bedieners, der innerhalb der Schutzabschränkungen arbeitet, sind Maßnahmen zu ergreifen, um den Schalter zur Freigabe der Verriegelung zu sperren oder zu kennzeichnen.
- Schließen Sie zum Schutz des Bedieners, der in der Nähe des Roboters arbeitet, einen Schutztürschalter an und stellen Sie sicher, dass er ordnungsgemäß funktioniert.

Installieren von Schutzabschränkungen

Bei der Installation von Schutzabschränkungen innerhalb der maximalen Reichweite des Manipulators sind Sicherheitsfunktionen wie SLP zu kombinieren. Berücksichtigen Sie hierbei besonders die Größe der Hand und der zu haltenden Werkstücke, damit es zu keiner Beeinträchtigung zwischen den Bedienteilen und den Schutzabschränkungen kommt.

Installieren von Sicherheitsabschränkungen

Konstruieren Sie die Sicherheitsabschränkungen so, dass sie die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Beim Gebrauch einer Sicherheitsvorrichtung mittels Schlüsselschalter ist ein Schalter zu verwenden, der die Kontakte der Verriegelung zwangsweise öffnet. Verwenden Sie keine Schalter, die ihre Kontakte durch die Federkraft der Verriegelung öffnen.
- Bei Verwendung eines Verriegelungsmechanismus darf dieser nicht deaktiviert werden.

Berücksichtigung des Bremsweges

Während des Betriebs kann der Manipulator nicht sofort anhalten, auch wenn die Sicherheitsabschrankung geöffnet ist. Auch die Nachlaufzeit und der Bewegungsweg hängen von den folgenden Faktoren ab.

Handgewicht, WEIGHT-Einstellung, ACCEL-Einstellung, Gewicht des Werkstücks, SPEED-Einstellung, Bewegungshaltung usw.

Informationen über die Nachlaufzeit und den Bewegungsweg des Manipulators finden Sie im folgenden Abschnitt.

Anhang C: Nachlaufzeit und Bremsweg bei geöffneter Schutztür

Vorsichtsmaßnahmen für den Betrieb der Sicherheitsabschrankung

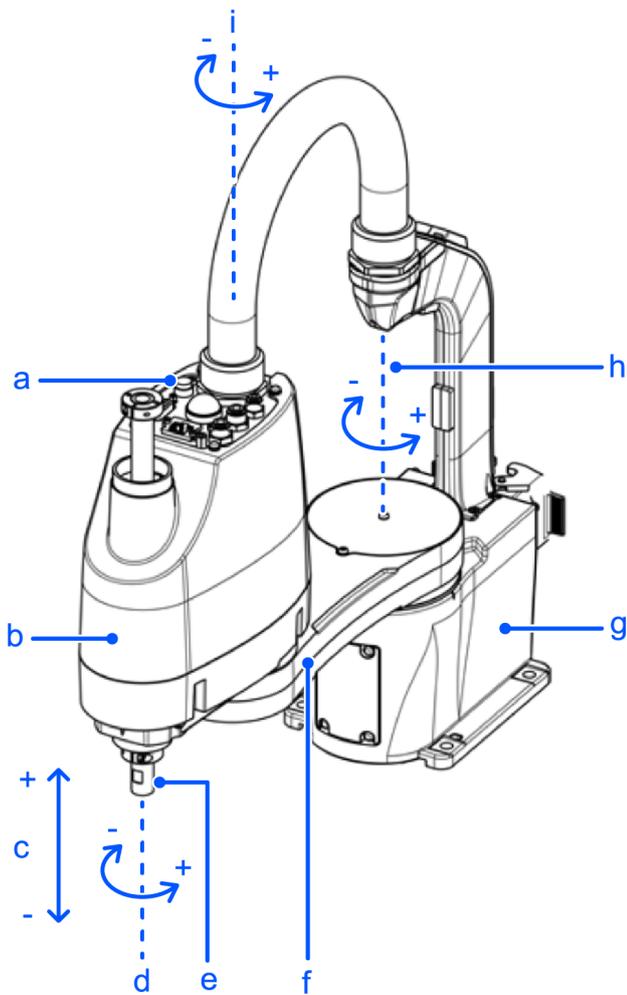
Öffnen Sie die Sicherheitsabschrankung nicht unnötigerweise, wenn der Motor unter Spannung steht. Durch häufige Verwendung von Sicherheitsabschrankungen wird die Lebensdauer des Relais verkürzt.

- Normale Lebensdauer des Relais: Ca. 20.000 Schaltvorgänge

3.1.6 Armbewegungsmethode im Not-Aus-Zustand

Im Not-Aus-Zustand bewegen Sie die Gelenke des Manipulators direkt von Hand wie unten gezeigt.

- **Gelenk #1:**
Drücken Sie den Arm #1 von Hand.
- **Gelenk #2:**
Drücken Sie den Arm #2 von Hand.
- **Gelenk #3:**
Das Gelenk kann nicht von Hand nach oben oder unten bewegt werden, da die elektromagnetische Bremse aktiviert ist. Bewegen Sie das Gelenk, während Sie den Bremslöseschalter herunterdrücken.
- **Gelenk #4:**
Das Gelenk kann nicht von Hand gedreht werden, da die elektromagnetische Bremse aktiviert ist. Bewegen Sie das Gelenk, während Sie den Bremslöseschalter herunterdrücken.



Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4
b	Arm #2
c	Gelenk #3 (Auf-/Ab-Bewegung)
d	Gelenk #4 (Drehung)
e	Welle
f	Arm #1
g	Basis
h	Gelenk #1 (Drehung)
i	Gelenk #2 (Drehung)

KERNPUNKTE

Der Bremslöseschalter wird sowohl bei Gelenk #3 als auch bei Gelenk #4 eingesetzt. Drücken Sie den Bremslöseschalter im Not-Aus-Zustand, um gleichzeitig die Bremsen an Gelenk #3 und Gelenk #4 zu lösen.

Achten Sie beim Betätigen des Bremslöseschalters darauf, dass sich die Welle unter dem Gewicht der Hand senkt oder dreht.

3.1.7 ACCELS-Einstellung für CP-Bewegung

Um den Manipulator in eine CP-Bewegung zu versetzen, nehmen Sie die entsprechenden ACCELS-Einstellungen im SPEL-Programm basierend auf der Spitzenlast und der Z-Achsenhöhe vor.

KERNPUNKTE

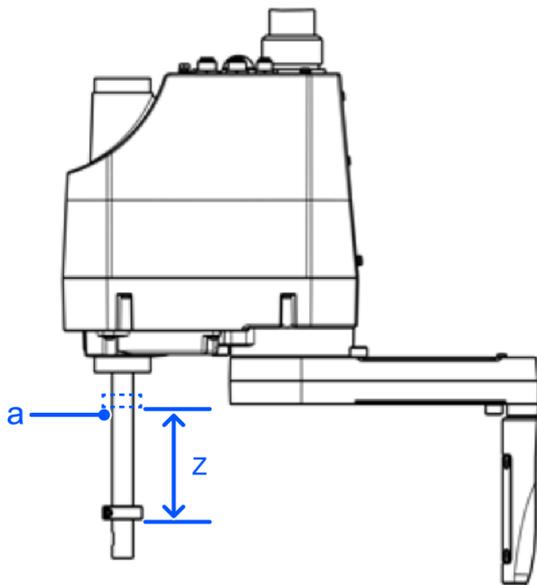
Wenn die ACCELS-Einstellungen nicht richtig konfiguriert sind, kann das folgende Problem auftreten.

- Verkürzte Lebensdauer und Beschädigung der Kugelumlaufspindel

Stellen Sie ACCELS wie unten gezeigt basierend auf der Höhe der Z-Achse ein.

ACCELS-Einstellwerte in Abhängigkeit von der Höhe der Z-Achse und der Spitzenlast

Höhe der Z-Achse (mm)	Spitzenlast	
	3 kg oder weniger	4 kg oder weniger
- 0 > Z ≥ - 50	25000 oder weniger	25000 oder weniger
- 50 > Z ≥ - 100		25000 oder weniger
- 100 > Z ≥ - 150		21500 oder weniger



Symbol	Beschreibung
a	Höhe der Z-Achse: 0 (Ursprungsposition)

Wenn eine CP-Bewegung mit falsch eingestellten Werten durchgeführt wurde, überprüfen Sie auch den folgenden Punkt.

- Keine Verformung oder Biegung der Welle der Kugelumlaufspindel

3.1.8 Warnetiketten

Der Manipulator ist mit folgenden Warnetiketten versehen.

In der Nähe der Bereiche mit den Warnetiketten bestehen besondere Gefahren. Seien Sie daher sehr vorsichtig bei der Handhabung.

Um einen sicheren Betrieb und eine sichere Wartung des Manipulators zu gewährleisten, sind die auf den Warnetiketten angegebenen Sicherheits- und Warnhinweise unbedingt zu beachten. Außerdem dürfen diese Warnetiketten nicht eingerissen, beschädigt oder entfernt werden.

3.1.8.1 Warnetiketten

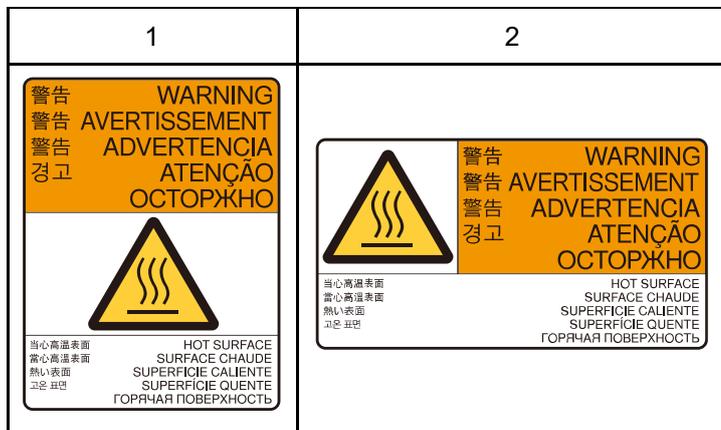
A



Das Berühren innerer elektrischer Teile bei eingeschaltetem Gerät kann zu einem Stromschlag führen.

Außerdem gilt hinsichtlich der Reinraum & ESD-Spezifikationen: Wenn die Kabel im Inneren des Manipulators über einen langen Betriebszeitraum verschleiben und einen internen Kurzschluss verursachen, kann die Rohrleitung Strom führen. Das Berühren der Rohrleitung bei eingeschaltetem Gerät kann zu einem Stromschlag führen.

B



Die Oberfläche des Manipulators ist während und nach dem Betrieb heiß und es besteht die Gefahr von Verbrennungen.

3.1.8.2 Informationsetiketten

1

Hier finden Sie den Produktnamen, die Modellbezeichnung, die Seriennummer, Informationen zu unterstützenden Gesetzen und Vorschriften, Produktspezifikationen (Weight, MAX.REACH, MAX.PAYLOAD, AIR PRESSURE, Motor Power), Main Document No., Hersteller, Importeur, Herstellungsdatum, Herstellungsland und ähnliches.

Weitere Informationen finden Sie auf dem Etikett, das am Produkt angebracht ist.

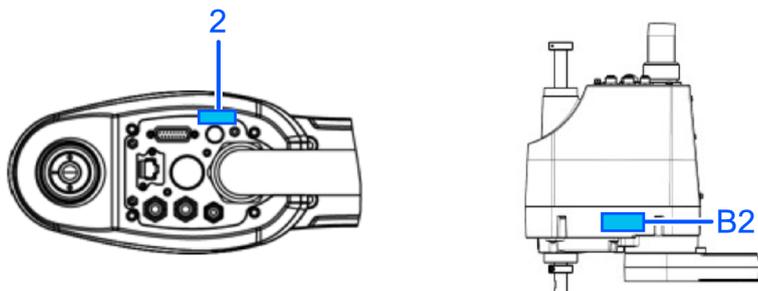
2

BRAKE RELEASE

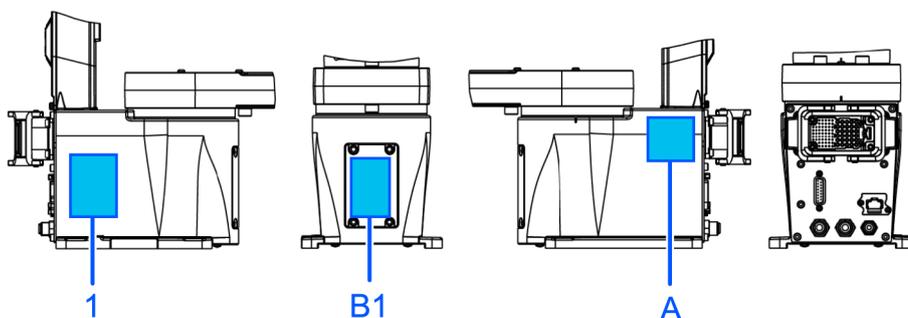
Zeigt die Position einer Bremslsetaste an.

3.1.8.3 Positionen der Etiketten

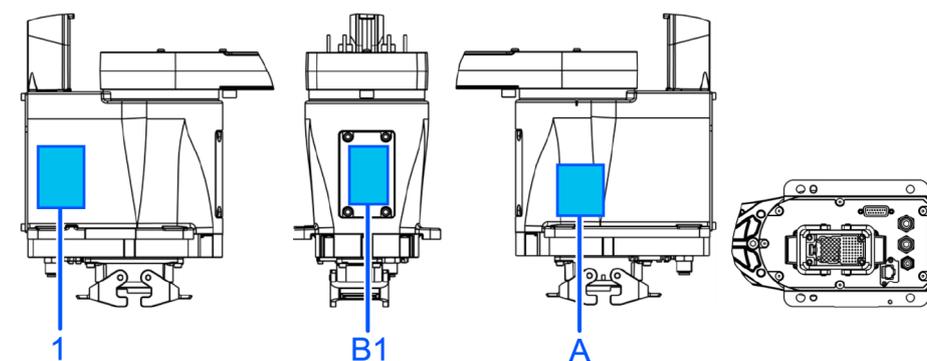
Allgemein (Arm #2)



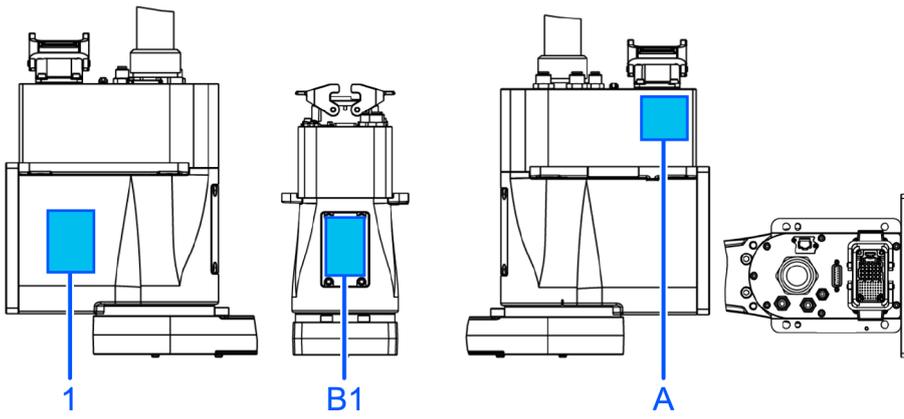
Spezifikationen fur die Tischmontage



Spezifikationen fur die Tischmontage (Kabelfuhrung von der Unterseite aus)



Mehrfachmontage-Spezifikationen



3.1.9 Reaktionen auf Notfälle oder Fehlfunktionen

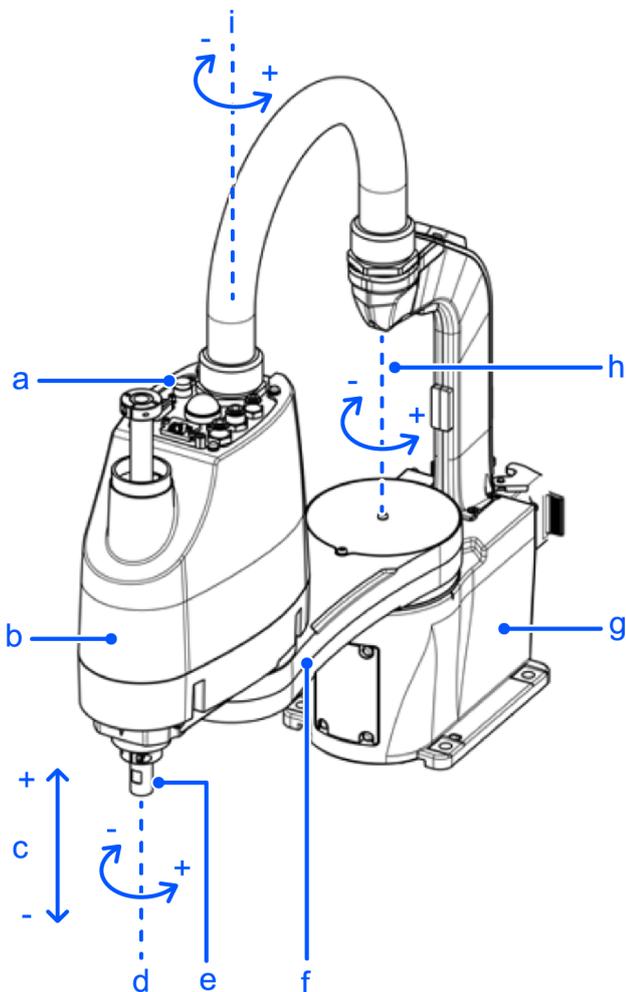
3.1.9.1 Wenn eine Kollision mit dem Manipulator auftritt

Wenn der Manipulator mit einem mechanischen Anschlag, einem Peripheriegerät oder einem anderen Gegenstand kollidiert ist, stellen Sie die Verwendung ein und wenden Sie sich an den Lieferanten.

3.1.9.2 Verfangen mit dem Manipulator

Wenn ein Bediener zwischen dem Manipulator und einem mechanischen Teil, wie z. B. einem Basistisch, eingeklemmt wird, drücken Sie den Not-Halt-Taster, um den Bediener mithilfe der folgenden Methode zu befreien.

- Der Bediener hat sich mit einem Roboterarm verheddert
Die Bremse funktioniert nicht. Bewegen Sie den Arm per Hand.
- Der Bediener hat sich mit der Welle verheddert
Die Bremse funktioniert. Drücken Sie den Bremslöseschalter und bewegen Sie die Welle.



Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4
b	Arm #2
c	Gelenk #3 (Auf-/Ab-Bewegung)

Symbol	Beschreibung
d	Gelenk #4 (Drehung)
e	Welle
f	Arm #1
g	Basis
h	Gelenk #1 (Drehung)
i	Gelenk #2 (Drehung)

 VORSICHT

- Während der Bremslöseschalter gedrückt wird, kann sich neben dem Gelenk #3 auch das Gelenk #4 durch sein Eigengewicht bewegen. Achten Sie darauf, dass sich die Welle absenkt und dreht.

3.2 Spezifikationen

3.2.1 Modellbezeichnung GX4-A

GX4-A25 1 S
 [a] [b] [c] [d] [e] [f] [g]

- **a: Armlänge**
 25: 250 mm
 30: 300 mm
 35: 350 mm
- **b: Hub von Gelenk #3**
 1: 150 mm (GX4-A**1S*, E*), 120 mm (GX4-A**1C*)
- **c: Umgebungsspezifikationen**
 S: Standard (entspricht IP20)
 E: ESD (antistatisch)
 C: Reinraum & ESD (antistatisch)
- **d: Montagespezifikationen**
: Tischmontage
 M: Mehrfachmontage
- **e: Richtung der Kabelführung**
: Standard (Tischmontage – Kabelführung von hinten, Mehrfachmontage – Kabelführung von oben)
 B: Kabelführung von unten (nur Tischmontage)
- **f: Armtyp**
: Gerade
 -L: Linksgekrümmt
 -R: Rechtsgekrümmt
- **g: Standard**
: Standard
 -UL: UL1740-zertifiziert

Umgebungsspezifikationen

- ESD-Spezifikationen (antistatisch): GX4-A**1E*
 Bei den ESD-Spezifikationen handelt es sich um Spezifikationen, bei denen als antistatische Maßnahmen leitfähige Materialien für die wichtigsten Harzteile verwendet oder diese beschichtet werden.
 Wir haben bestätigt, dass die Spitze des Manipulators (Werkzeugbefestigungsabschnitt) auch direkt nach dem Messvorgang gemäß den Seiko Epson-Standards bei ± 5 V oder weniger liegt.
 Wenn Sie weitere detaillierte Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.
 Überprüfen Sie vor der Verwendung auch die Ladungsmenge an Händen, Kabeln oder ähnlichen Teilen, die Sie am Roboter anbringen.
- Spezifikationen für Reinraum & ESD (antistatisch): GX4-A**1C*
 Manipulatoren mit Spezifikationen für Reinraum & ESD (antistatisch) verfügen über ein Basisdesign mit den Standardspezifikationen, haben aber als zusätzliches Merkmal eine reduzierte Staubemission aus dem Manipulator, um den Einsatz in Reinraumumgebungen zu ermöglichen.

Einzelheiten zu den Spezifikationen finden Sie im folgenden Abschnitt.

Anhang A: Tabelle der Spezifikationen

Modellliste

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungs-spezifikationen	Montage-spezifikationen	Richtung der Kabelführung	Armtyp	Modell-nummer			
250	150	Standard	Tischoberfläche	Standard	Gerade	GX4-A251S			
				Kabelführung von unten		GX4-A251SB			
		ESD		Standard		GX4-A251E			
				Kabelführung von unten		GX4-A251EB			
		Reinraum & ESD		Standard		GX4-A251C			
				Kabelführung von unten		GX4-A251CB			
300	150	Standard	Tischoberfläche	Standard	Gerade	GX4-A301S			
				Kabelführung von unten		GX4-A301SB			
		ESD	Mehrfachmontage	Standard		GX4-A301SM			
				Tischoberfläche		Standard	GX4-A301E		
			Mehrfachmontage			Kabelführung von unten	GX4-A301EB		
				Mehrfachmontage		Standard	GX4-A301EM		
			300			120	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Gerade
				Kabelführung von unten					
Mehrfachmontage	Standard	GX4-A301CM							
350	150	Standard	Tischoberfläche	Standard	Gerade	GX4-A351S			
					Linksgekrümmt	GX4-A351S-L			
					Rechtsgekrümmt	GX4-A351S-R			

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungs-spezifikationen	Montage-spezifikationen	Richtung der Kabelführung	Armtyp	Modellnummer
			Kabelführung von unten		Gerade	GX4-A351SB
					Linksgekrümmt	GX4-A351SB-L
					Rechtsgekrümmt	GX4-A351SB-R
			Mehrfachmontage	Standard	Gerade	GX4-A351SM
350	150	ESD	Tischoberfläche	Standard	Gerade	GX4-A351E
					Linksgekrümmt	GX4-A351E-L
					Rechtsgekrümmt	GX4-A351E-R
			Kabelführung von unten		Gerade	GX4-A351EB
					Linksgekrümmt	GX4-A351EB-L
					Rechtsgekrümmt	GX4-A351EB-R
			Mehrfachmontage	Standard	Gerade	GX4-A351EM
350	120	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	Gerade	GX4-A351C
					Linksgekrümmt	GX4-A351C-L
					Rechtsgekrümmt	GX4-A351C-R
			Kabelführung von unten		Gerade	GX4-A351CB
					Linksgekrümmt	GX4-A351CB-L
					Rechtsgekrümmt	GX4-A351CB-R
			Mehrfachmontage	Standard	Gerade	GX4-A351CM

(Einheit: mm)

3.2.2 Modellbezeichnung GX4-B

GX4-B25 1 S □ □ □
 [a] [b] [c] [d] [e] [f]

- **a: Armlänge**
 25: 250 mm
 30: 300 mm
 35: 350 mm
- **b: Hub von Gelenk #3**
 1: 150 mm (GX4-B**1S*, E*), 120 mm (GX4-B**1C*)
- **c: Umgebungsspezifikationen**
 S: Standard (entspricht IP20)
 E: ESD (antistatisch)
 C: Reinraum & ESD (antistatisch)
- **d: Montagespezifikationen**
 □: Tischmontage
 M: Mehrfachmontage
- **e: Richtung der Kabelführung**
 □: Standard (Tischmontage – Kabelführung von hinten, Mehrfachmontage – Kabelführung von oben)
 B: Kabelführung von unten (nur Tischmontage)
- **f: Armtyp**
 □: Gerade
 -L: Linksgekrümmt
 -R: Rechtsgekrümmt

Umgebungsspezifikationen

- ESD-Spezifikationen (antistatisch): GX4-B**1E*
 Bei den ESD-Spezifikationen handelt es sich um Spezifikationen, bei denen als antistatische Maßnahmen leitfähige Materialien für die wichtigsten Harzteile verwendet oder diese beschichtet werden.
 Wir haben bestätigt, dass die Spitze des Manipulators (Werkzeugbefestigungsabschnitt) auch direkt nach dem Messvorgang gemäß den Seiko Epson-Standards bei ± 5 V oder weniger liegt.
 Wenn Sie weitere detaillierte Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.
 Überprüfen Sie vor der Verwendung auch die Ladungsmenge an Händen, Kabeln oder ähnlichen Teilen, die Sie am Roboter anbringen.
- Spezifikationen für Reinraum & ESD (antistatisch): GX4-B**1C*
 Manipulatoren mit Spezifikationen für Reinraum & ESD (antistatisch) verfügen über ein Basisdesign mit den Standardspezifikationen, haben aber als zusätzliches Merkmal eine reduzierte Staubemission aus dem Manipulator, um den Einsatz in Reinraumumgebungen zu ermöglichen.

Einzelheiten zu den Spezifikationen finden Sie im folgenden Abschnitt.

Anhang A: Tabelle der Spezifikationen

Modellliste

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungs-spezifikationen	Montage-spezifikationen	Richtung der Kabelführung	Armtyp	Modell-nummer
250	150	Standard	Tischoberfläche	Standard	Gerade	GX4-B251S
				Kabelführung von unten		GX4-B251SB
		ESD		Standard		GX4-B251E
				Kabelführung von unten		GX4-B251EB
		Reinraum & ESD-		Standard		GX4-B251C
				Kabelführung von unten		GX4-B251CB
300	150	Standard	Tischoberfläche	Standard	Gerade	GX4-B301S
				Kabelführung von unten		GX4-B301SB
		ESD	Mehrfachmontage	Standard		GX4-B301SM
			Tischoberfläche	Standard		GX4-B301E
				Kabelführung von unten		GX4-B301EB
			Mehrfachmontage	Standard		GX4-B301EM
300	120	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	Gerade	GX4-B301C
				Kabelführung von unten		GX4-B301CB
			Mehrfachmontage	Standard		GX4-B301CM
350	150	Standard	Tischoberfläche	Standard	Gerade	GX4-B351S
					Linksgekrümmt	GX4-B351S-L
					Rechtsgekrümmt	GX4-B351S-R

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungs-spezifikationen	Montage-spezifikationen	Richtung der Kabelführung	Armtyp	Modell-nummer
				Kabelführung von unten	Gerade	GX4-B351SB
					Linksgekrümmt	GX4-B351SB-L
					Rechtsgekrümmt	GX4-B351SB-R
			Mehrfachmontage	Standard	Gerade	GX4-B351SM
350	150	ESD	Tischoberfläche	Standard	Gerade	GX4-B351E
					Linksgekrümmt	GX4-B351E-L
					Rechtsgekrümmt	GX4-B351E-R
			Kabelführung von unten		Gerade	GX4-B351EB
					Linksgekrümmt	GX4-B351EB-L
					Rechtsgekrümmt	GX4-B351EB-R
			Mehrfachmontage	Standard	Gerade	GX4-B351EM
350	120	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	Gerade	GX4-B351C
					Linksgekrümmt	GX4-B351C-L
					Rechtsgekrümmt	GX4-B351C-R
			Kabelführung von unten		Gerade	GX4-B351CB
					Linksgekrümmt	GX4-B351CB-L
					Rechtsgekrümmt	GX4-B351CB-R
			Mehrfachmontage	Standard	Gerade	GX4-B351CM

(Einheit: mm)

3.2.3 Modellbezeichnung GX4-C

GX4-C25 1 S

 [a] [b] [c] [d] [e] [f]

- **a: Armlänge**
 25: 250 mm
 30: 300 mm
 35: 350 mm
- **b: Hub von Gelenk #3**
 1: 150 mm (GX4-C**1S*, E*), 120 mm (GX4-C**1C*)
- **c: Umgebungsspezifikationen**
 S: Standard (entspricht IP20)
 E: ESD (antistatisch)
 C: Reinraum & ESD (antistatisch)
- **d: Montagespezifikationen**
: Tischmontage
 M: Mehrfachmontage
- **e: Richtung der Kabelführung**
: Standard (Tischmontage – Kabelführung von hinten, Mehrfachmontage – Kabelführung von oben)
 B: Kabelführung von unten (nur Tischmontage)
- **f: Armtyp**
: Gerade
 -L: Linksgekrümmt
 -R: Rechtsgekrümmt

Umgebungsspezifikationen

- ESD-Spezifikationen (antistatisch): GX4-C**1E*
 Bei den ESD-Spezifikationen handelt es sich um Spezifikationen, bei denen als antistatische Maßnahmen leitfähige Materialien für die wichtigsten Harzteile verwendet oder diese beschichtet werden.
 Wir haben bestätigt, dass die Spitze des Manipulators (Werkzeugbefestigungsabschnitt) auch direkt nach dem Messvorgang gemäß den Seiko Epson-Standards bei ± 5 V oder weniger liegt.
 Wenn Sie weitere detaillierte Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.
 Überprüfen Sie vor der Verwendung auch die Ladungsmenge an Händen, Kabeln oder ähnlichen Teilen, die Sie am Roboter anbringen.
- Spezifikationen für Reinraum & ESD (antistatisch): GX4-C**1C*
 Manipulatoren mit Spezifikationen für Reinraum & ESD (antistatisch) verfügen über ein Basisdesign mit den Standardspezifikationen, haben aber als zusätzliches Merkmal eine reduzierte Staubemission aus dem Manipulator, um den Einsatz in Reinraumumgebungen zu ermöglichen.

Einzelheiten zu den Spezifikationen finden Sie im folgenden Abschnitt.

Anhang A: Tabelle der Spezifikationen

Modellliste

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungs-spezifikationen	Montage-spezifikationen	Richtung der Kabelführung	Armtyp	Modell-nummer		
250	150	Standard	Tischoberfläche	Standard	Gerade	GX4-C251S		
				Kabelführung von unten		GX4-C251SB		
		ESD		Standard		GX4-C251E		
				Kabelführung von unten		GX4-C251EB		
		Reinraum & ESD-		Standard		GX4-C251C		
				Kabelführung von unten		GX4-C251CB		
300	150	Standard	Tischoberfläche	Standard	Gerade	GX4-C301S		
				Kabelführung von unten		GX4-C301SB		
			Mehrfachmontage	Standard		GX4-C301SM		
			ESD	Tischoberfläche		Standard	GX4-C301E	
		Kabelführung von unten				GX4-C301EB		
		Mehrfachmontage		Standard		GX4-C301EM		
				300		120	Reinraum & ESD	Tischoberfläche
		Kabelführung von unten	GX4-C301CB					
Mehrfachmontage	Standard	GX4-C301CM						
350	150	Standard	Tischoberfläche	Standard	Gerade	GX4-C351S		
					Linksgekrümmt	GX4-C351S-L		
					Rechtsgekrümmt	GX4-C351S-R		

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungs-spezifikationen	Montage-spezifikationen	Richtung der Kabelführung	Armtyp	Modell-nummer
				Kabelführung von unten	Gerade	GX4-C351SB
					Linksgekrümmt	GX4-C351SB-L
					Rechtsgekrümmt	GX4-C351SB-R
			Mehrfachmontage	Standard	Gerade	GX4-C351SM
350	150	ESD	Tischoberfläche	Standard	Gerade	GX4-C351E
					Linksgekrümmt	GX4-C351E-L
					Rechtsgekrümmt	GX4-C351E-R
			Kabelführung von unten	Gerade	GX4-C351EB	
				Linksgekrümmt	GX4-C351EB-L	
				Rechtsgekrümmt	GX4-C351EB-R	
			Mehrfachmontage	Standard	Gerade	GX4-C351EM
350	120	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	Gerade	GX4-C351C
					Linksgekrümmt	GX4-C351C-L
					Rechtsgekrümmt	GX4-C351C-R
			Kabelführung von unten	Gerade	GX4-C351CB	
				Linksgekrümmt	GX4-C351CB-L	
				Rechtsgekrümmt	GX4-C351CB-R	
			Mehrfachmontage	Standard	Gerade	GX4-C351CM

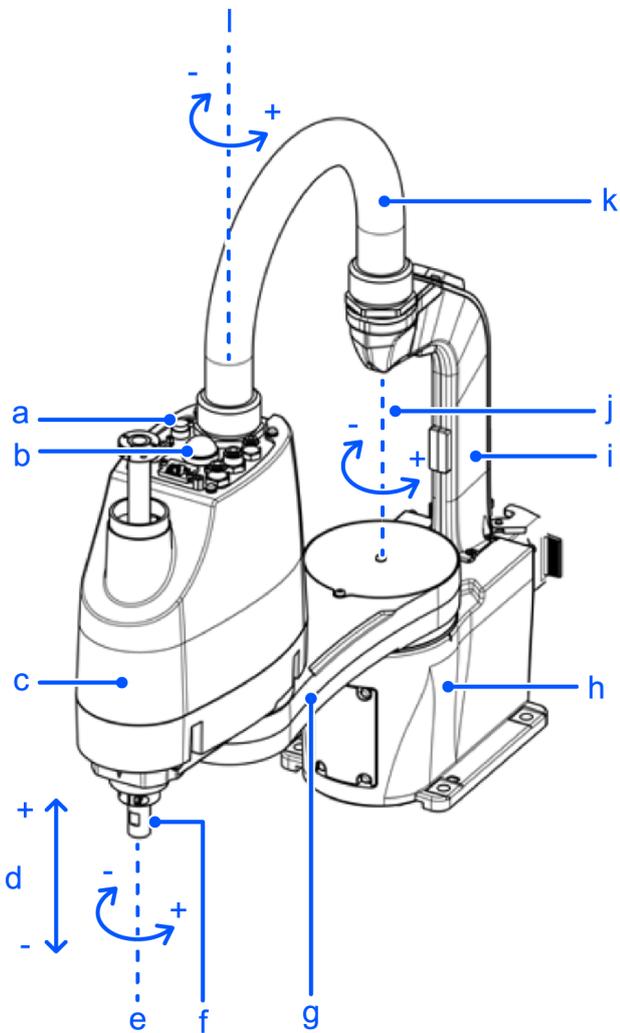
(Einheit: mm)

3.2.4 Bezeichnungen der Teile und ihre Abmessungen

3.2.4.1 Spezifikationen für die Tischmontage

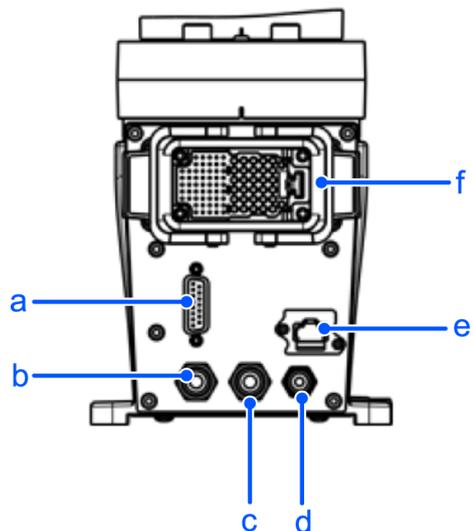
3.2.4.1.1 Richtung der Kabelführung: Standard

Standardspezifikationen GX4-A/GX4-B/GX4-C**1S

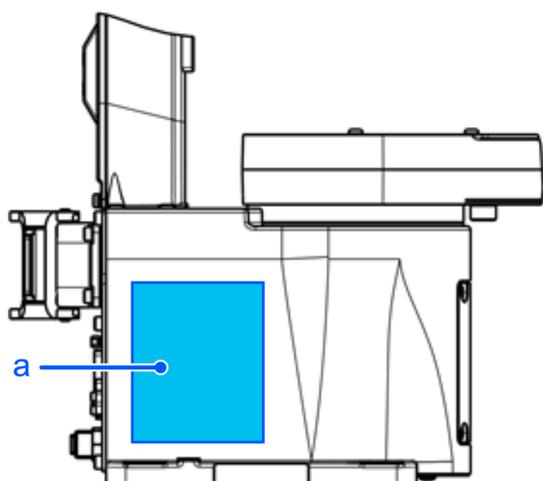


Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4
b	Anzeigelampe
c	Arm #2
d	Gelenk #3 (Auf-/Ab-Bewegung)
e	Gelenk #4 (Drehung)
f	Welle
g	Arm #1
h	Basis
i	Kabelkanal

Symbol	Beschreibung
j	Gelenk #1 (Drehung)
k	Rohrleitung
l	Gelenk #2 (Drehung)



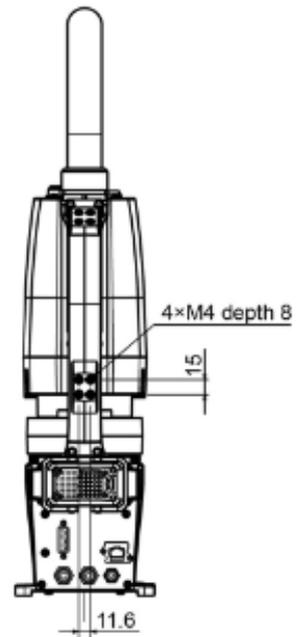
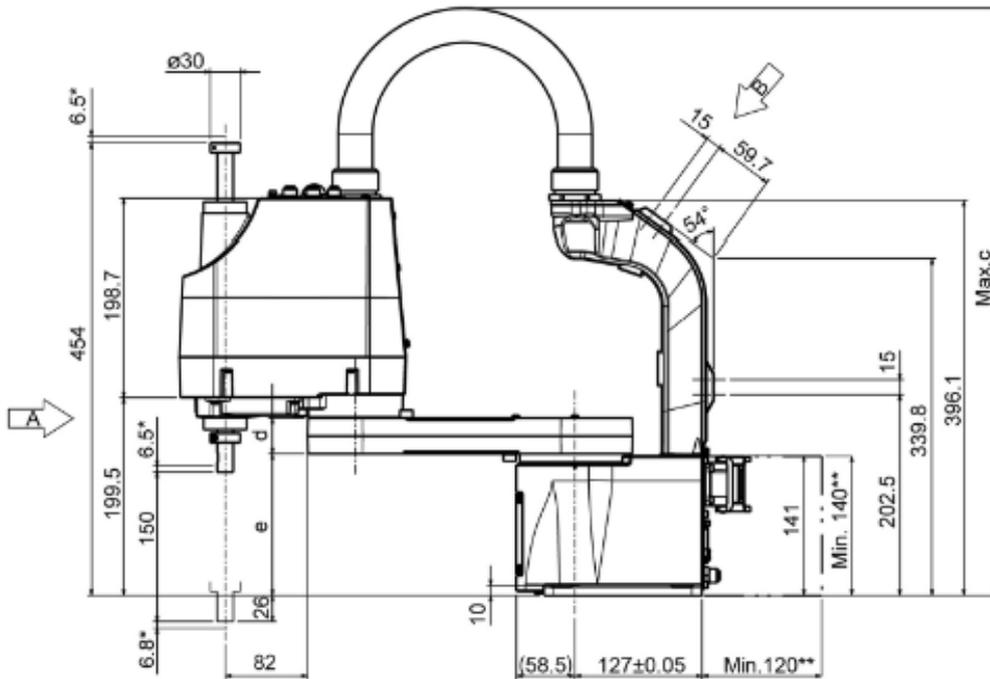
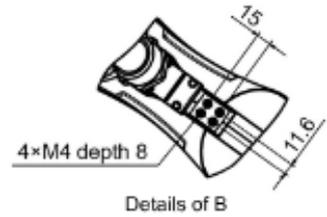
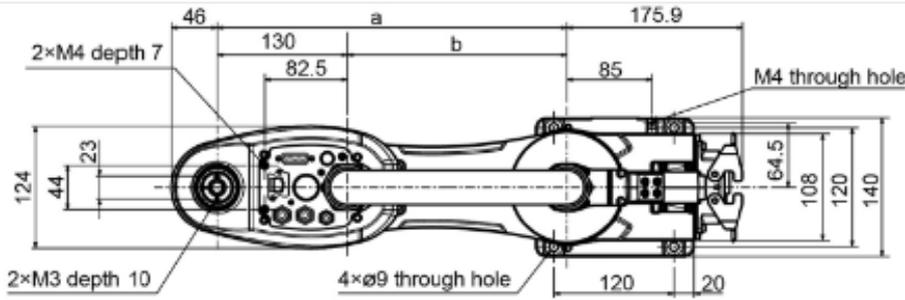
Symbol	Beschreibung
a	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
b	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
c	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
d	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
e	Ethernet-Anschluss
f	M/C-Kabelsteckverbinder



Symbol	Beschreibung
a	Frontplatte (Seriennummer des Manipulators)

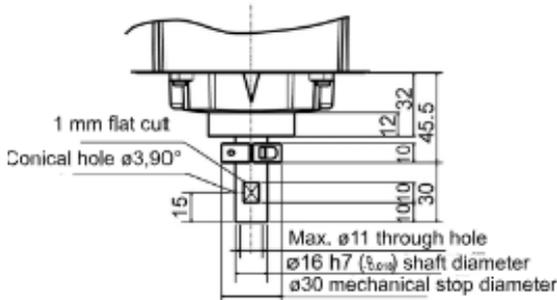
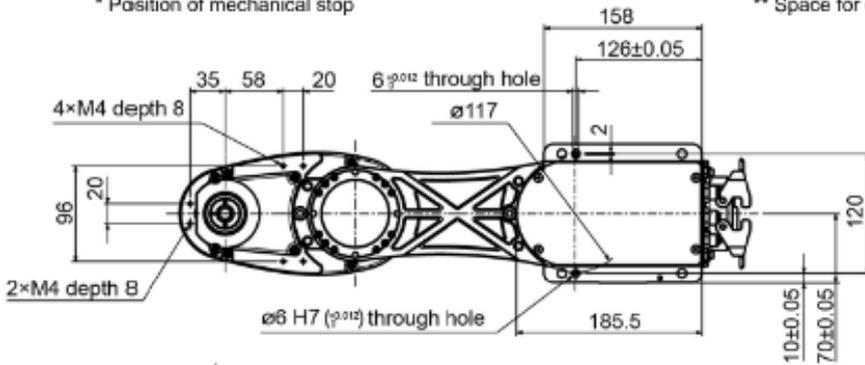
 **KERNPUNKTE**

- Der Bremslöseschalter wird sowohl bei Gelenk #3 als auch bei Gelenk #4 eingesetzt. Drücken Sie den Bremslöseschalter im Not-Aus-Zustand, um gleichzeitig die Bremsen an Gelenk #3 und Gelenk #4 zu lösen.
Bevor Sie mit Wartungsarbeiten beginnen, schalten Sie unbedingt die Steuerung aus und informieren Sie andere Personen in der Umgebung, dass Arbeiten im Gange sind. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.



* Position of mechanical stop

** Space for connector



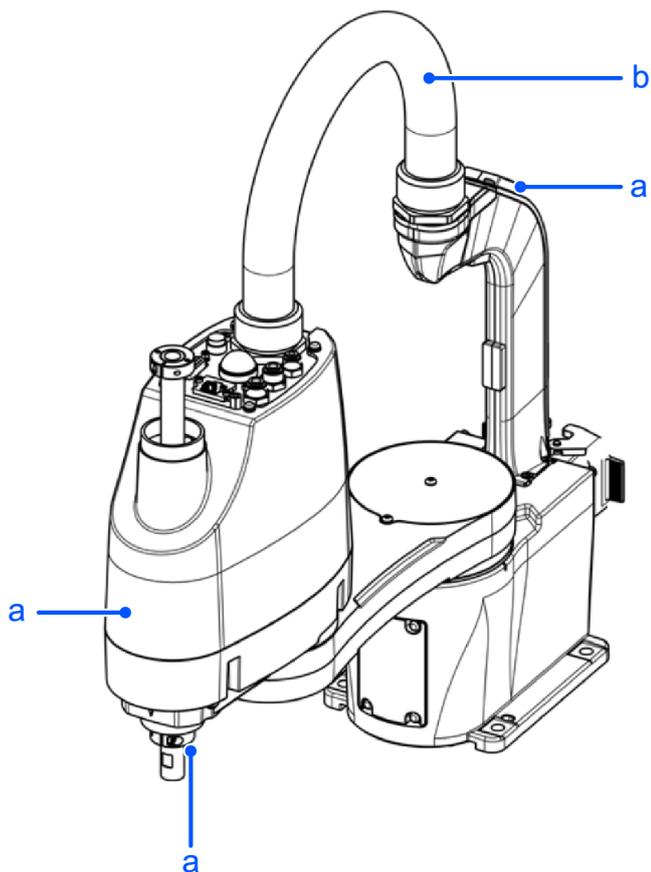
Details of A

Calibration point position of Joints #3 and #4

	GX4-A/GX4-B/ GX4-C251S, E	GX4-A/GX4-B/ GX4-C301S, E	GX4-A/GX4-B/ GX4-C351S, E
a	250	300	350
b	120	170	220
c	560	585	610
d	30	36	36
e	146	143	143

ESD-Spezifikationen GX4-A/GX4-B/GX4-C1E**

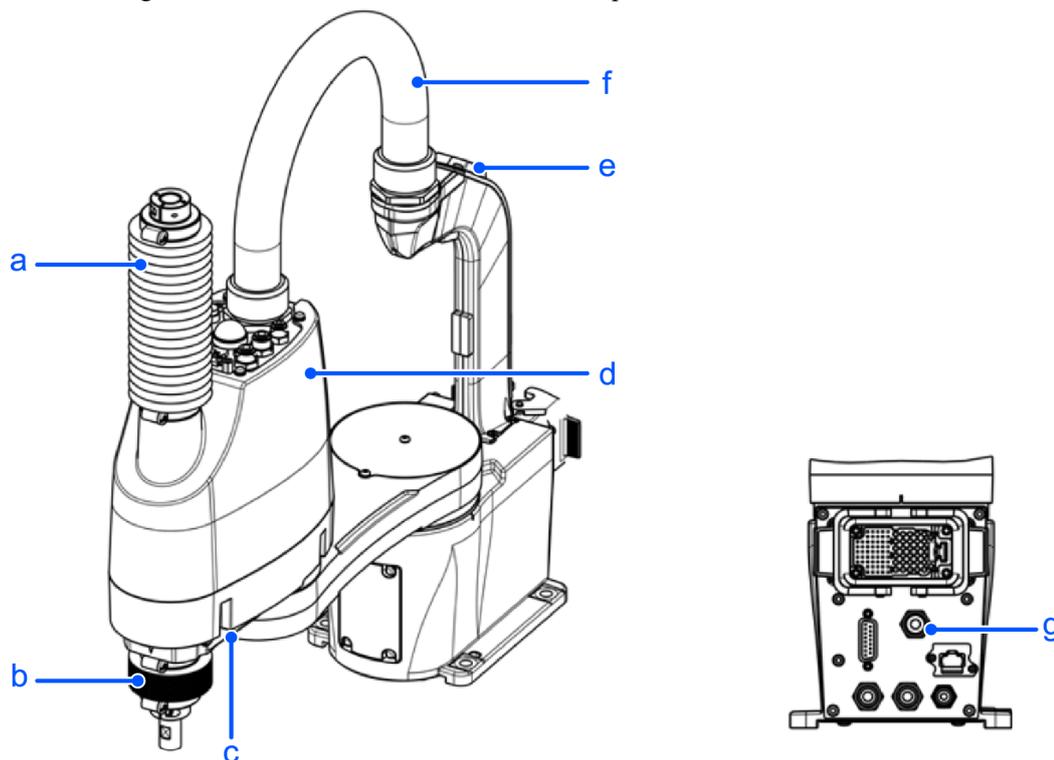
Das unten abgebildete Teil weicht von den Standardspezifikationen ab. Die Außenabmessungen sind identisch.



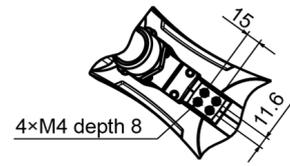
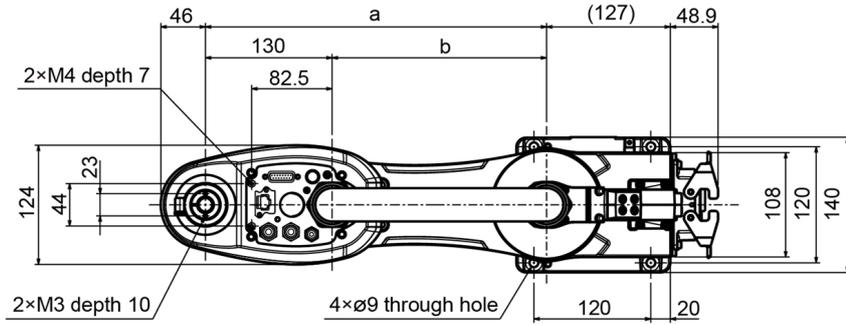
Symbol	Beschreibung
a	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)
b	Rohrleitung (Antistatik-Spezifikationen)

Reinraum & ESD-Spezifikationen GX4-A/GX4-B/GX4-C1C**

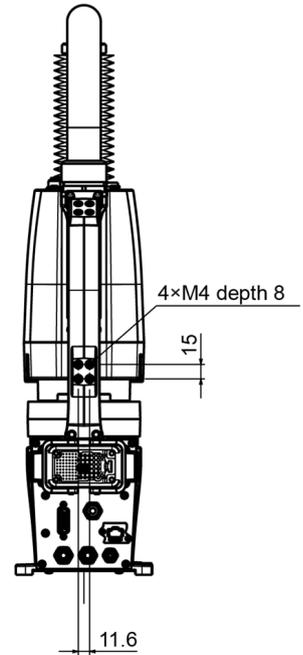
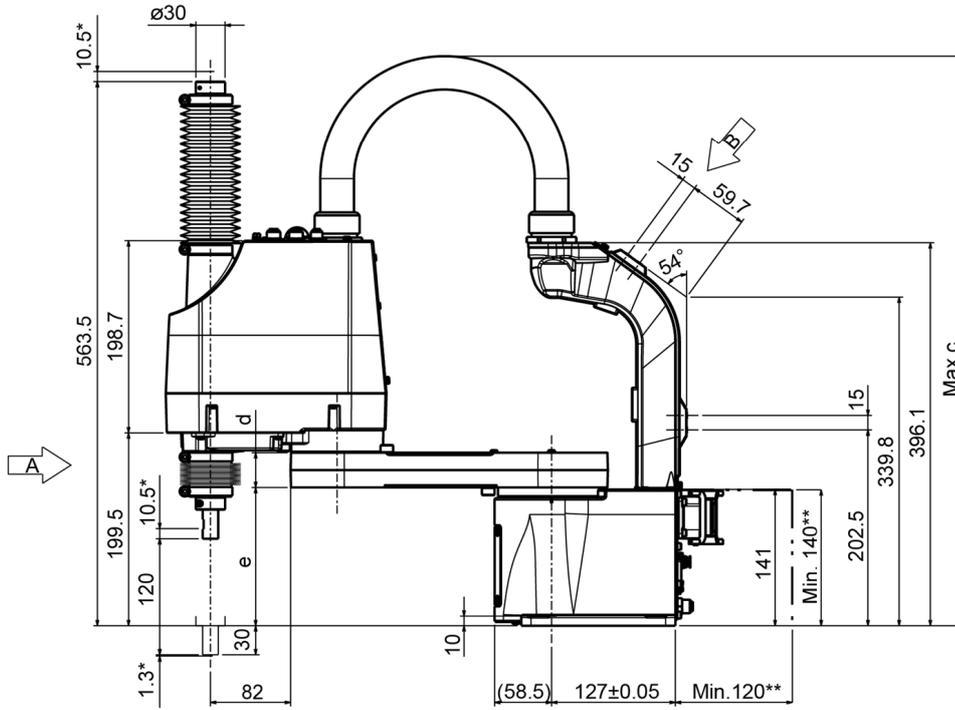
Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab.



Symbol	Beschreibung
a	Oberer Faltenbalg
b	Unterer Faltenbalg
c	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)
d	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)
e	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)
f	Rohrleitung (Antistatik-Spezifikationen)
g	Abluftöffnung

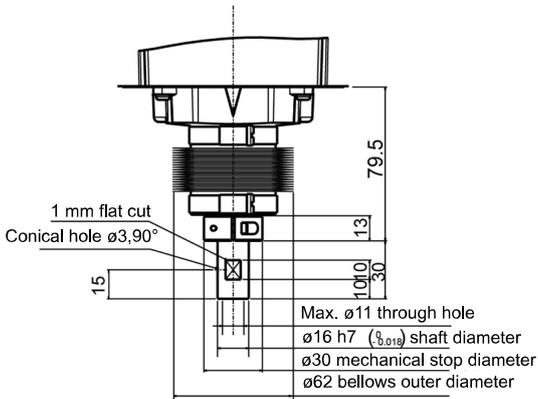
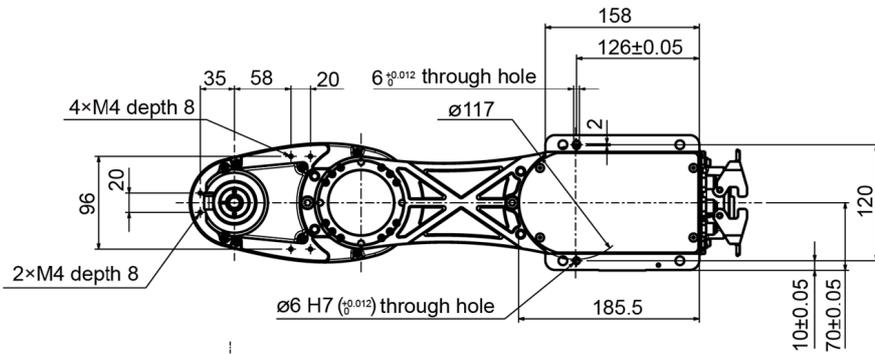


Details of B



* Position of mechanical stop

** Space for connector



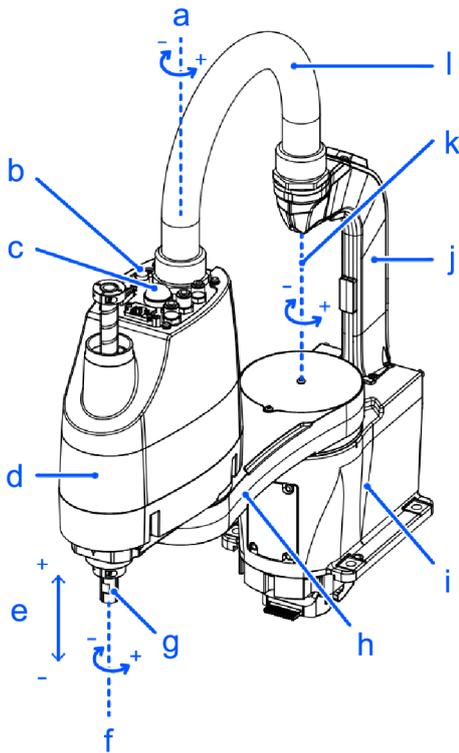
Details of A

Calibration point position of Joints #3 and #4

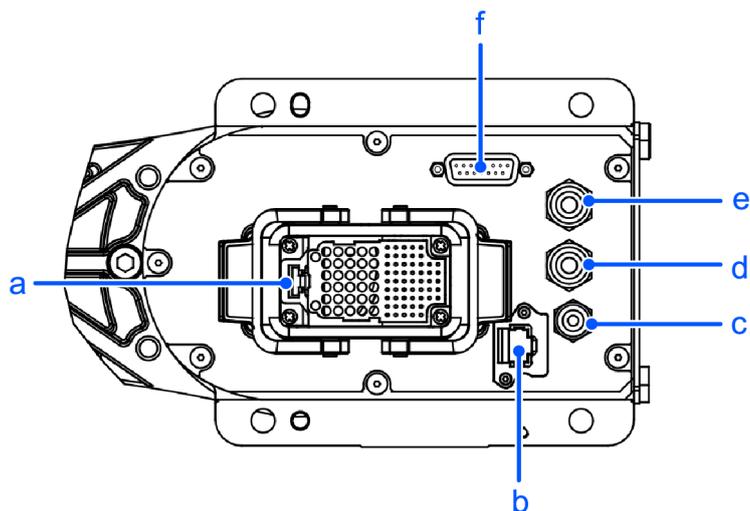
	GX4-A/GX4-B/ GX4-C251C	GX4-A/GX4-B/ GX4-C301C	GX4-A/GX4-B/ GX4-C351C
a	250	300	350
b	120	170	220
c	560	585	610
d	30	36	36
e	146	143	143

3.2.4.1.2 Richtung der Kabelführung: Kabelführung von unten

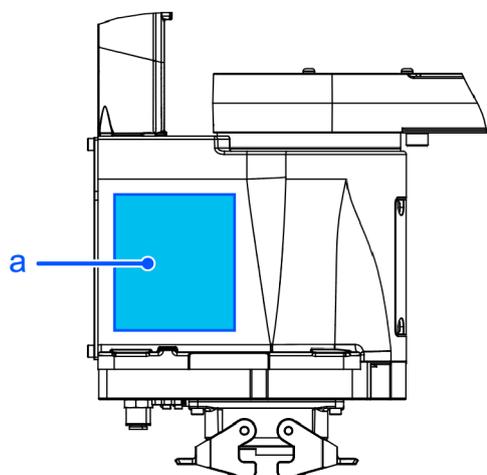
Standardspezifikationen GX4-A/GX4-B/GX4-C1SB**



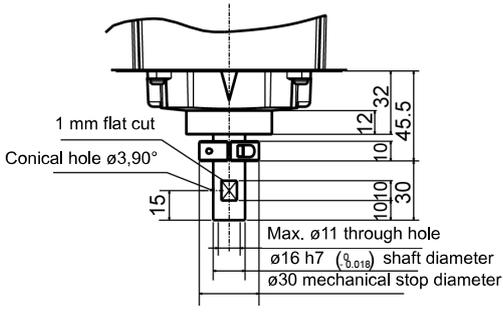
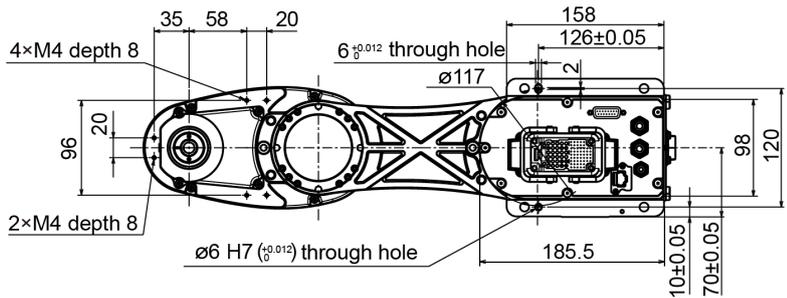
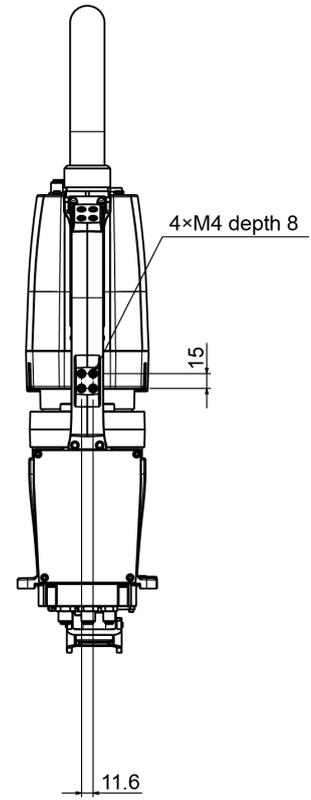
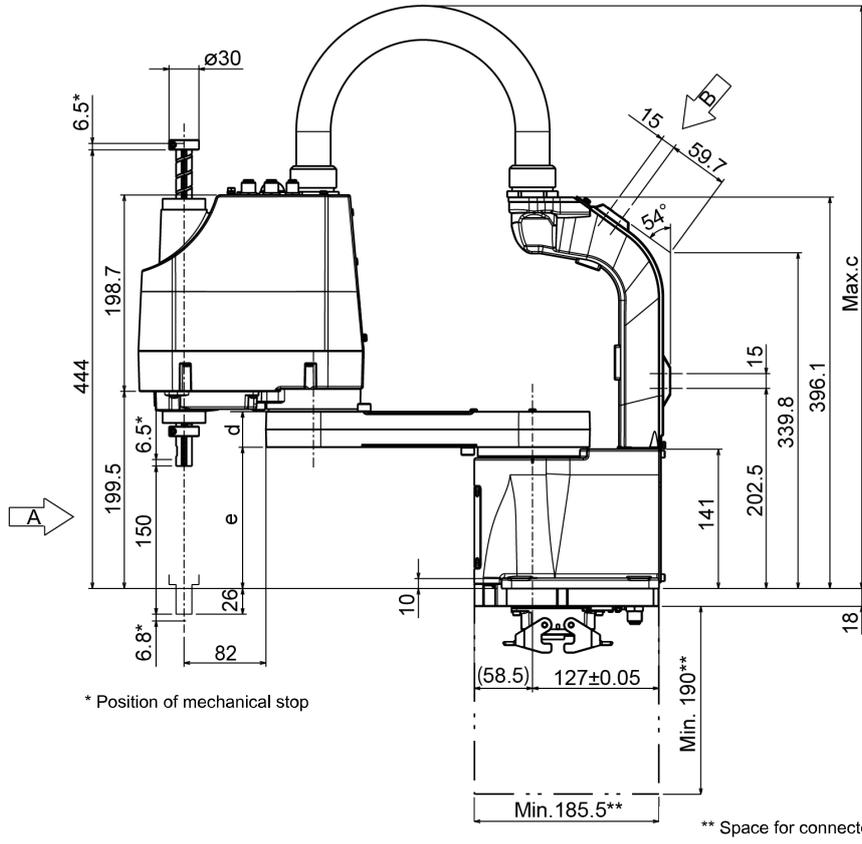
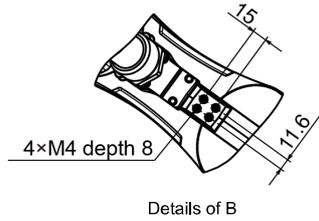
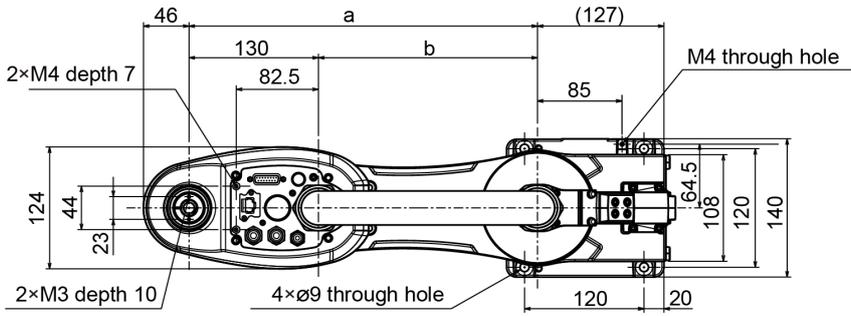
Symbol	Beschreibung
a	Gelenk #2 (Drehung)
b	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4
c	Anzeigelampe
d	Arm #2
e	Gelenk #3 (Auf-/Ab-Bewegung)
f	Gelenk #4 (Drehung)
g	Welle
h	Arm1
i	Basis
j	Kabelkanal
k	Gelenk #1 (Drehung)
l	Rohrleitung



Symbol	Beschreibung
a	M/C-Kabelsteckverbinder
b	Ethernet-Anschluss
c	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
d	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
e	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
f	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)



Symbol	Beschreibung
a	Frontplatte (Seriennummer des Manipulators)

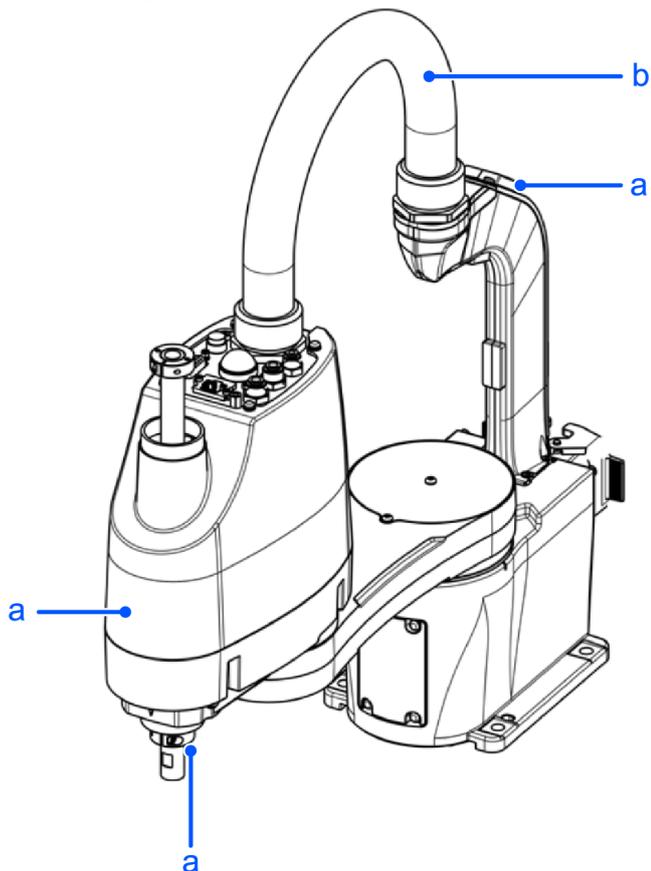


Details of A
Calibration point position of Joints #3 and #4

	GX4-A/GX4-B/ GX4-C251SB, EB	GX4-A/GX4-B/ GX4-C301SB, EB	GX4-A/GX4-B/ GX4-C351SB, EB
a	250	300	350
b	120	170	220
c	560	585	610
d	30	36	36
e	146	143	143

ESD-Spezifikationen GX4-A/GX4-B/GX4-C1EB**

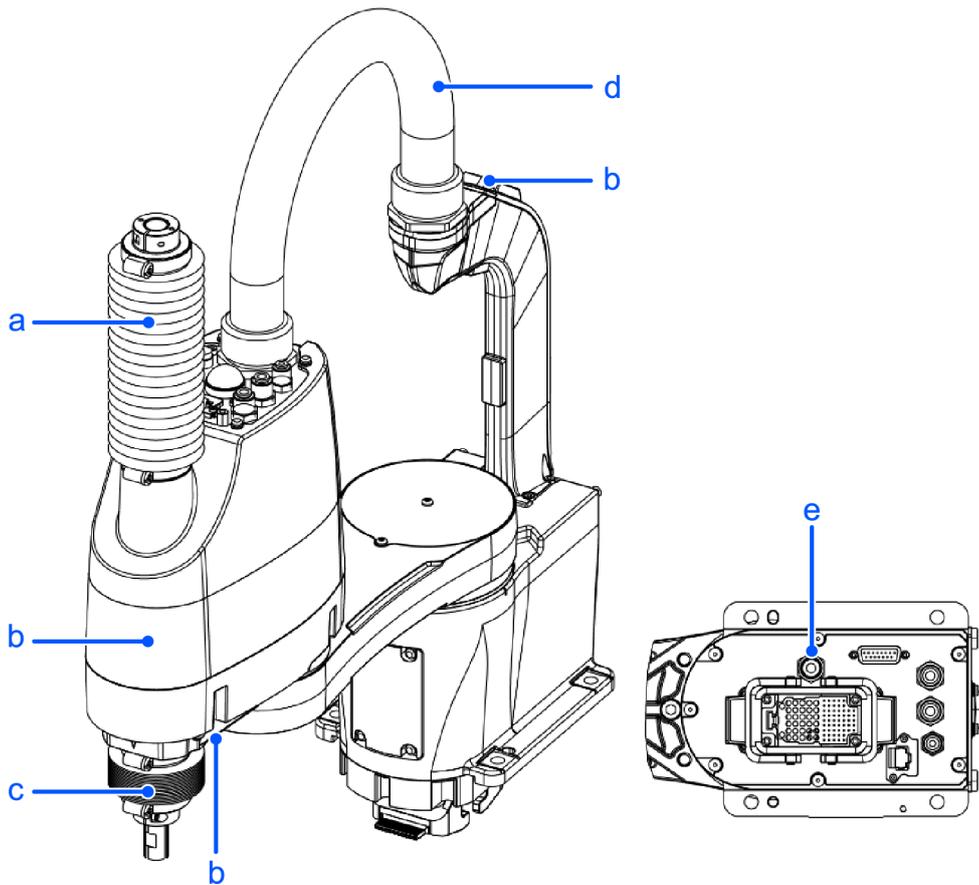
Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab. Die Außenabmessungen sind identisch.



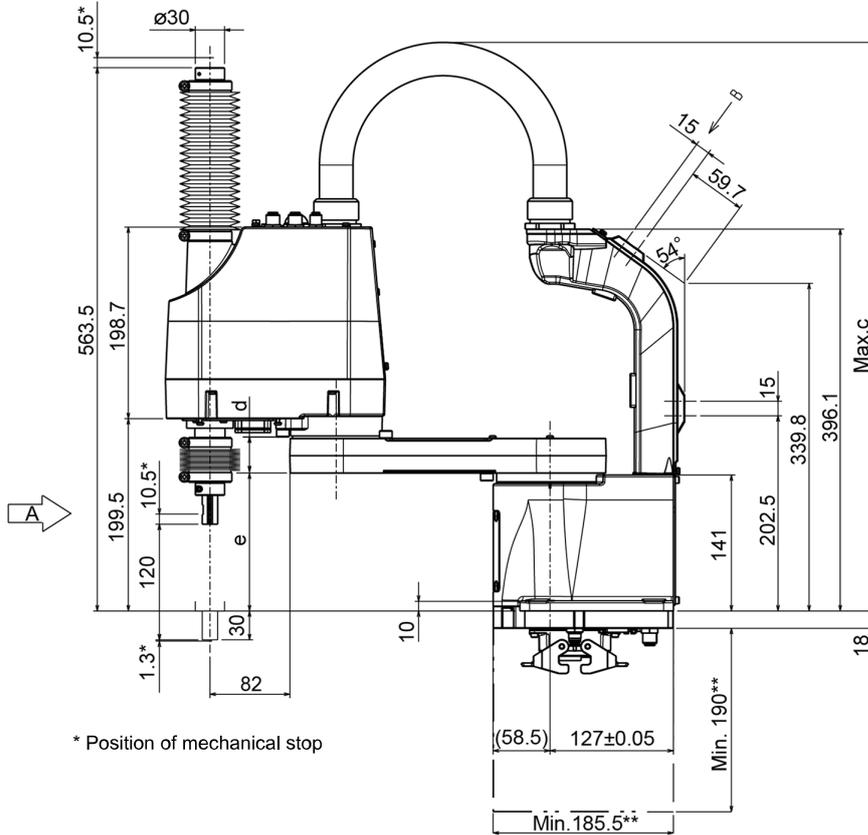
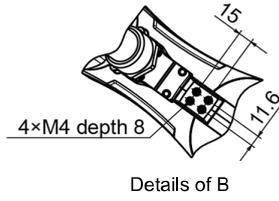
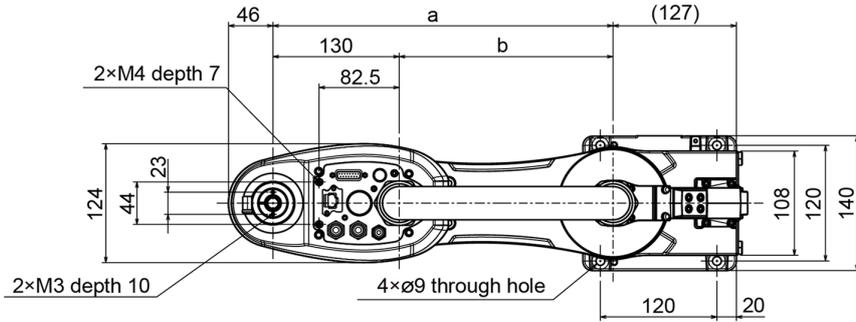
Symbol	Beschreibung
a	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)
b	Rohrleitung (Antistatik-Spezifikationen)

Reinraum & ESD-Spezifikationen GX4-A/GX4-B/GX4-C1CB**

Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab.

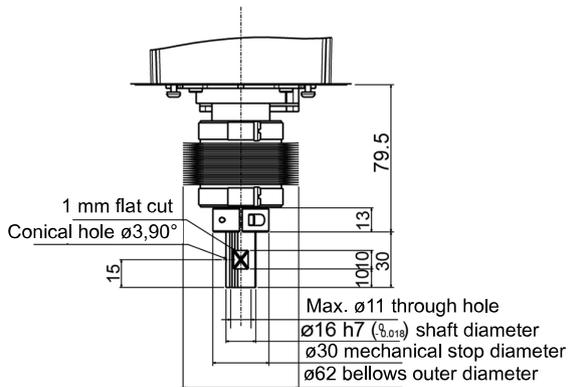
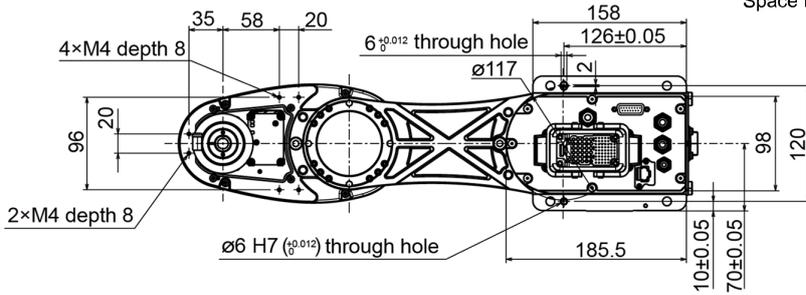


Symbol	Beschreibung
a	Oberer Faltenbalg
b	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)
c	Unterer Faltenbalg
d	Rohrleitung (Antistatik-Spezifikationen)
e	Abluftöffnung



* Position of mechanical stop

** Space for connector

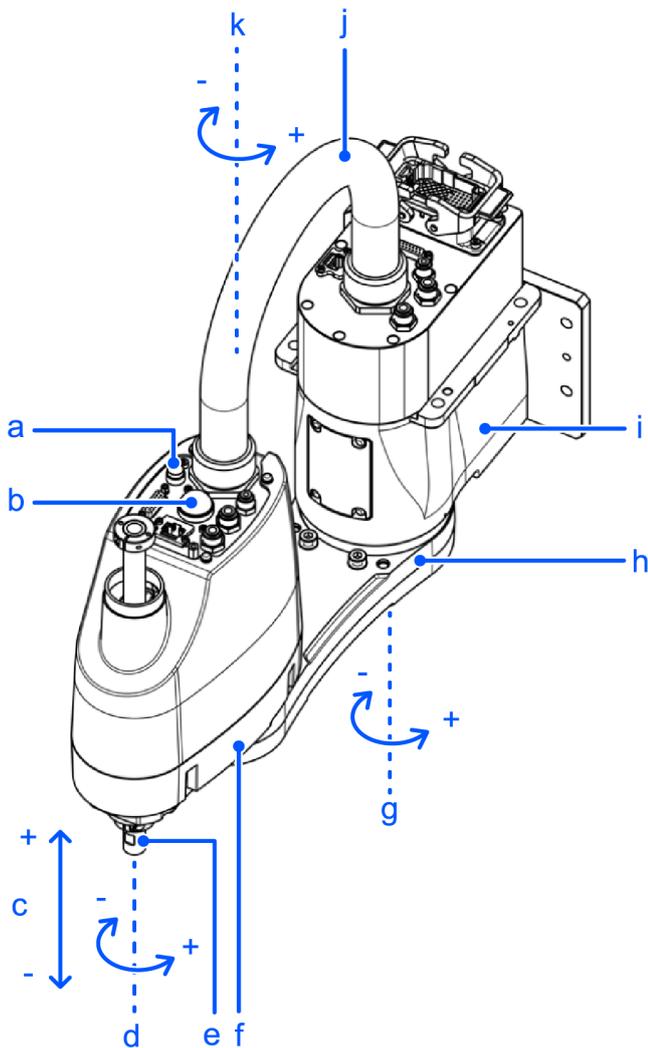


Calibration point position of Joints #3 and #4

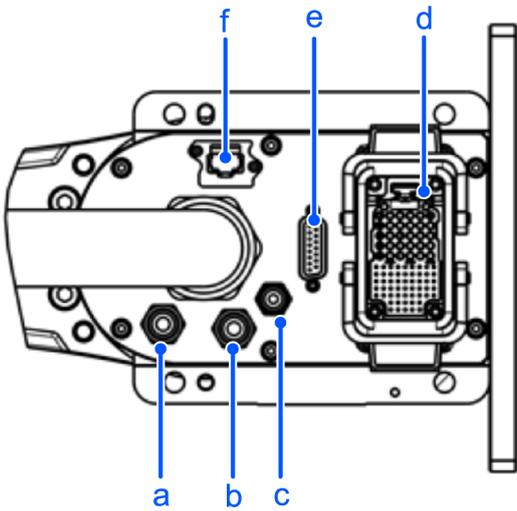
	GX4-A/GX4-B/ GX4-C251CB	GX4-A/GX4-B/ GX4-C301CB	GX4-A/GX4-B/ GX4-C351CB
a	250	300	350
b	120	170	220
c	560	585	610
d	30	36	36
e	146	143	143

3.2.4.2 Mehrfachmontage-Spezifikationen

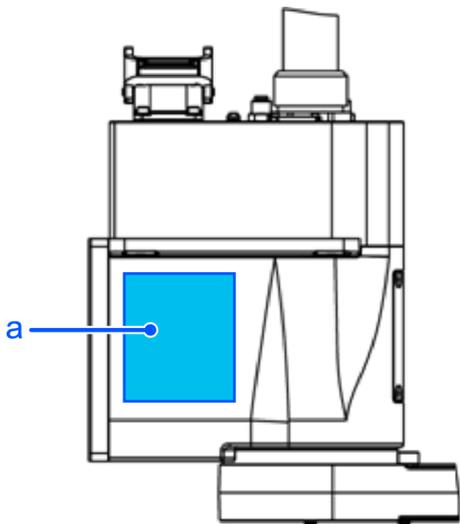
Standardspezifikationen GX4-A/GX4-B/GX4-C**1SM



Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4
b	Anzeigelampe
c	Gelenk #3 (Auf-/Ab-Bewegung)
d	Gelenk #4 (Drehung)
e	Welle
f	Arm #2
g	Gelenk #1 (Drehung)
h	Arm #1
i	Basis
j	Rohrleitung
k	Gelenk #2 (Drehung)



Symbol	Beschreibung
a	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
b	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
c	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
d	M/C-Kabelsteckverbinder
e	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
f	Ethernet-Anschluss

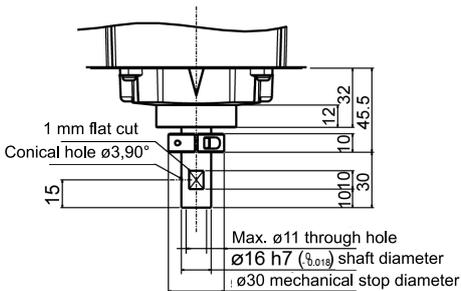
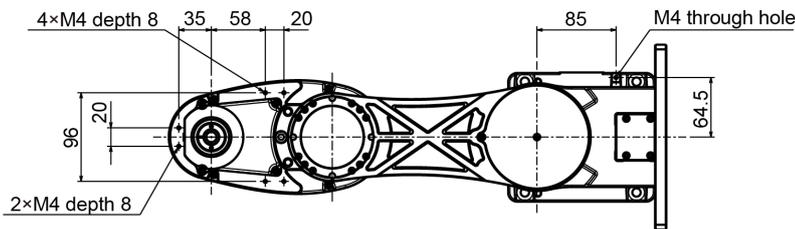
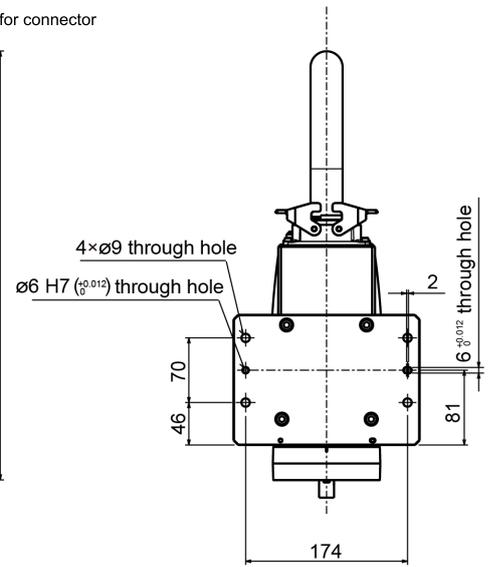
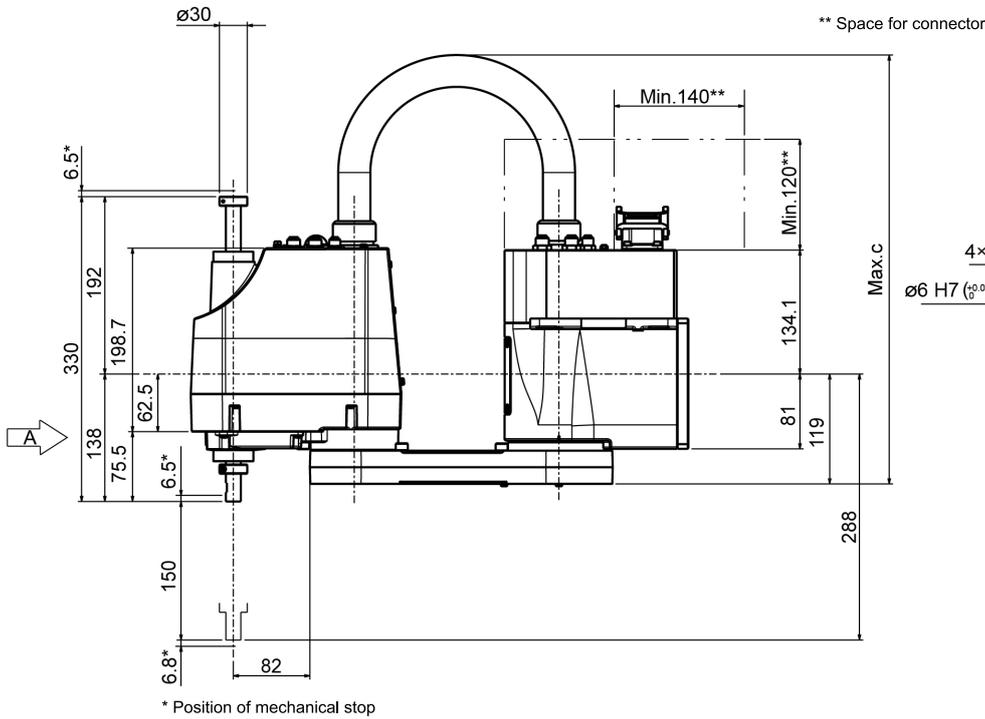
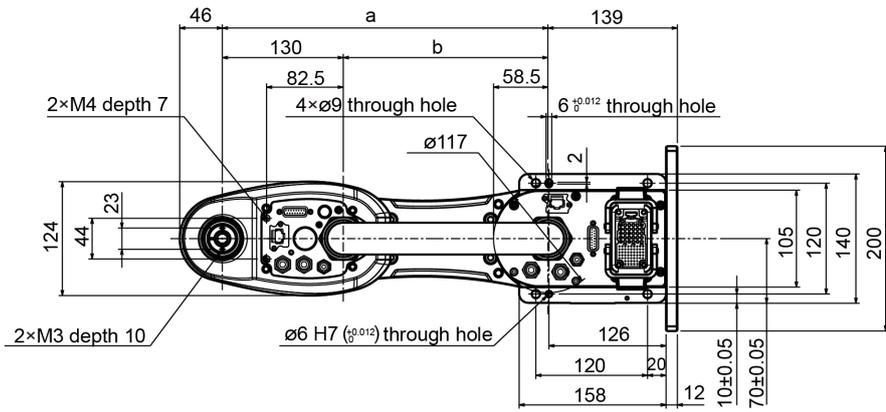


Symbol	Beschreibung
a	Frontplatte (Seriennummer des Manipulators)

Hinweis

- Der Bremslöseschalter wird sowohl bei Gelenk #3 als auch bei Gelenk #4 eingesetzt. Drücken Sie den Bremslöseschalter im Not-Aus-Zustand, um gleichzeitig die Bremsen an Gelenk #3 und Gelenk #4 zu lösen.
- Bevor Sie mit Wartungsarbeiten beginnen, schalten Sie unbedingt die Steuerung aus und informieren Sie andere Personen in der Umgebung, dass Arbeiten im Gange sind. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit

eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.

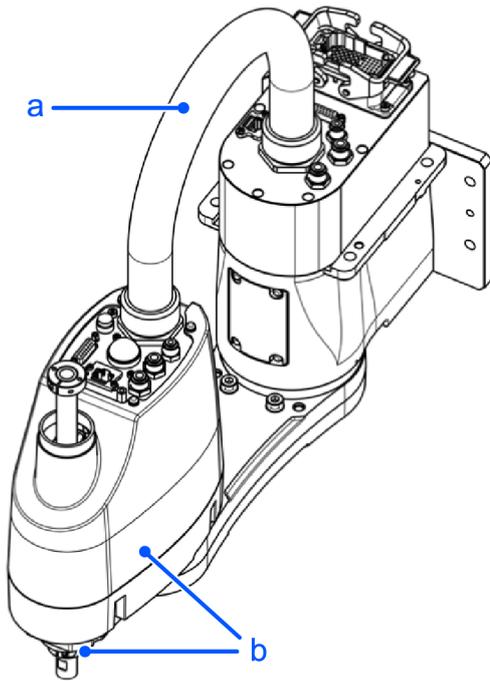


	GX4-A/GX4-B/ GX4-C301SM, EM	GX4-A/GX4-B/ GX4-C351SM, EM
a	300	350
b	170	220
c	475	500

Details of A
Calibration point position of Joints #3 and #4

ESD-Spezifikationen GX4-A/GX4-B/GX4-C1EM**

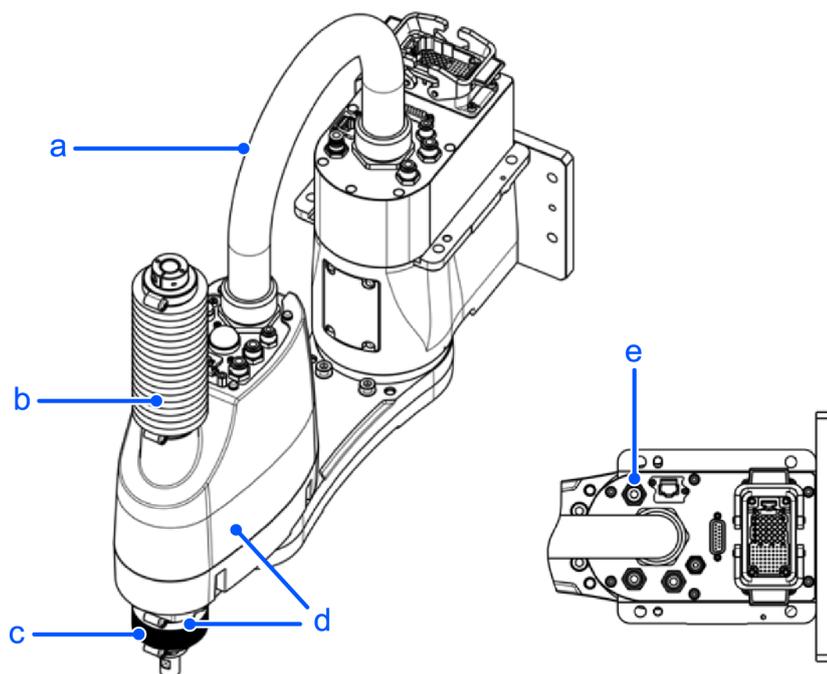
Das unten abgebildete Teil weicht von den Standardspezifikationen ab. Die Außenabmessungen sind identisch.



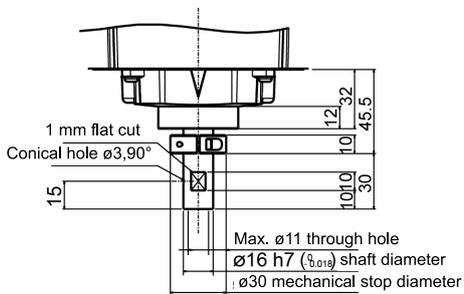
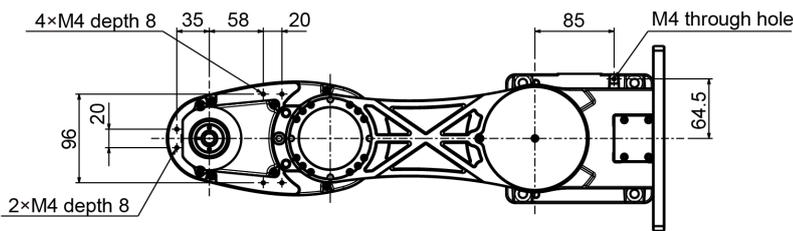
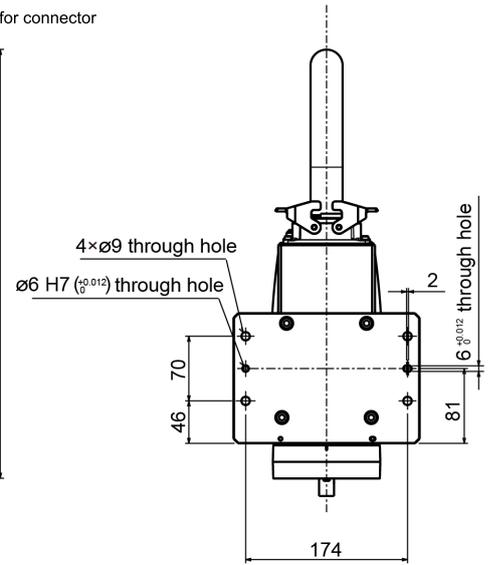
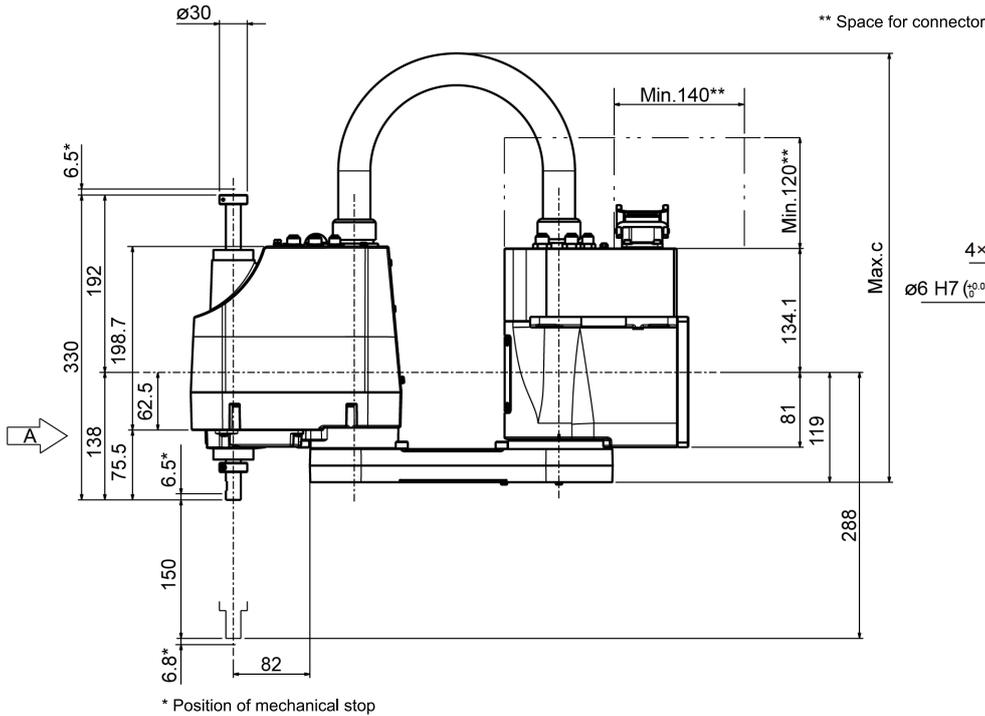
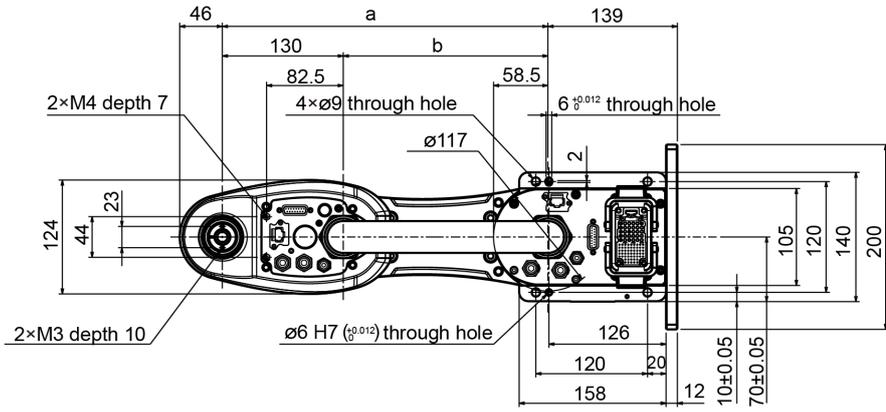
Symbol	Beschreibung
a	Rohrleitung (Antistatik-Spezifikationen)
b	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)

Reinraum & ESD-Spezifikationen GX4-A/GX4-B/GX4-C1CM**

Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab.



Symbol	Beschreibung
a	Rohrleitung (Antistatik-Spezifikationen)
b	Oberer Faltenbalg
c	Unterer Faltenbalg
d	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)
e	Abluftöffnung



Details of A
Calibration point position of Joints #3 and #4

	GX4-A/GX4-B/ GX4-C301SM, EM	GX4-A/GX4-B/ GX4-C351SM, EM
a	300	350
b	170	220
c	475	500

3.2.5 Tabelle der Spezifikationen

Die Tabellen mit den Spezifikationen der einzelnen Modelle finden Sie im folgenden Abschnitt.

[Anhang A: Tabelle der Spezifikationen](#)

3.2.6 So legen Sie das Modell fest

Das Manipulatormodell für Ihr System wurde vor dem Versand ab Werk festgelegt.

Normalerweise muss das Modell nicht geändert werden, wenn Sie Ihr System erhalten.

VORSICHT

- Wenn Sie die Einstellung des Manipulatormodells ändern, gehen Sie verantwortungsbewusst vor und stellen Sie absolut sicher, dass nicht das falsche Manipulatormodell eingestellt ist. Eine falsche Einstellung des Manipulatormodells kann dazu führen, dass der Manipulator nicht richtig oder gar nicht funktioniert, und kann sogar Sicherheitsprobleme verursachen.

KERNPUNKTE

Wenn auf der Frontplatte (Etikett mit der Seriennummer) eine Sonderspezifikationsnummer (MT^{***}) oder (X^{***}) angegeben ist, verfügt der Manipulator über eine benutzerdefinierte Spezifikation.

Für Modelle mit benutzerdefinierten Spezifikationen ist möglicherweise ein anderes Einstellungsverfahren erforderlich.

Überprüfen Sie die Sonderspezifikationsnummer und wenden Sie sich für weitere Informationen an den Lieferanten.

Das Manipulatormodell wird über die Software eingestellt. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Handbuch.

„Bedienungsanleitung für Epson RC+ – Robot Settings“

3.3 Voreinstellungen und Installation

Das Robotersystem sollte von Personen konstruiert und installiert werden, die eine von Epson und den Lieferanten angebotene Installationsschulung erhalten haben. Darüber hinaus müssen die Gesetze und Vorschriften des Installationslandes befolgt werden.

3.3.1 Voreinstellungen

Um zu gewährleisten, dass das Robotersystem funktioniert und die maximale Leistung beibehält, und um für seine sichere Verwendung zu sorgen, sollte das Robotersystem in einer Umgebung installiert werden, die die folgenden Anforderungen erfüllt.

Einstellelement	Anforderung
Umgebungstemperatur * 1	Installation: 5 bis 40 °C Transport- und Lagertemperatur: – 20 bis 60°C
Relative Umgebungsfeuchte	Installation: 10 bis 80 % (nicht kondensierend) Transport, Lagerung: 10 bis 90 % (nicht kondensierend)
Schnelles transientes Burst-Rauschen	1 kV oder weniger (Signalleitung)
Elektrostatisches Rauschen	4 kV oder weniger
Höhe	2.000 m oder weniger
Voreinstellungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ In Innenräumen installieren. ▪ Vor direkter Sonneneinstrahlung schützen. ▪ Von Staub, öligem Rauch, Salzgehalt, Metallpulver und anderen Verunreinigungen fernhalten. ▪ Von brennbaren oder korrosiven Flüssigkeiten und Gasen fernhalten. ▪ Von Wasser fernhalten. ▪ Von Stößen oder Vibrationen fernhalten. ▪ Von elektrischen Störquellen fernhalten. ▪ Von explosionsgefährdeten Materialien fernhalten. ▪ Von großen Strahlungsmengen fernhalten.

KERNPUNKTE

Manipulatoren sind nicht für den Einsatz in widrigen Umgebungen ausgelegt. Wenn der Manipulator an einem Ort eingesetzt werden soll, der die oben genannten Anforderungen nicht erfüllt, wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

*1 Die Anforderung an die Umgebungstemperatur gilt nur für den Manipulator. Details zu den Umgebungsanforderungen für die angeschlossene Steuerung finden Sie im folgenden Handbuch.

„Handbuch zur Steuerung“

KERNPUNKTE

Wenn das Gerät in einer Umgebung mit niedrigen Temperaturen in der Nähe der in den Produktspezifikationen angegebenen Mindesttemperatur verwendet wird oder wenn das Gerät während der Urlaubszeit oder nachts für längere Zeit nicht benutzt wird, kann aufgrund des hohen Widerstands in der Antriebseinheit unmittelbar nach dem Betriebsstart ein Kollisionserkennungsfehler oder ein ähnlicher Fehler auftreten. In solchen Fällen wird eine Aufwärmphase von etwa 10 Minuten empfohlen.

KERNPUNKTE

Wenn sich leitfähige Gegenstände wie Zäune oder Leitern im Umkreis von 2,5 m um den Manipulator befinden, müssen diese Gegenstände geerdet werden.

Besondere Anforderungen an die Umgebung

Manipulatoroberflächen sind in der Regel ölbeständig, aber wenn spezielle Öle verwendet werden sollen, muss die Ölbeständigkeit vor dem Gebrauch überprüft werden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

In Umgebungen mit schnellen Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen kann sich im Inneren des Manipulators Kondenswasser bilden.

Beim direkten Umgang mit Lebensmitteln muss sichergestellt werden, dass der Manipulator die Lebensmittel nicht verunreinigen kann. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

Der Manipulator darf nicht in korrosiven Umgebungen verwendet werden, in denen Säuren oder Laugen vorhanden sind. In Umgebungen, in denen sich leicht Rost bilden kann, z. B. in Umgebungen, die Salz ausgesetzt sind, kann sich auch Rost auf dem Manipulator bilden.

WARNUNG

Verwenden Sie immer einen FI-Schutzschalter für die Stromversorgung der Steuerung. Die Nichtverwendung eines FI-Schutzschalters kann zu einer Stromschlaggefahr oder Fehlfunktion aufgrund eines elektrischen Lecks führen.

Wählen Sie den richtigen FI-Schutzschalter für die von Ihnen verwendete Steuerung. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem folgenden Handbuch.

„Handbuch zur Steuerung“

VORSICHT

- Wenn Sie den Manipulator reinigen, reiben Sie ihn nicht zu stark mit Alkohol oder Benzol ein. Beschichtete Oberflächen können ihren Glanz verlieren.

3.3.2 Basistisch

Ein Basistisch zur Verankerung des Manipulators ist nicht im Lieferumfang enthalten. Der Basistisch muss vom Kunden angefertigt oder beschafft werden.

Form und Größe des Basistisches hängen von der Anwendung des Robotersystems ab. Als Anhaltspunkt für die Konstruktion des Basistisches sind hier die Anforderungen der Manipulatorseite dargestellt.

Der Basistisch muss nicht nur das Gewicht des Manipulators tragen können, sondern auch den dynamischen Bewegungen des Manipulators bei maximaler Beschleunigung/Verzögerung standhalten können. Stellen Sie sicher, dass der Basistisch eine ausreichende Festigkeit aufweist, indem Sie Verstärkungsmaterialien wie z. B. Querträger verwenden.

Das Drehmoment und die Reaktionskraft, die durch die Bewegung des Manipulators erzeugt werden, sind wie folgt:

- Maximales Drehmoment auf horizontaler Fläche: 500 N·m
- Maximale Reaktionskraft in horizontaler Richtung: 2.000 N
- Maximale Reaktionskraft in vertikaler Richtung: 1.000 N

Für die Montage des Manipulators auf dem Basistisch werden M8-Gewindebohrungen verwendet.

Verwenden Sie für die Montage des Manipulators Schrauben, deren Festigkeit der ISO 898-1 Property Class 10.9 oder 12.9 entspricht. Einzelheiten zu den Abmessungen finden Sie in den folgenden Abschnitten.

Bezeichnungen der Teile und ihre Abmessungen

Manipulator-Einbaumaße

Die Platte für die Montagefläche des Manipulators sollte mindestens 20 mm dick sein und aus Stahl bestehen, um Vibrationen zu reduzieren. Eine Oberflächenrauigkeit von 25 µm oder weniger in der maximalen Höhe ist angemessen.

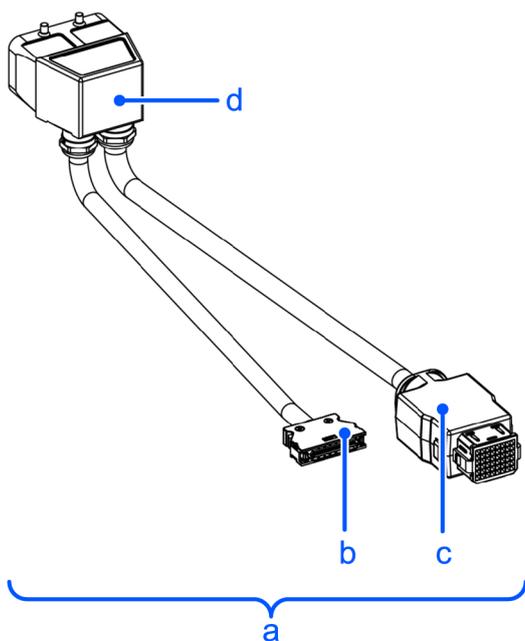
Der Basistisch muss am Boden oder an der Wand befestigt werden, damit er sich nicht verschieben kann.

Die Montagefläche des Manipulators sollte eine Ebenheit von 0,5 mm oder weniger und eine Neigung von 0,5° oder weniger zu einer horizontalen oder vertikalen Fläche aufweisen. Wenn die Montagefläche nicht die richtige Ebenheit aufweist, kann die Basis des Manipulators beschädigt werden oder der Roboter kann nicht mit maximaler Leistung arbeiten.

Wenn Sie eine Nivelliermaschine verwenden, um die Höhe des Basistisches einzustellen, verwenden Sie eine Schraube mit einem Durchmesser von M16 oder mehr.

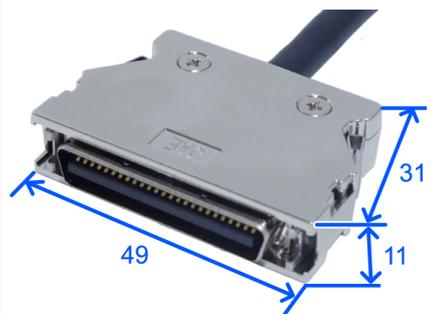
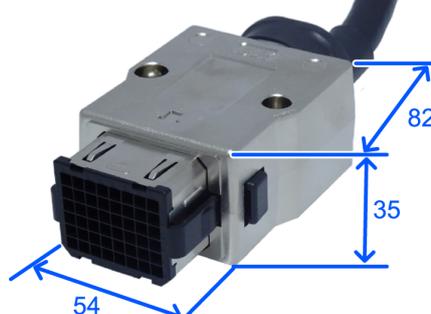
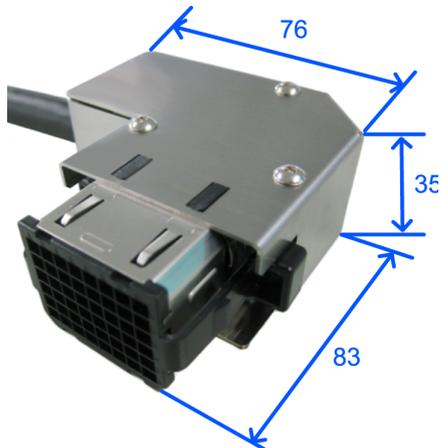
Wenn Sie Kabel durch die Löcher in der Basistabelle führen, beachten Sie die Anschlussabmessungen in den folgenden Abbildungen.

(Einheit: mm)



Symbol	Beschreibung
a	M/C-Kabel

Symbol	Beschreibung
b	Signalanschluss
c	Stromanschluss
d	M/C-Kabelhaube

Signalanschluss	Stromanschluss (gerade)	Stromanschluss (L-förmig)
		

Einzelheiten zu den Umgebungsbedingungen für die Unterbringung der Steuerung im Basistisch finden Sie im folgenden Handbuch.

„Handbuch zur Steuerung“

⚠️ WARNUNG

- Um die Sicherheit zu gewährleisten, sollten Sie Schutzabschränkungen für das Robotersystem installieren. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Abschnitt.

Sicherheitsabschränkung (SG)

3.3.3 Manipulator-Einbaumaße

Die maximale Hüllkurve des Manipulators ist in den nachstehenden Abbildungen dargestellt. Die in jeder Abbildung gezeigte maximale Hüllkurve schließt den 60-mm-Radius der Hand ein. Wenn der Radius der Hand 60 mm überschreitet, definieren Sie den Radius als Abstand zur Außenkante der maximalen Hüllkurve. Wenn zusätzlich zur Hand eine Kamera, ein Magnetventil oder ein anderes am Arm befestigtes Bauteil groß ist, legen Sie die maximale Hüllkurve so fest, dass sie den Bereich umfasst, den das Bauteil erreichen kann.

Neben der Fläche, die für die Installation des Manipulators, der Steuerung, der Peripheriegeräte und anderer Geräte benötigt wird, sollte mindestens der folgende Freiraum vorgesehen werden.

- Freiraum für das Einlernen
- Freiraum für Wartung und Inspektion (Freiraum für sicheres Arbeiten in den Schutzabschränkungen)
- Freiraum für Kabel

✍️ KERNPUNKTE

- Achten Sie beim Verlegen der Kabel auf ausreichend Abstand zu Hindernissen.

- Den Mindestbiegeradius des M/C-Kabels entnehmen Sie dem folgenden Abschnitt.

GX4

- Lassen Sie außerdem genügend Freiraum für andere Kabel, damit sie sich nicht in extremen Winkeln biegen müssen.

⚠ WARNUNG

Installieren Sie den Manipulator an einem Ort mit genügend Platz, damit ein Werkzeug oder eine Werkstückspitze nicht eine Wand oder Schutzabschränkungen erreicht, wenn der Manipulator seinen Arm ausstreckt, während er ein Werkstück hält.

Erreicht das Werkzeug oder die Werkstückspitze eine Wand oder Schutzabschränkungen, ist dies äußerst gefährlich und kann zu schweren Körperverletzungen und/oder erheblichen Sachschäden führen.

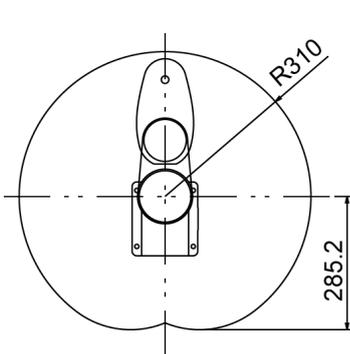
Der Abstand zwischen den Schutzabschränkungen und dem Werkzeug bzw. Werkstück sollte nach ISO 10218-2 eingestellt werden.

Die Nachlaufzeit und der Bremsweg sind in den folgenden Abschnitten angegeben.

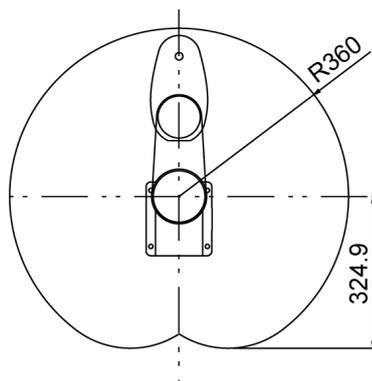
Anhang B: Nachlaufzeit und Bremsweg bei Not-Aus

Anhang C: Nachlaufzeit und Bremsweg bei geöffneter Schutztür

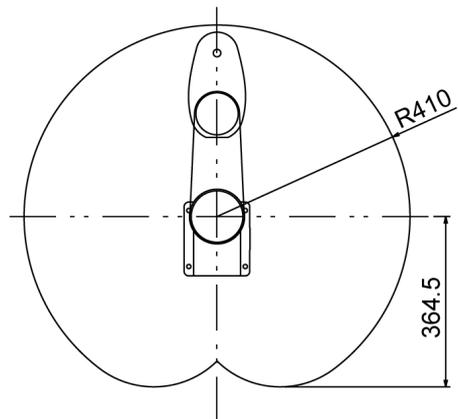
Spezifikationen für die Tischmontage – gerader Arm



GX4-A/GX4-B/
GX4-C251**

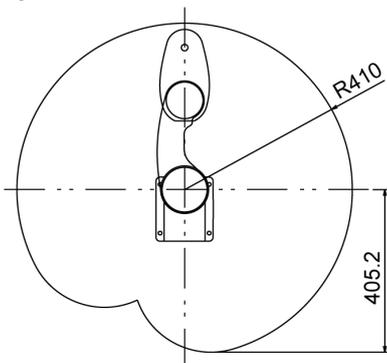


GX4-A/GX4-B/
GX4-C301**

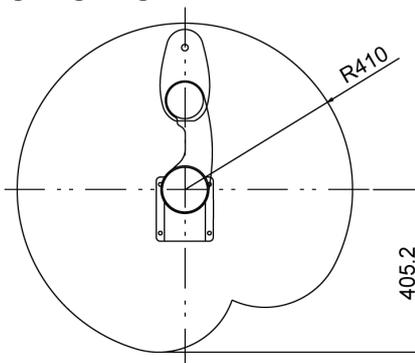


GX4-A/GX4-B/
GX4-C351**

Spezifikationen für die Tischmontage – gebogener Arm

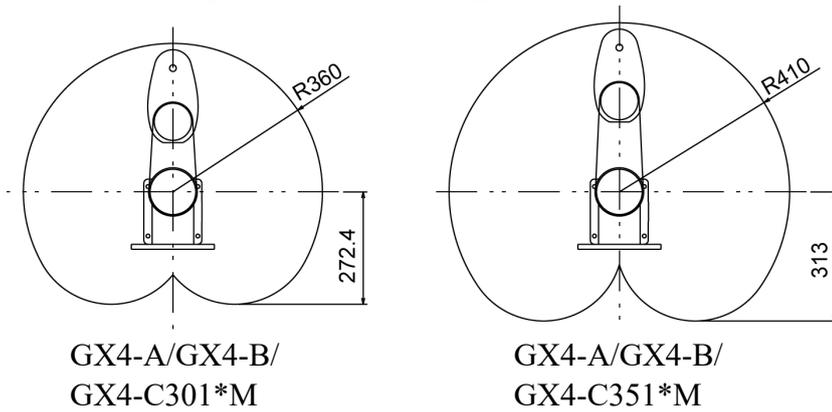


GX4-A/GX4-B/
GX4-C351**-L



GX4-A/GX4-B/
GX4-C351**-R

Mehrfachmontage-Spezifikationen – gerade



GX4-A/GX4-B/
GX4-C301*M

GX4-A/GX4-B/
GX4-C351*M

3.3.4 Vom Auspacken bis zur Installation

3.3.4.1 Sicherheitshinweise für den Ablauf vom Auspacken bis zur Installation

Der Transport und die Installation des Manipulators sowie der zugehörigen Ausrüstung sollten von Personen durchgeführt werden, die eine von Epson und den Lieferanten bereitgestellte Installationsschulung erhalten haben. Darüber hinaus müssen die Gesetze und Vorschriften des Installationslandes befolgt werden.

⚠️ WARNUNG

- Lediglich qualifiziertes Personal sollte Hebegutarbeiten durchführen und einen Kran oder Gabelstapler bedienen. Wenn diese Vorgänge von unqualifiziertem Personal durchgeführt werden, ist dies äußerst gefährlich und kann zu schweren Körperverletzungen und/oder erheblichen Sachschäden führen.

⚠️ VORSICHT

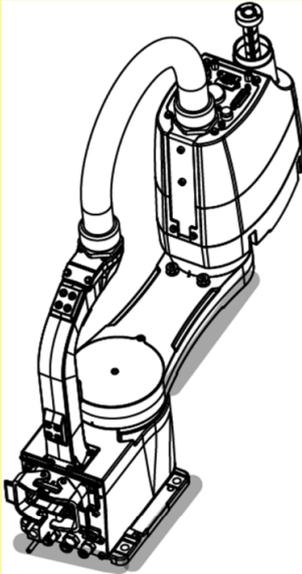
- Verwenden Sie einen Wagen oder ähnliches, um den Manipulator in dem Zustand zu transportieren, in dem er geliefert wurde.
- Nach dem Lösen der Befestigungsschrauben, mit denen der Manipulator auf der Transportpalette befestigt ist, kann der Manipulator herunterfallen. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße im Manipulator einklemmen.
- Der Manipulator sollte von zwei oder mehr Personen transportiert und entweder an der Transportausrüstung befestigt oder mit den Händen unter dem Arm #1 oder der Unterseite der Basis getragen werden.

Wenn Sie die Unterseite der Basis mit der Hand festhalten, achten Sie besonders darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Finger einklemmen.

Tischmontage

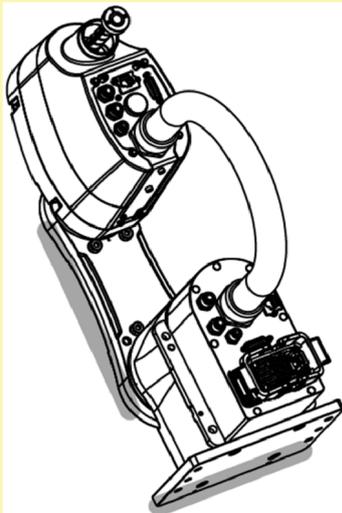
- GX4-A/GX4-B/GX4-C251**: Ca. 15 kg (33 lb)
- GX4-A/GX4-B/GX4-C301**: Ca. 15 kg (33 lb)

- GX4-A/GX4-B/GX4-C351**: Ca. 16 kg (35 lb)



Mehrfachmontage

- GX4-A/GX4-B/GX4-C301*M: Ca. 17 kg (38 lb)
- GX4-A/GX4-B/GX4-C351*M: Ca. 17 kg (38 lb)



- Wenn Sie den Manipulator über längere Strecken transportieren, befestigen Sie ihn direkt an der Transportausrüstung, damit er nicht herunterfallen kann. Verpacken Sie den Manipulator ggf. in der gleichen Verpackung wie bei der Lieferung.

⚠ VORSICHT

- Der Manipulator muss so installiert werden, dass er nicht mit umliegenden Gebäuden, Strukturen und anderen Maschinen und Geräten kollidiert, die eine Einklemmgefahr oder Quetschstellen bilden können.
- Je nach Steifigkeit des Basistisches kann es beim Betrieb des Manipulators zu Resonanzen (Resonanzgeräusche oder kleine Vibrationen) kommen. Sollten Resonanzen auftreten, verbessern Sie die Steifigkeit des Basistisches oder ändern Sie die Geschwindigkeit oder die Beschleunigungs- und Verzögerungseinstellungen des Manipulators.

Einzelheiten zur Installation des Manipulators für Modelle mit Standardspezifikationen und ESD-Spezifikationen finden Sie in den folgenden Abschnitten.

- Spezifikationen für die Tischmontage
- Mehrfachmontage-Spezifikationen

Informationen zu Manipulatormodellen mit Reinraum & ESD-Spezifikationen finden Sie im folgenden Abschnitt.

- Reinraum & ESD-Spezifikationen

3.3.4.2 Spezifikationen für die Tischmontage

VORSICHT

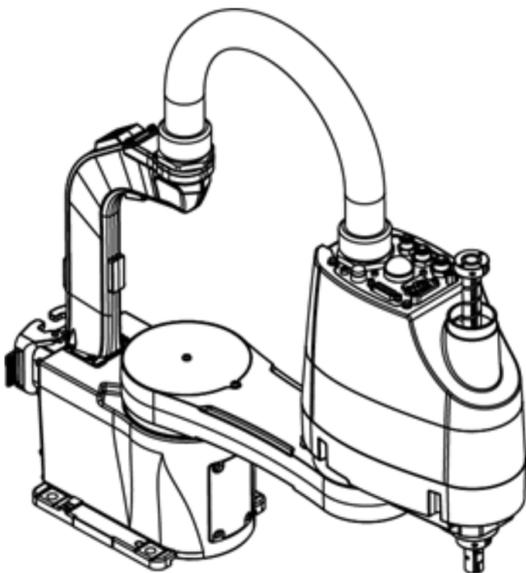
- Achten Sie darauf, dass immer mindestens zwei Personen anwesend sind, wenn Sie das Modell mit den Spezifikationen für die Tischmontage installieren oder umsetzen. Der Manipulator verfügt über nachfolgende Gewichte. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße einklemmen oder die Ausrüstung durch das Herunterfallen des Manipulators beschädigen.
 - GX4-A/GX4-B/GX4-C251**: Ca. 15 kg (33 lb)
 - GX4-A/GX4-B/GX4-C301**: Ca. 15 kg (33 lb)
 - GX4-A/GX4-B/GX4-C351**: Ca. 16 kg (35 lb)

1. Nehmen Sie den Manipulator mit ausgefahrenem Arm aus dem Verpackungskarton.

KERNPUNKTE

Achten Sie beim Herausnehmen des Manipulators aus dem Verpackungskarton darauf, dass der Manipulator nicht herunterfällt, weil er nicht gesichert ist.

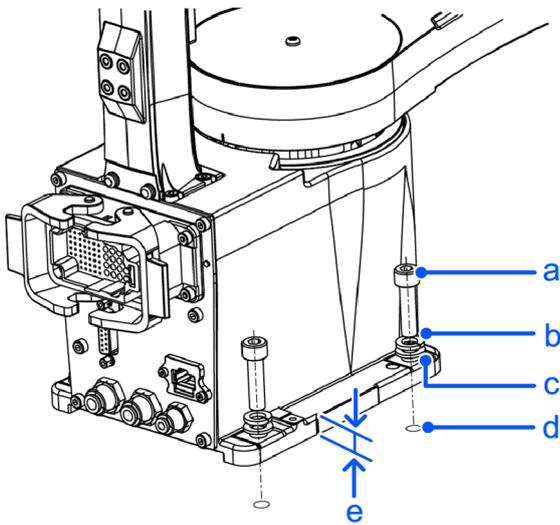
Die Gelenke des Manipulators können sich aufgrund ihres Eigengewichts drehen. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Finger einklemmen.



2. Befestigen Sie die Basis mit vier Schrauben am Basistisch. Verwenden Sie unbedingt immer Unterlegscheiben.
Anzugsmoment: 32,0 N·m (326 kgf·cm)

KERNPUNKTE

Verwenden Sie Schrauben mit Festigkeitsspezifikationen gemäß ISO 898-1 Eigenschaftsklasse: 10.9 oder 12.9.

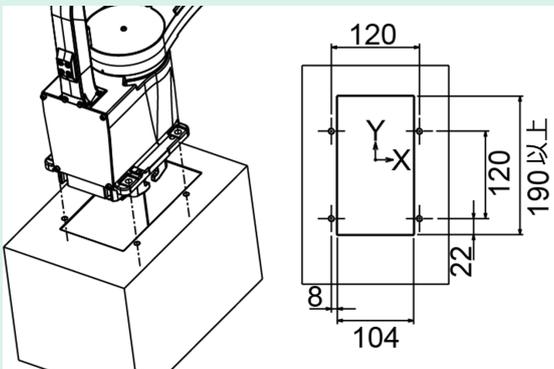


Symbol	Beschreibung
a	4 × M8 × 30
b	Federscheibe
c	Unterlegscheibe
d	Gewindebohrung 4 × M8 (20 mm oder mehr Tiefe)
e	10 mm

KERNPUNKTE

Wenn das Kabel an der Unterseite herausgeführt wird, stellen Sie sicher, dass in der Mitte des Basistisches, wo der Sockel befestigt wird, genügend Platz ist.

Höhe: 190 mm min. Breite: 104 mm Tiefe: 190 mm oder mehr



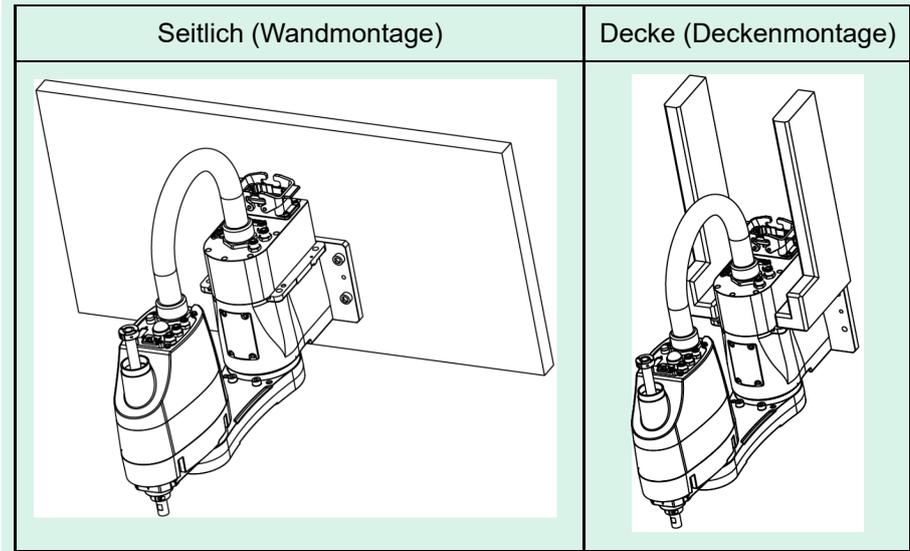
3.3.4.3 Mehrfachmontage-Spezifikationen

⚠️ WARNUNG

- Achten Sie darauf, dass immer mindestens zwei Personen anwesend sind, wenn Sie das Modell mit den Mehrfachmontage-Spezifikationen installieren oder umsetzen. Der Manipulator verfügt über nachfolgende Gewichte. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße einklemmen oder die Ausrüstung durch das Herunterfallen des Manipulators beschädigen.
 - GX4-A/GX4-B/GX4-C301*M: Ca. 17 kg (38 lb)
 - GX4-A/GX4-B/GX4-C351*M: Ca. 17 kg (38 lb)
- Bei der Installation des Manipulators an einer Wand oder einer ähnlichen Struktur muss der Manipulator gestützt werden, bis alle Ankerbolzen festsitzen. Das Entfernen der Stütze, bevor die Ankerbolzen vollständig gesichert sind, ist äußerst gefährlich und kann zum Herunterfallen des Manipulators führen.

✍️ KERNPUNKTE

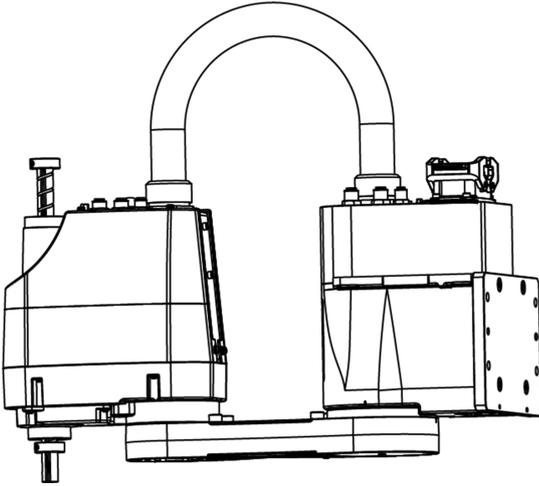
Der Basistisch für die Installation des Manipulators mit Mehrfachmontage-Spezifikationen ist so zu gestalten, dass er keine mit dem Manipulator verbundenen Kabel und Rohrleitungen berührt. Folgende Installationsmethoden werden empfohlen:



Die empfohlene Methode für die Wandmontage wird im Folgenden beschrieben.

1. Nehmen Sie den Manipulator mit ausgefahrenem Arm aus dem Verpackungskarton. Achten Sie beim Herausnehmen des Manipulators aus dem Verpackungskarton darauf, dass der Manipulator nicht herunterfällt, weil er nicht gesichert ist.

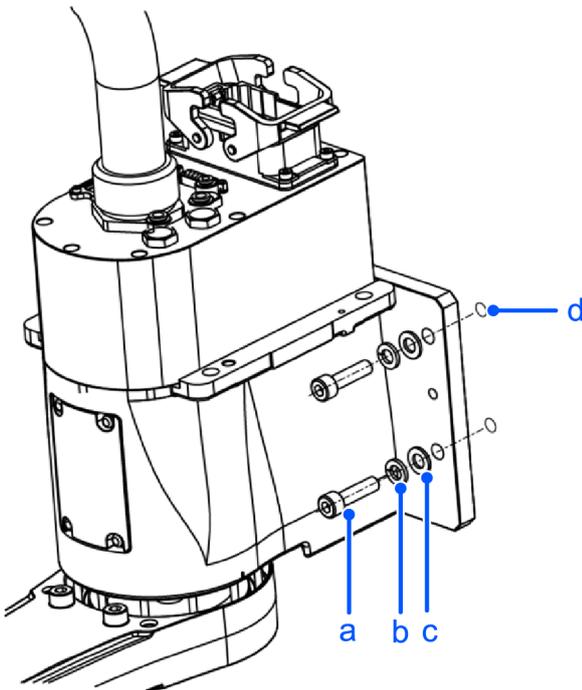
Die Gelenke des Manipulators können sich aufgrund ihres Eigengewichts drehen. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Finger einklemmen.



2. Befestigen Sie den Sockel mit vier Schrauben an der Wand. Verwenden Sie unbedingt immer Unterlegscheiben.
Anzugsmoment: 32,0 N·m (326 kgf·cm)

KERNPUNKTE

Verwenden Sie Schrauben mit Festigkeitsspezifikationen gemäß ISO 898-1 Eigenschaftsklasse: 10.9 oder 12.9.



Symbol	Beschreibung
a	4 × M8 × 30
b	Federscheibe
c	Unterlegscheibe

Symbol	Beschreibung
d	Gewindebohrung 4 × M8 (20 mm oder mehr Tiefe)

3.3.4.4 Reinraum & ESD-Spezifikationen

1. Packen Sie den Manipulator außerhalb des Reinraums aus.
2. Sichern Sie den Manipulator mit Schrauben an der Transportvorrichtung (oder einer Palette), damit er nicht herunterfällt.
3. Wischen Sie Staub auf dem Manipulator mit einem fusselfreien Tuch ab, das zuvor in Ethylalkohol oder destilliertem Wasser getränkt wurde.
4. Tragen Sie den Manipulator in den Reinraum.
5. Beachten Sie das Installationsverfahren für das jeweilige Manipulatormodell und installieren Sie den Manipulator.
„Spezifikationen für die Tischmontage“
„Mehrfachmontage-Spezifikationen“
6. Schließen Sie ein Abluftrohr an die Abluftöffnung an.

Wenn es sich bei dem Manipulator um ein Modell mit Reinraum & ESD-Spezifikationen handelt, muss ein Abgassystem angeschlossen werden. Das Abgassystem wird im folgenden Abschnitt beschrieben.

[Anhang A: Tabelle der Spezifikationen](#)

3.3.5 Anschließen der Kabel

WARNUNG

- Um die Stromversorgung zu sperren, ziehen Sie den Netzstecker. Achten Sie darauf, die Netzanschlussleitung an eine Steckdose anzuschließen. Schließen Sie sie nicht direkt an eine werkseitige Stromquelle an.
- Bevor Sie Austauscharbeiten durchführen, informieren Sie andere Personen in der Umgebung, in der Sie arbeiten, schalten Sie dann die Steuerung und die zugehörigen Geräte aus und ziehen Sie das Netzkabel von der Stromquelle ab. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.
- Achten Sie darauf, dass die Kabel richtig angeschlossen werden. Stellen Sie keine schweren Gegenstände auf die Kabel, biegen oder ziehen Sie nicht gewaltsam an den Kabeln und achten Sie darauf, dass die Kabel nicht eingeklemmt werden. Beschädigte Kabel, gebrochene Drähte oder Kontaktfehler sind äußerst gefährlich und können zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.
- Der Manipulator wird geerdet, indem man ihn mit der Steuerung verbindet. Stellen Sie sicher, dass die Steuerung geerdet ist und die Kabel richtig angeschlossen sind. Wenn die Erdungsleitung nicht ordnungsgemäß mit der Erde verbunden ist, kann es zu einem Brand oder Stromschlag kommen.
- Schalten Sie die Stromversorgung ab und bringen Sie eine Wartungssicherungskennzeichnung (z. B. ein Schild „NICHT EINSCHALTEN“) an, bevor Sie die Verkabelung vornehmen. Die Ausführung eines

Arbeitsvorgang mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.

VORSICHT

Achten Sie beim Anschluss des Manipulators und der Steuerung darauf, dass die Seriennummern der beiden Geräte übereinstimmen. Eine unsachgemäße Verbindung zwischen Manipulator und Steuerung kann nicht nur zu Fehlfunktionen des Robotersystems, sondern auch zu schweren Sicherheitsproblemen führen. Die Verbindungsmethode zwischen Manipulator und Steuerung variiert je nach Steuerung. Einzelheiten zu den Anschlüssen finden Sie im folgenden Handbuch.

„Handbuch zur Steuerung“

Wenn der Manipulator ein Modell mit Reinraum & ESD-Spezifikationen ist, beachten Sie bitte die folgenden Punkte.

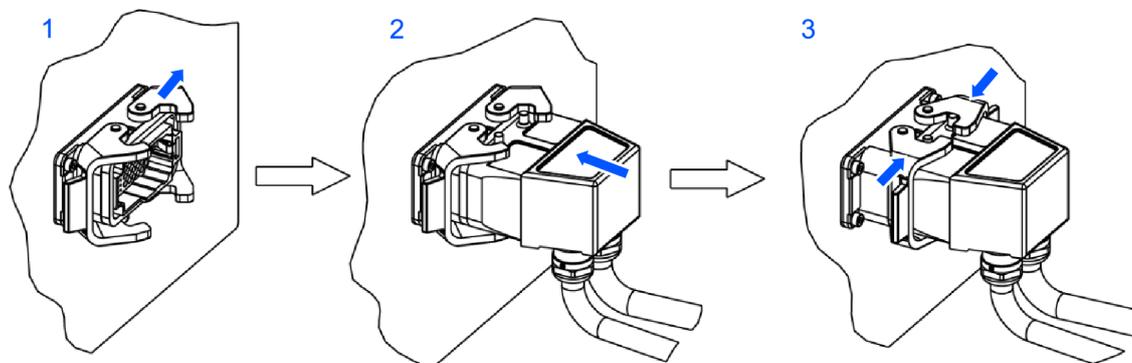
Wenn es sich bei dem Manipulator um ein Modell mit Reinraum & ESD-Spezifikationen handelt, muss ein Abgassystem angeschlossen werden. Das Abgassystem wird im folgenden Abschnitt beschrieben.

[Anhang A: Tabelle der Spezifikationen](#)

Anschlussverfahren für Manipulator und M/C-Kabel

Stecken Sie die M/C-Kabelhaube in das M/C-Steckergehäuse auf der Rückseite und Unterseite des Manipulators und sichern Sie sie mit dem am Gehäuse angebrachten Schloss.

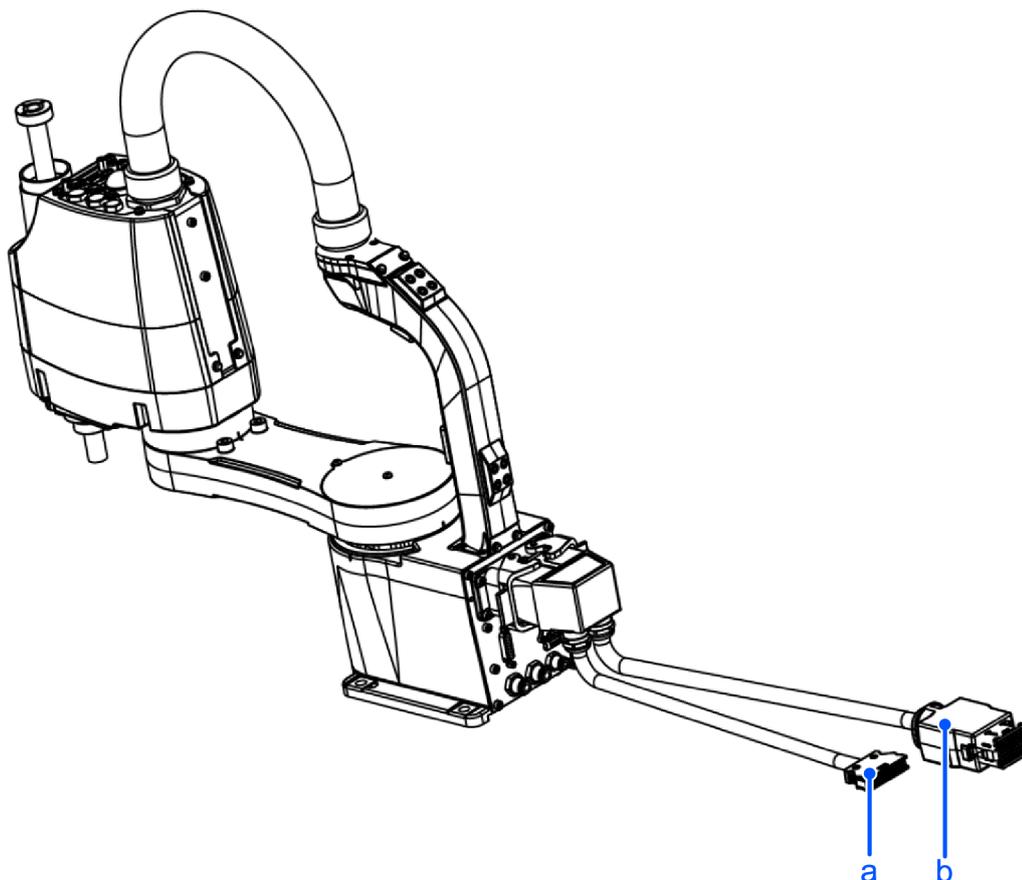
1. Öffnen Sie die Verriegelungsplatten auf beiden Seiten des M/C-Steckergehäuses.
2. Schieben Sie die M/C-Kabelhaube bis zum Anschlag nach hinten.
3. Schließen Sie die Verschlussplatten auf beiden Seiten des M/C-Steckergehäuses.



L-Form (Standard)		Gerade	
Erforderlicher Mindestabstand beim Einsetzen und Herausnehmen	Abstand im montierten Zustand	Erforderlicher Mindestabstand beim Einsetzen und Herausnehmen	Abstand im montierten Zustand
<p>120mm</p>	<p>100mm</p>	<p>210mm</p>	<p>190mm</p>

Verbinden von M/C-Kabel und Steuerung

Verbinden Sie den Stromanschluss und den Signalanschluss des M/C-Kabels mit der Steuerung.



Symbol	Beschreibung
a	Signalanschluss
b	Stromanschluss

Es gibt zwei Arten von M/C-Kabeln: feste und bewegliche. Bewegliche Kabel haben Drähte wie in der Abbildung unten dargestellt.



3.3.6 Benutzerverkabelung und Pneumatikschläuche

⚠️ WARNUNG

- Schalten Sie die Stromversorgung ab und bringen Sie eine Wartungssicherungskennzeichnung (z. B. ein Schild „NICHT EINSCHALTEN“) an, bevor Sie die Verkabelung vornehmen. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.

⚠️ VORSICHT

- Die Verkabelung darf nur von autorisiertem oder zertifiziertem Personal durchgeführt werden. Eine Verkabelung durch unbefugtes oder nicht zertifiziertes Personal kann zu Verletzungen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.

3.3.6.1 Elektrische Drähte

Schließen Sie die folgenden Stecker und Kabel an den Benutzeranschluss des Manipulators an.

Spezifikationen des Manipulatorkabels

	Nennspannung	Zulässiger Strom	Nominale Querschnittsfläche des Leiters	Bemerkungen
D-sub 15 Pin	30 V AC/DC	1,0 A	0,08 mm ²	Abgeschirmt
RJ45	-	-	-	Entspricht CAT5e

Für jeden Anschluss werden Stifte mit der gleichen Nummer zwischen dem Anschluss an der Basisseite und dem Anschluss an der Seite von Arm #2 im Manipulator verdrahtet.

Angeschlossener Steckverbinder für Benutzerkabel

		Hersteller	Modellnummer	Typ	Bemerkungen
D-sub 15 Pin	Steckverbinder	Würth Elektronik	61801524823	Lötmitteletyp	2 enthalten
	Klemmhaube	Würth Elektronik	61801525311	Sicherungsschraube: #4-40 UNC	2 enthalten

- 8-Pin (RJ45) entspricht Cat.5e
Ein Ethernet-Kabel (im Handel erhältlich) kann an Manipulatormodelle mit Standard-, Reinraum & ESD-Spezifikationen angeschlossen werden.

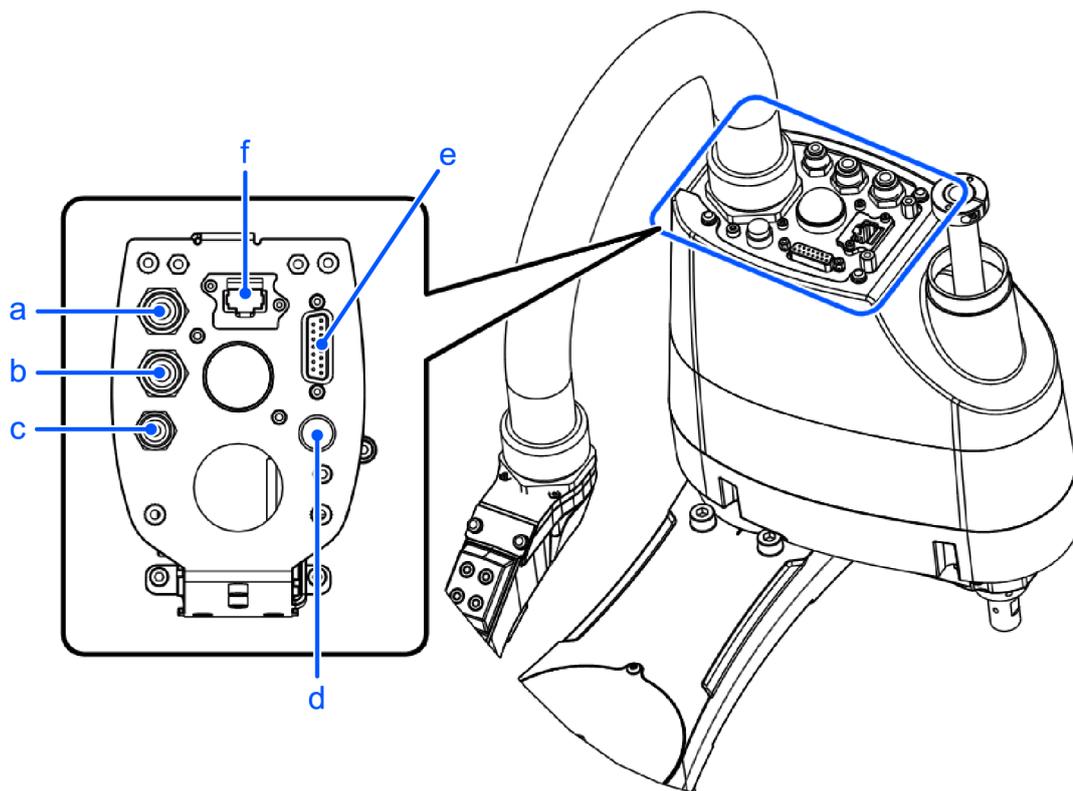
3.3.6.2 Pneumatikschläuche

Spezifikationen der Manipulator-Pneumatikschläuche

Maximaler Arbeitsdruck	Anzahl der Schläuche	AUßEN-Ø × INNEN-Ø
0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm
	1	ø4 mm × ø2,5 mm

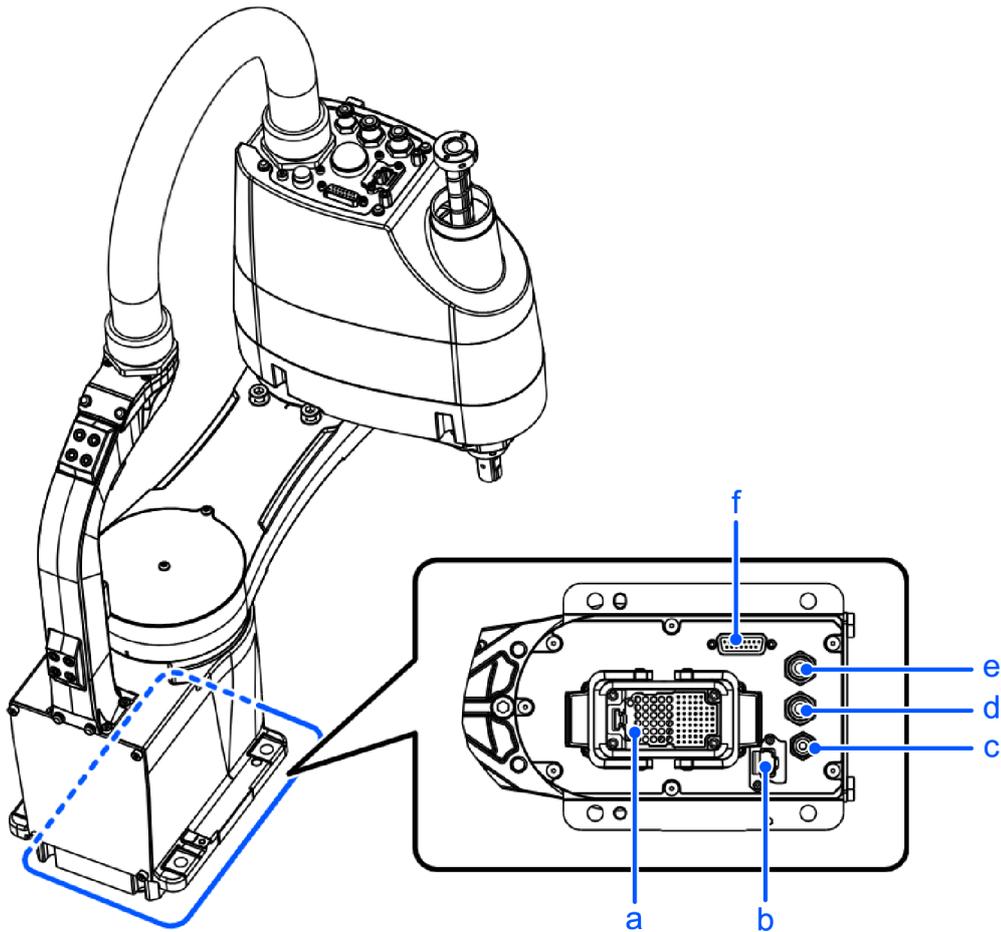
Im Inneren des Manipulators sind Fittings derselben Größe und Farbe (blau/weiß) zwischen dem Luftanschluss auf der Basisseite und dem Luftanschluss auf der Seite von Arm #2 angeschlossen.

Seite von Arm #2 (wie bei der GX4-Serie)



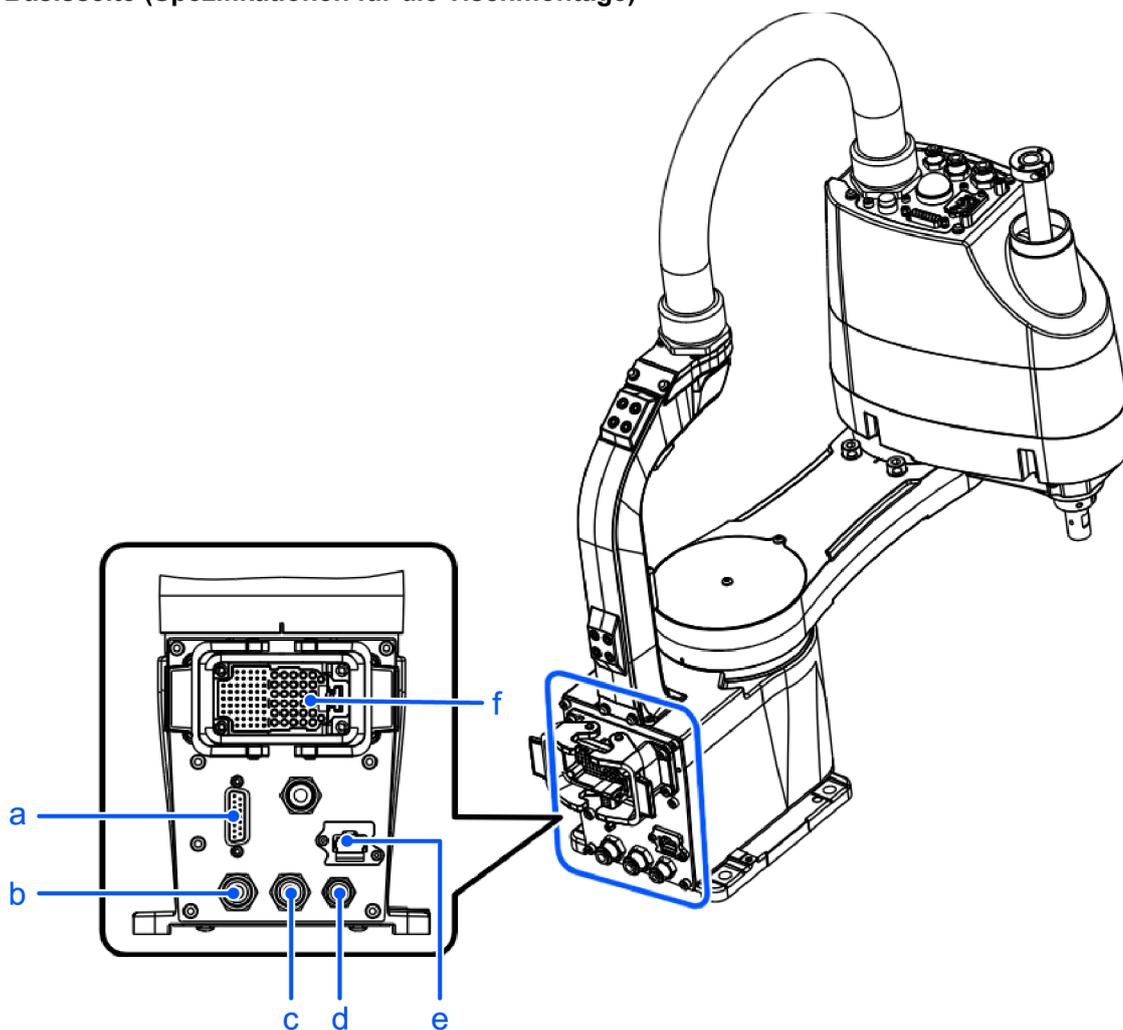
Symbol	Beschreibung
a	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
b	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
c	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
d	Bremslöseschalter
e	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
f	Ethernet-Anschluss

Basisseite (Spezifikationen für die Tischmontage: Kabelführung von unten)



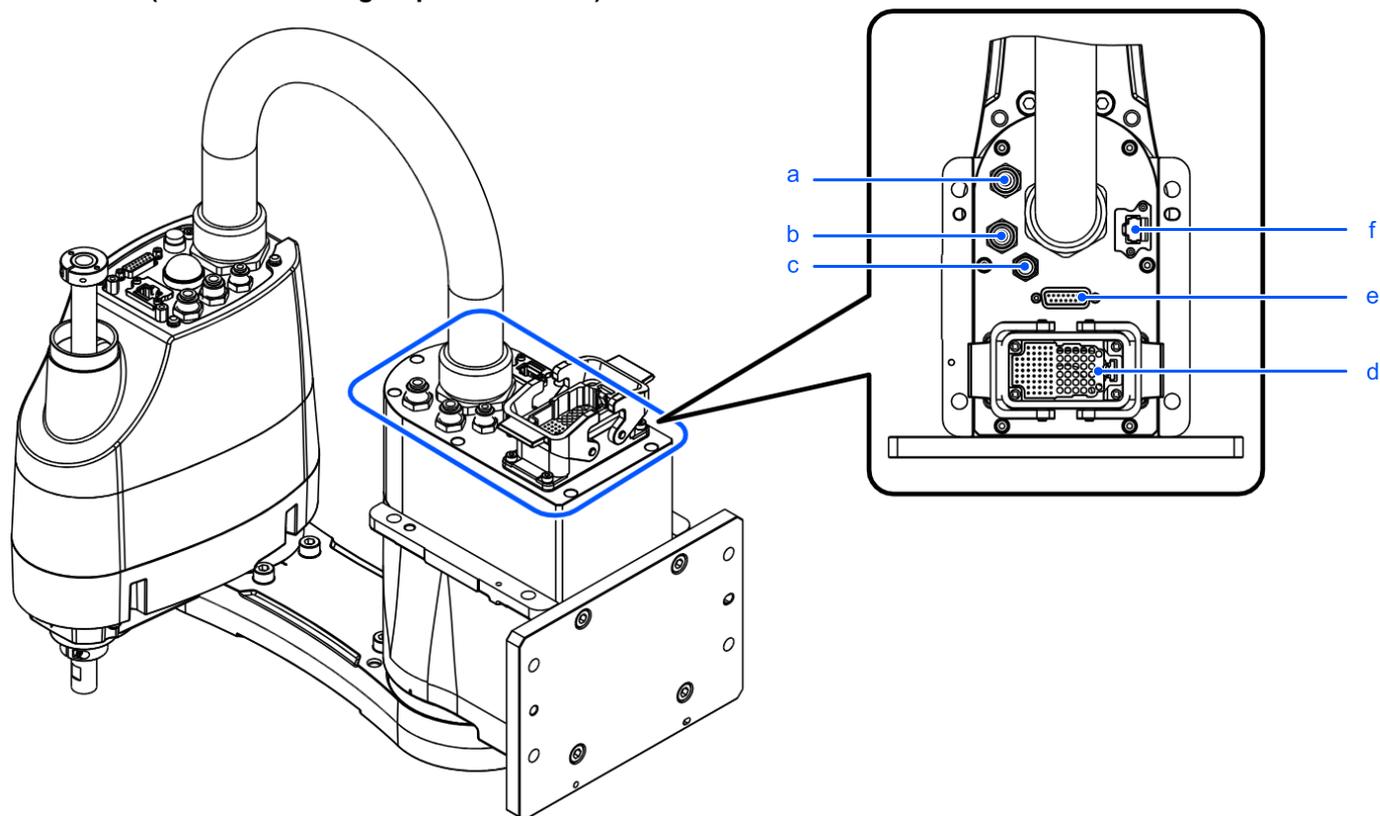
Symbol	Beschreibung
a	M/C-Steckergehäuse
b	Ethernet-Anschluss
c	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
d	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
e	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
f	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)

Basisseite (Spezifikationen für die Tischmontage)



Symbol	Beschreibung
a	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
b	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
c	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
d	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
e	Ethernet-Anschluss
f	M/C-Steckergehäuse

Basisseite (Mehrfachmontage-Spezifikationen)



Symbol	Beschreibung
a	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
b	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
c	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
d	M/C-Steckergehäuse
e	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
f	Ethernet-Anschluss

3.3.7 Standortwechsel und Lagerung

3.3.7.1 Sicherheitshinweise für Standortwechsel und Lagerung

Beachten Sie die folgenden Anforderungen, wenn Sie die Manipulatoren umstellen, lagern und transportieren. Der Transport und die Installation des Manipulators sowie der zugehörigen Ausrüstung sollten von Personen durchgeführt

werden, die eine von Epson und den Lieferanten bereitgestellte Installationsschulung erhalten haben. Darüber hinaus müssen die Gesetze und Vorschriften des Installationslandes befolgt werden.

WARNUNG

- Lediglich qualifiziertes Personal sollte Hebegurtarbeiten durchführen und einen Kran oder Gabelstapler bedienen. Wenn diese Vorgänge von unqualifiziertem Personal durchgeführt werden, ist dies äußerst gefährlich und kann zu schweren Körperverletzungen und/oder erheblichen Sachschäden führen.

VORSICHT

- Klappen Sie den Arm vor dem Umstellen zusammen und befestigen Sie ihn mit einem Kabelbinder, um zu verhindern, dass Hände oder Finger im Manipulator eingeklemmt werden.
- Stützen Sie den Manipulator beim Entfernen der Ankerbolzen ab, damit er nicht herunterfällt. Wenn Sie die Ankerbolzen entfernen, ohne den Manipulator abzustützen, kann dieser herunterfallen und Hände oder Füße einklemmen.
- Der Manipulator sollte von zwei oder mehr Personen transportiert und entweder an der Transportausrüstung befestigt oder mit den Händen unter dem Arm #1 oder der Unterseite der Basis getragen werden. Wenn Sie die Unterseite der Basis mit der Hand festhalten, achten Sie besonders darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Finger einklemmen.

Wenn Sie den Manipulator über längere Strecken transportieren, befestigen Sie ihn direkt an der Transportausrüstung, damit er nicht herunterfallen kann. Verpacken Sie den Manipulator ggf. in der gleichen Verpackung wie bei der Lieferung.

Wenn der Manipulator nach längerer Lagerung wieder zusammengebaut und für ein Robotersystem verwendet wird, führen Sie einen Testlauf durch, um zu prüfen, ob er ordnungsgemäß funktioniert, bevor Sie den Hauptbetrieb starten.

Manipulatoren sollten unter den folgenden Bedingungen transportiert und gelagert werden: Temperatur: -20 bis +60 °C, Luftfeuchtigkeit: 10 bis 90 % (nicht kondensierend).

Wenn sich während des Transports oder der Lagerung Kondenswasser auf dem Manipulator gebildet hat, schalten Sie das Gerät erst wieder ein, wenn das Kondenswasser verdunstet ist.

Setzen Sie den Manipulator während des Transports keinen übermäßigen Stößen oder Vibrationen aus.

3.3.7.2 Spezifikationen für die Tischmontage

VORSICHT

- Achten Sie darauf, dass immer mindestens zwei Personen anwesend sind, wenn Sie das Modell mit den Spezifikationen für die Tischmontage installieren oder umsetzen. Der Manipulator verfügt über nachfolgende Gewichte. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße einklemmen oder die Ausrüstung durch das Herunterfallen des Manipulators beschädigen.
 - GX4-A/GX4-B/GX4-C251**: Ca. 15 kg (33 lb)
 - GX4-A/GX4-B/GX4-C301**: Ca. 15 kg (33 lb)
 - GX4-A/GX4-B/GX4-C351**: Ca. 16 kg (35 lb)

1. Schalten Sie die Stromzufuhr ab und entfernen Sie alle Kabel und Schläuche, die mit dem Manipulator verbunden sind.

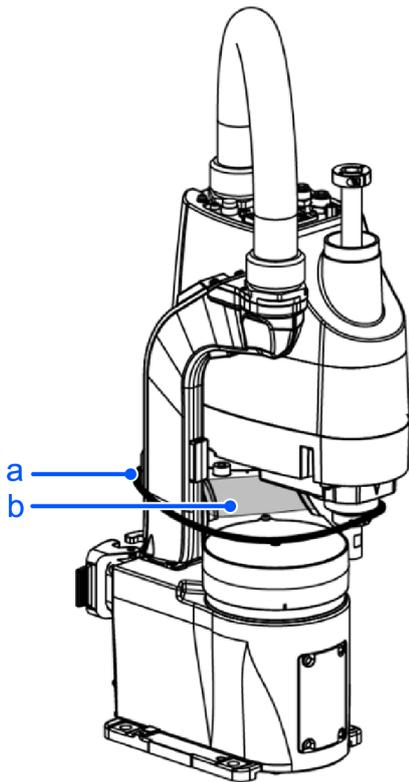
KERNPUNKTE

Wenn variable mechanische Anschläge für die Gelenke #1 und #2 verwendet werden und der Arbeitswinkel begrenzt ist, müssen die Positionen der mechanischen Anschläge wie bei der Auslieferung im Werk eingestellt werden.

Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge

2. Wickeln Sie ein Tuch um den Arm, damit er nicht beschädigt wird. Ziehen Sie die nachstehende Abbildung zu Rate und verwenden Sie einen Kabelbinder oder einen ähnlichen Gegenstand, um das untere Ende der Welle und des Arms sowie die Basis und den Arm zu verbinden, damit die Welle nicht durchhängt.

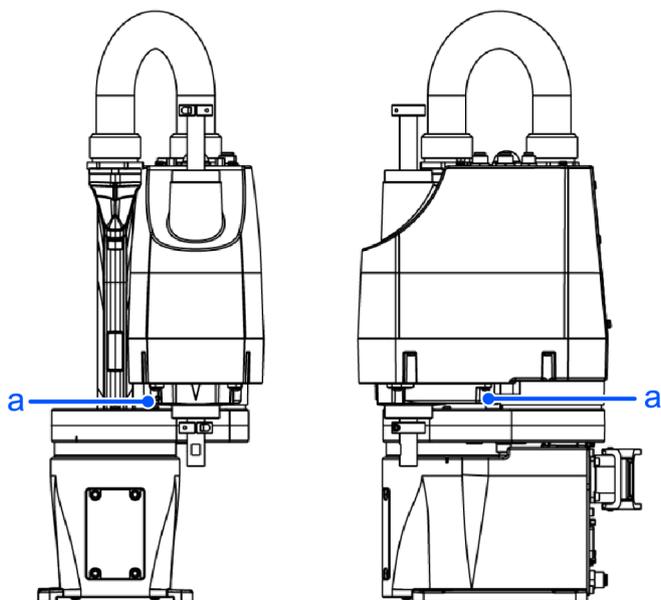
Beispiel für die Befestigung des Arms an seinem Platz



Symbol	Beschreibung
a	Kabelbinder
b	Tuch

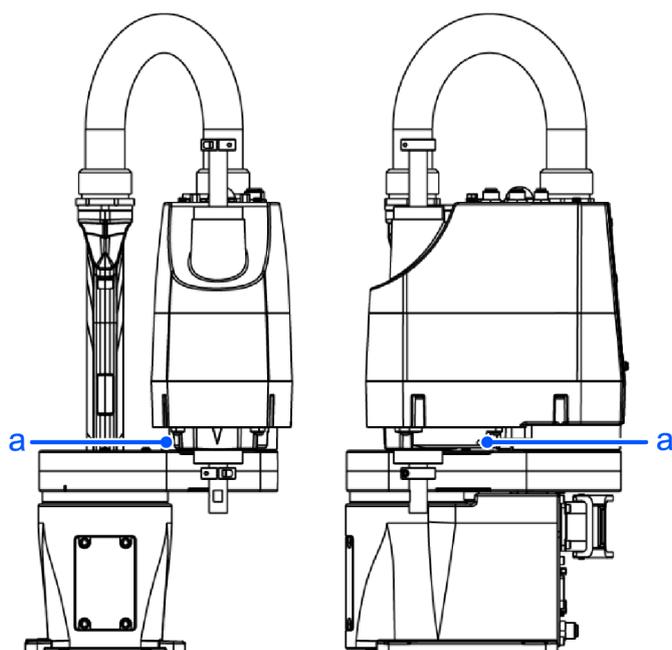
3. Während Sie die Unterseite des Arms #1 mit der Hand abstützen, damit der Manipulator nicht umkippt, entfernen Sie die Verankerungsbolzen. Nehmen Sie dann den Manipulator vom Basistisch ab.

GX4-A/GX4-B/GX4-C251**



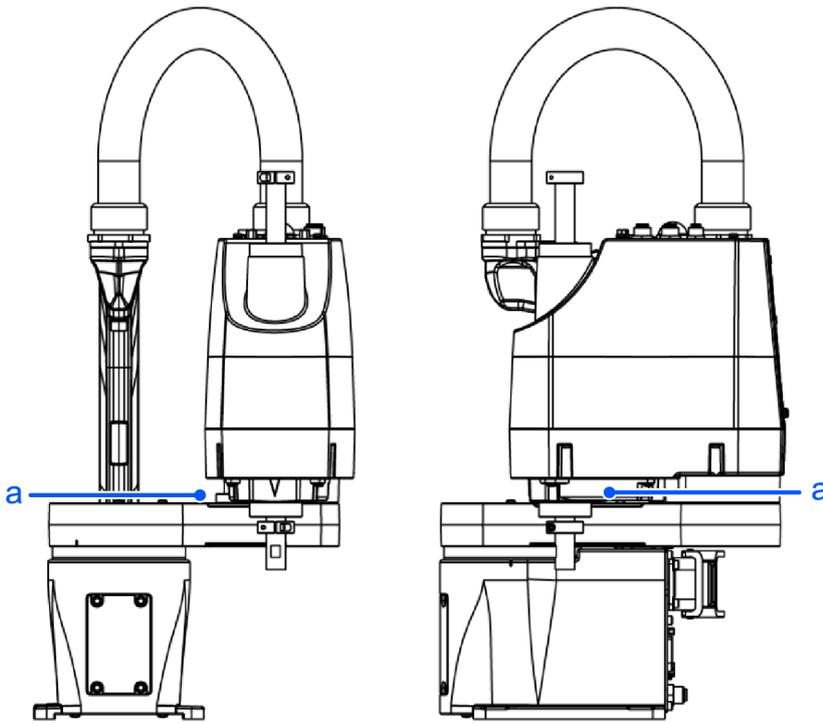
Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

GX4-A/GX4-B/GX4-C301**



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

GX4-A/GX4-B/GX4-C351**



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

3.3.7.3 Mehrfachmontage-Spezifikationen

WARNUNG

- Achten Sie darauf, dass immer mindestens zwei Personen anwesend sind, wenn Sie das Modell mit den Mehrfachmontage-Spezifikationen installieren oder umsetzen. Der Manipulator verfügt über nachfolgende Gewichte. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße einklemmen oder die Ausrüstung durch das Herunterfallen des Manipulators beschädigen.
 - GX4-A/GX4-B/GX4-C301*M: Ca. 17 kg (38 lb)
 - GX4-A/GX4-B/GX4-C351*M: Ca. 17 kg (38 lb)
- Wenn Sie den Manipulator von einer Wand oder einer anderen Stelle abnehmen, müssen Sie den Manipulator abstützen, bevor Sie die Ankerbolzen entfernen. Das Entfernen der Ankerbolzen ohne Abstützen des Manipulators ist äußerst gefährlich und kann dazu führen, dass der Manipulator herunterfällt.

1. Schalten Sie die Stromzufuhr ab und entfernen Sie alle Kabel und Schläuche, die mit dem Manipulator verbunden sind.

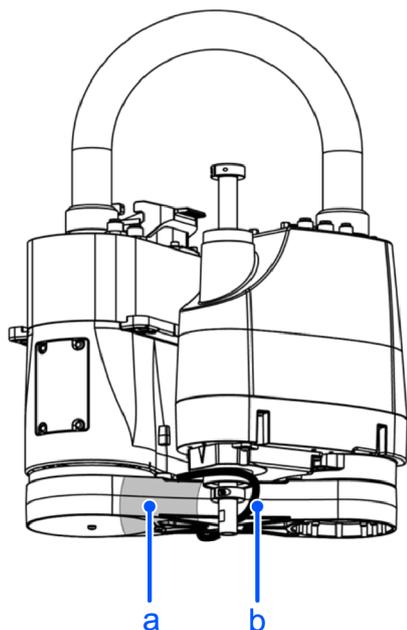
KERNPUNKTE

Wenn variable mechanische Anschläge für die Gelenke #1 und #2 verwendet werden und der Arbeitswinkel begrenzt ist, müssen die Positionen der mechanischen Anschläge wie bei der Auslieferung im Werk eingestellt werden.

Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge

2. Wickeln Sie ein Tuch um den Arm, damit er nicht beschädigt wird. Sichern Sie den Arm, wie in der Abbildung gezeigt.

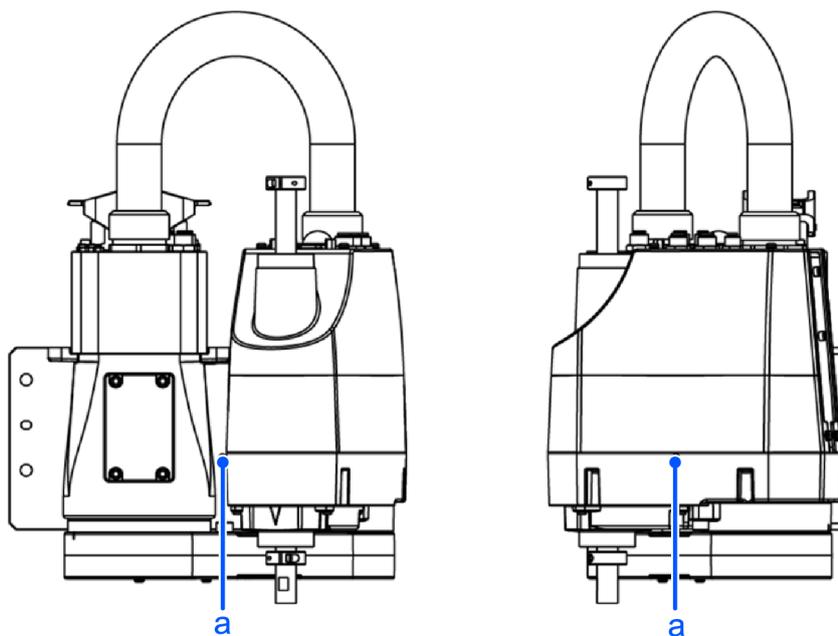
Beispiel für die Befestigung des Arms an seinem Platz



Symbol	Beschreibung
a	Tuch
b	Kabelbinder

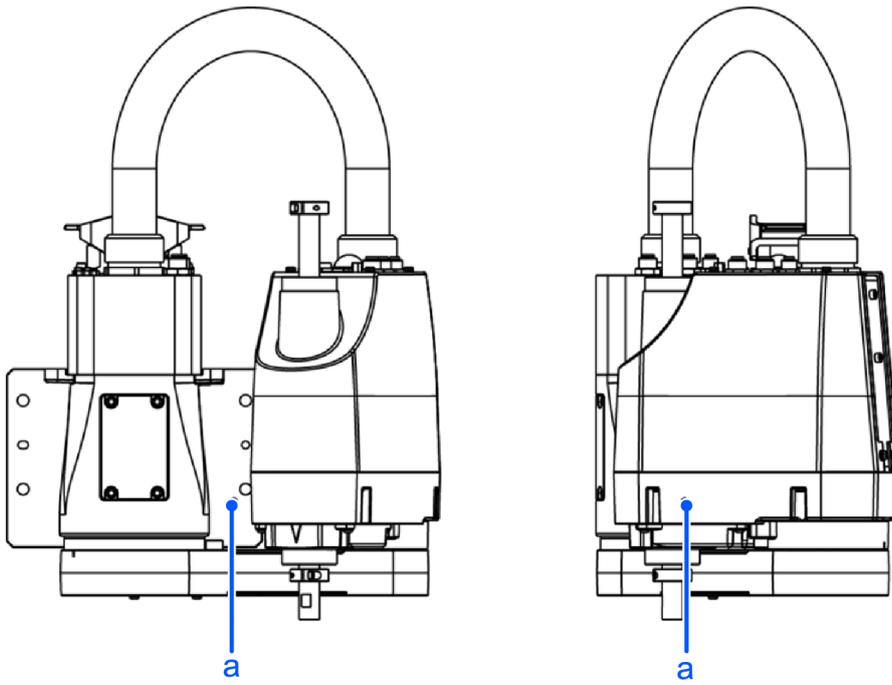
3. Während Sie die Unterseite des Arms #1 mit der Hand abstützen, damit der Manipulator nicht umkippt, entfernen Sie die Verankerungsbolzen. Entfernen Sie dann den Manipulator von der Wand.

GX4-A/GX4-B/GX4-C301*M



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

GX4-A/GX4-B/GX4-C351*M



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

3.4 Einstellen der Hand

3.4.1 Installieren der Hand

Die Hand (der Endeffector) muss vom Kunden vorbereitet werden. Beachten Sie bei der Montage der Hand die folgenden Punkte. Einzelheiten zum Anbringen der Hand finden Sie im folgenden Handbuch.

„Handbuch der Handfunktion“

WARNUNG

- Schalten Sie vor dem Anbringen einer Hand oder von Peripheriegeräten immer die Steuerung und die zugehörigen Geräte aus und ziehen Sie die Stromkabel ab. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.

VORSICHT

Wenn die Hand mit einem Werkstückgreifmechanismus ausgestattet ist, stellen Sie sicher, dass die Auslegung der Verkabelung und der Pneumatikschläuche nicht dazu führt, dass die Hand das Werkstück loslässt, wenn die Stromversorgung ausgeschaltet wird. Wenn die Verkabelung und die Pneumatikschläuche nicht so ausgelegt sind, dass die Hand das Werkstück auch nach dem Ausschalten der Stromversorgung festhält, wird das Werkstück durch Drücken des Not-Halt-Tasters freigegeben, was zu Schäden am Robotersystem und am Werkstück führen kann.

Standardmäßig sind alle E/As so ausgelegt, dass sie sich automatisch ausschalten (0), wenn die Stromzufuhr unterbrochen wird, falls ein Not-Halt ausgelöst wird oder wenn die Sicherheitsfunktion des Robotersystems aktiviert wird.

Mit der Handfunktion eingestellte E/A-Vorgänge werden jedoch beim Ausführen der Reset-Anweisung oder beim Ausführen eines Not-Halts nicht deaktiviert (0).

Führen Sie im Hinblick auf das Risiko eines Restluftdrucks eine Risikobeurteilung des Geräts durch und ergreifen Sie die erforderlichen Schutzmaßnahmen.

Welle

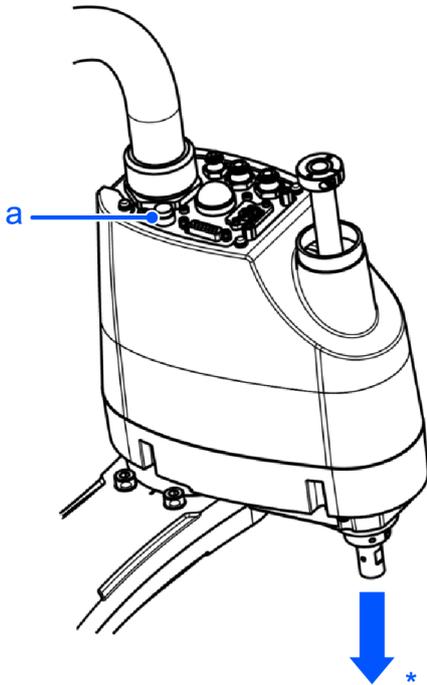
- Bringen Sie die Hand am unteren Ende der Welle an.
Informationen zu den Layoutabmessungen im Bereich um die Welle und zu den Gesamtabmessungen des Manipulators finden Sie im folgenden Abschnitt.
Bezeichnungen der Teile und ihre Abmessungen
- Der obere mechanische Anschlag an der Unterseite der Welle darf nicht verschoben werden. Bei einem Sprungvorgang kann der obere mechanische Anschlag mit dem Manipulatorkörper in Berührung kommen, wodurch der Manipulator unter Umständen nicht mehr richtig funktioniert.
- Wenn Sie die Hand an der Welle befestigen, muss die Hand die Welle mit Schrauben der Größe M4 oder größer halten.

Bremslöseschalter

- Gelenk #3 und Gelenk #4 haben eine elektromagnetische Bremse, die ausgelöst wird, wenn der Strom ausgeschaltet ist, und verhindert, dass sie von Hand auf und ab bewegt oder gedreht werden.
Um das Gelenk #3 nach oben oder unten zu bewegen oder das Gelenk #4 zu drehen, wenn eine Hand angebracht wird, schalten Sie die Steuerung ein und drücken Sie dann den Bremslöseschalter.

Bei diesem Schalter handelt es sich um einen momentanen Bremslösetyp, bei dem die Bremse nur gelöst wird, solange der Knopf gedrückt wird. Der Schalter löst die Bremse der Gelenke #3 und #4 gleichzeitig.

- Achten Sie beim Betätigen des Bremslöseschalters darauf, dass sich die Welle unter dem Gewicht der Hand senkt oder dreht.
- *: Die Welle kann aufgrund des Gewichts der Hand oder eines anderen Gegenstands herunterfallen.



Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter

Layout

- Beim Anbringen und Betreiben einer Hand kann diese aufgrund des Außendurchmessers der Hand, der Größe des Werkstücks oder der Position des Arms mit dem Manipulatorkörper in Berührung kommen. Berücksichtigen Sie beim Entwerfen des Systemlayouts sorgfältig den Interferenzbereich der Hand.

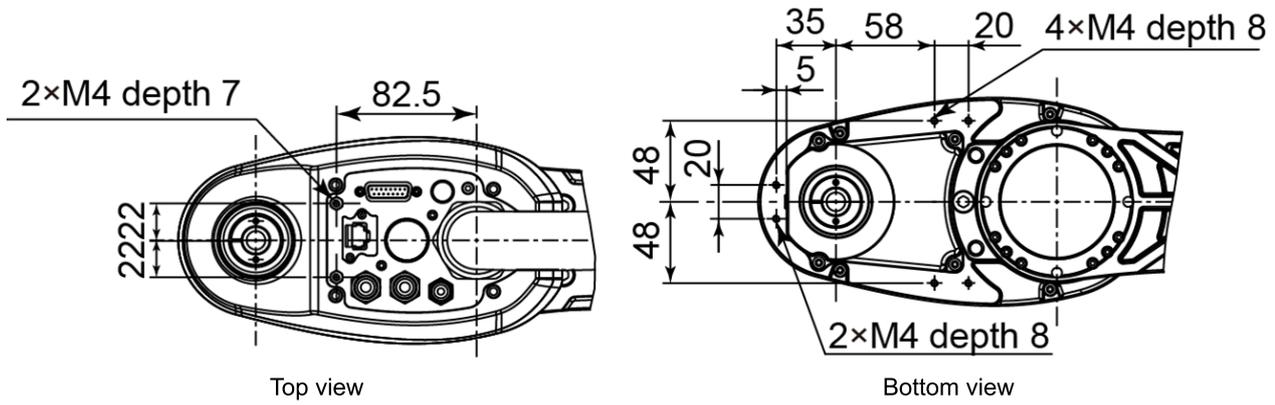
3.4.2 Anbringen von Kameras und Ventilen

Arm #2 (Ober- und Unterseite) und der Kabelkanal (Abdeckung) sind mit Gewindebohrungen versehen, wie in der Abbildung unten dargestellt ist. Verwenden Sie die Gewindebohrungen im Arm #2 (Unterseite), um Kameras, Ventile und andere schwere Gegenstände am Manipulator zu befestigen. Beim Befestigen von Pneumatikschläuchen, Ethernet-Kabeln und anderen Gegenständen in den Gewindebohrungen von Arm #2 (Oberseite) und im Kabelkanal (Abdeckung) darf die zulässige Last nicht überschritten werden.

- Zulässige Last: 200 g (unter der Annahme eines Abstands von 100 mm von der Montagefläche zum Schwerpunkt)

Seite von Arm #2 (Modelle der Serie GX4)

(Einheit: mm)



Spezifikationen für die Tischmontage

(Einheit: mm)

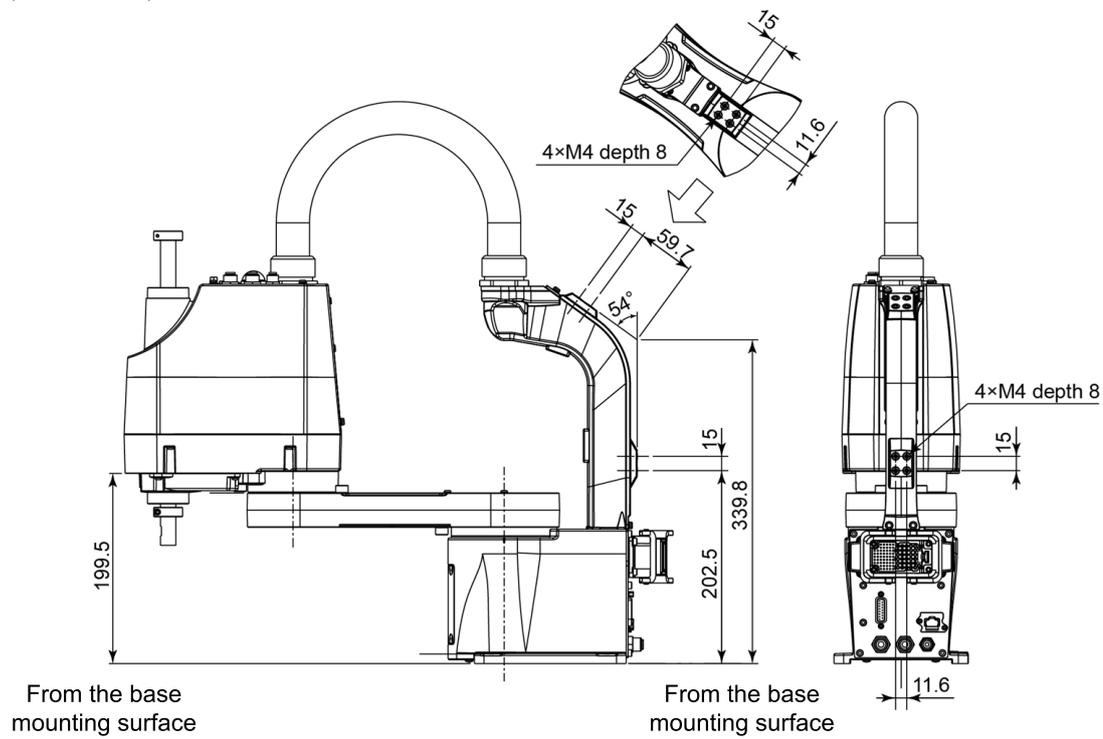
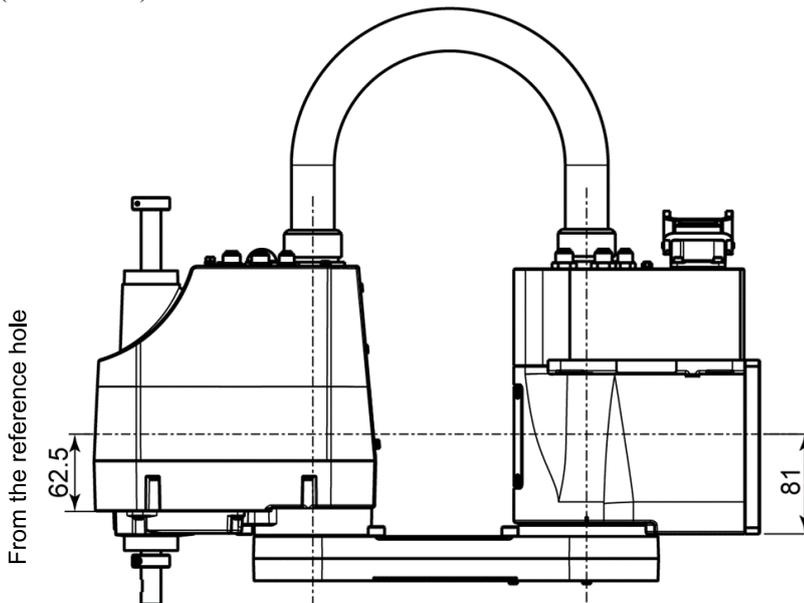


Illustration: GX4-A251S

Mehrfachmontage-Spezifikationen

(Einheit: mm)



KERNPUNKTE

Das maximale Anzugsdrehmoment für die an der Kabelkanalabdeckung befestigten Schrauben sollte 1,5 N·m betragen.

3.4.3 Einstellungen für Gewicht und Trägheit

Um ein einwandfreies Funktionieren des Manipulators zu gewährleisten, sollten Sie die Last (die Summe der Gewichte von Hand und Werkstück) und das Trägheitsmoment der Last innerhalb der Nennwerte halten und keine Exzentrizität vom Mittelpunkt des Gelenks #4 zulassen. Wenn die Last oder das Trägheitsmoment aus irgendeinem unvermeidlichen Grund den Nennwert überschreitet oder wenn eine Exzentrizität auftritt, konfigurieren Sie die Parameter wie im Abschnitt für die Einstellungen für Gewicht und Trägheit beschrieben.

Diese Einstellungen optimieren die PTP-Bewegung des Manipulators, reduzieren die Vibrationen und verkürzen die Betriebszeiten. Dadurch werden auch anhaltende Vibrationen, die bei einem großen Trägheitsmoment von Hand und Werkstück auftreten können, eingedämmt.

Sie können Einstellungen auch mit dem „Dienstprogramm zur Messung von Gewicht, Trägheit und Exzentrizität/Versatz“ vornehmen.

Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Handbuch:

„Bedienungsanleitung für Epson RC+ – Weight, Inertia, and Eccentricity/Offset Measurement Utility“

3.4.3.1 Gewichtseinstellung

VORSICHT

- Das Gesamtgewicht der Hand und des Werkstücks darf 4 kg nicht überschreiten. Die Manipulatoren der GX4-Serie sind nicht für Lasten von mehr als 4 kg ausgelegt. Stellen Sie den Wert immer entsprechend der Last ein. Wird der Parameter für das Handgewicht auf einen Wert eingestellt, der kleiner ist als das tatsächliche Gewicht, können Fehler oder Stöße auftreten, die nicht nur die volle Funktionalität beeinträchtigen, sondern auch die Lebensdauer der mechanischen Komponenten verkürzen.

Das zulässige Lastgewicht (Hand und Werkstück) der GX4-Serie beträgt 2 kg bei der Standardeinstellung und 4 kg bei der maximalen Einstellung. Ändern Sie die Einstellung für den Parameter Handgewicht in der Gewicht-Anweisung je nach Lastgewicht. Nach der Änderung der Einstellung werden die maximale Geschwindigkeit und die Beschleunigung/Verlangsamung des Manipulators während der PTP-Bewegung, die dem „Handgewicht“ entsprechen, automatisch korrigiert.

3.4.3.1.1 Gewicht der an der Welle befestigten Last

Das Gewicht der an der Welle befestigten Last (Hand + Werkstück) kann über den Parameter „Handgewicht“ in der Weight-Anweisung eingestellt werden.



Gehen Sie zu [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Gewicht] und geben Sie den Wert in das Textfeld [Gewicht] ein. (Dieser Wert kann auch über die Weight-Anweisung im [Befehlseingabefenster] eingestellt werden.)

3.4.3.1.2 Gewicht der am Arm befestigten Last

Wenn eine Kamera, ein Ventil oder ein anderes Objekt am Arm angebracht ist, wird das Gewicht in das äquivalente Gewicht der Welle umgerechnet und zum Gewicht der an der Welle befestigten Last addiert, um den Parameter „Handgewicht“ einzustellen.

Formel für das äquivalente Gewicht

$$W_M = M \times (L_M + L_1)^2 / (L_1 + L_2)^2$$

W_M : Äquivalentes Gewicht

M : Gewicht der am Arm befestigten Last

L_1 : Länge von Arm #1

L_2 : Länge von Arm #2

L_M : Abstand vom Drehzentrum des Gelenks #2 zum Schwerpunkt der am Arm befestigten Last

Beispiel:

Berechnung des Parameters [Gewicht], wenn eine 1 kg schwere Kamera am Ende des GX4-Arms #2 (180 mm vom Drehzentrum des Gelenks #2 entfernt) mit einem Lastgewicht von $W = 1$ kg angebracht ist.

$$W = 1$$

$$M = 1$$

$$L_1 = 220$$

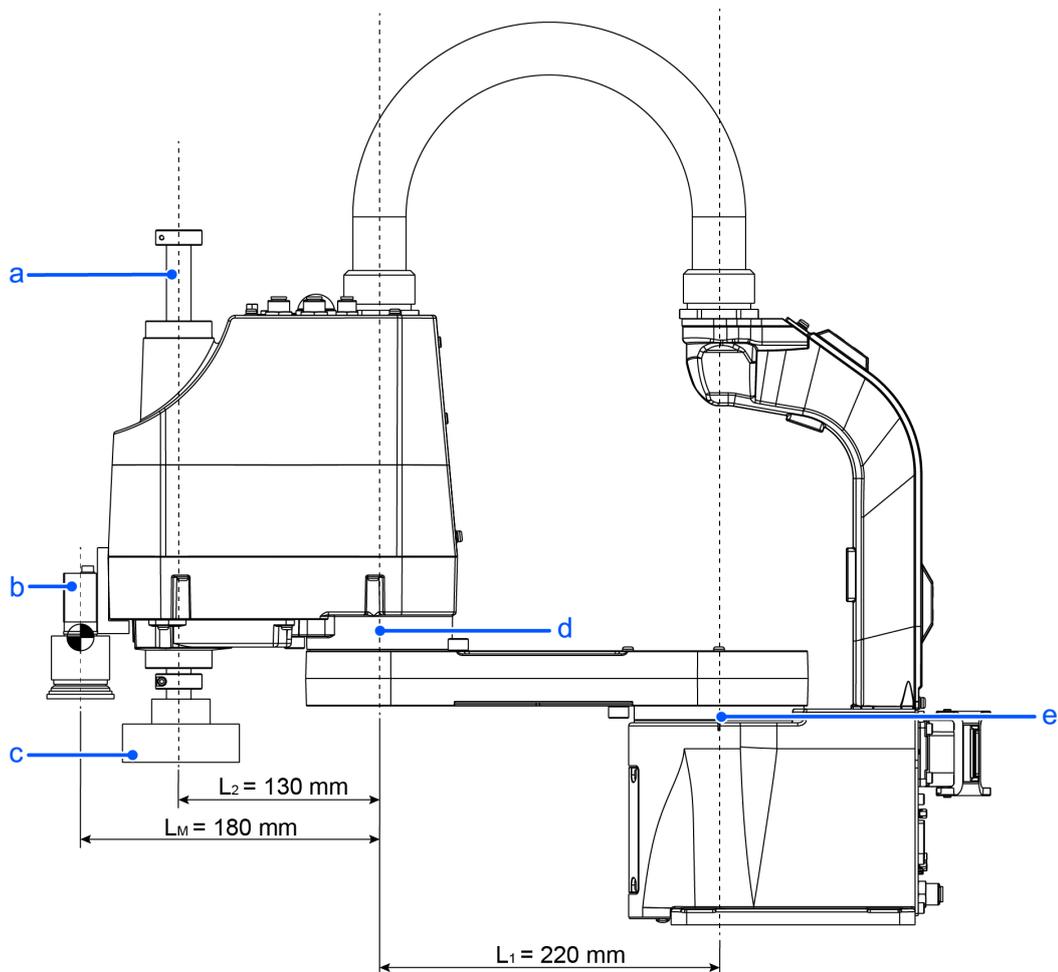
$$L_2 = 130$$

$$L_M = 180$$

$$W_M = 1 \times (180 + 220)^2 / (130 + 220)^2 = 1,31 \text{ (Auf zwei Dezimalstellen aufrunden)}$$

$$W + W_M = 1 + 1,31 = 2,31$$

Geben Sie „2,31“ für den Parameter [Handgewicht] ein.

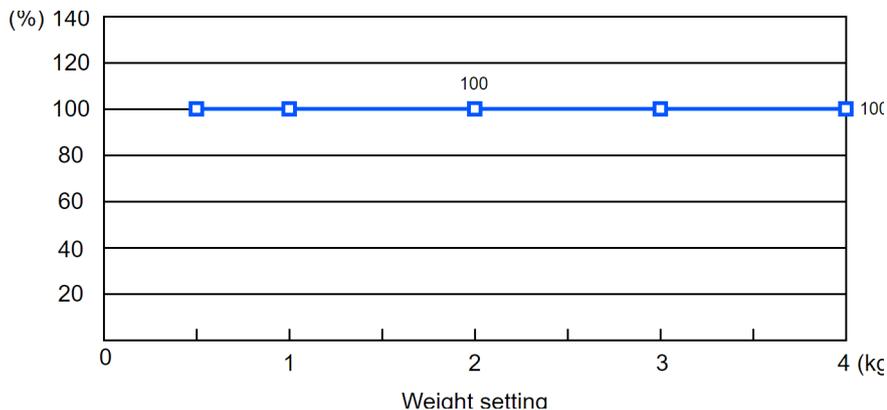


Symbol	Beschreibung
a	Welle
b	Gewicht der gesamten Kamera M = 1 kg
c	W = 1 kg
d	Gelenk #2
e	Gelenk #1

3.4.3.1.3 Automatische Geschwindigkeitskorrektur bei Gewichtseinstellung

Standard-Modus

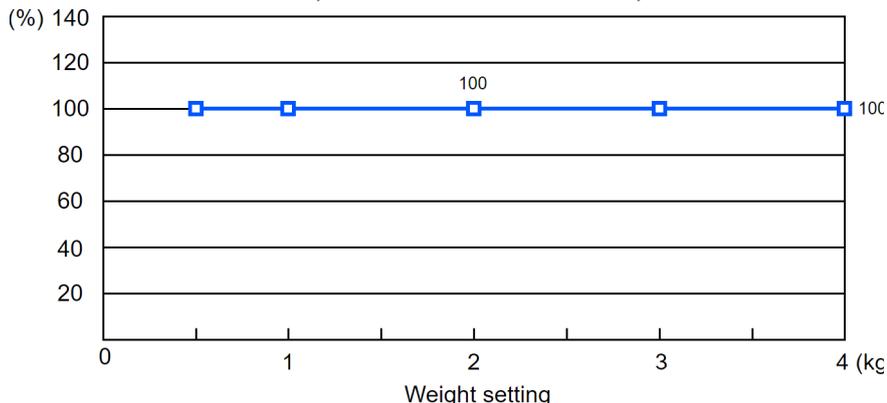
GX4-A/GX4-B/GX4-C25**, GX4-A/GX4-B/GX4-C30**, GX4-A/GX4-B/GX4-C35**



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Geschwindigkeit bei der Nenneinstellung (2 kg) basieren.

Verstärkungsmodus

GX4-A/GX4-B/GX4-C25**, GX4-A/GX4-B/GX4-C30**, GX4-A/GX4-B/GX4-C35**

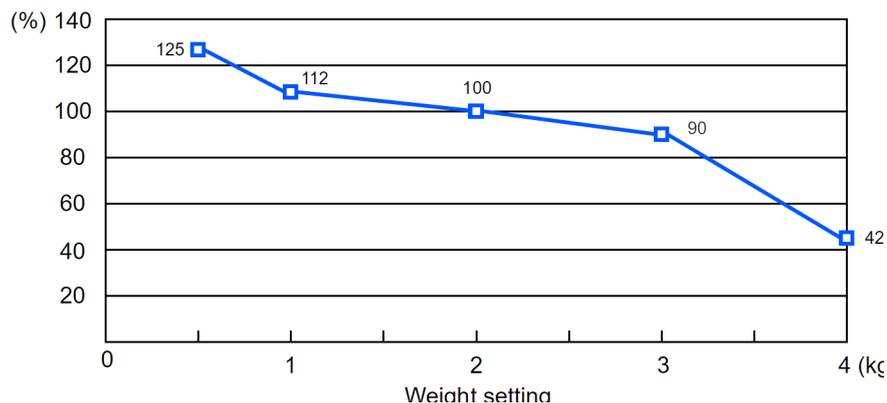


Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Geschwindigkeit bei der Nenneinstellung (2 kg) basieren.

3.4.3.1.4 Automatische Korrektur der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Gewichtseinstellung

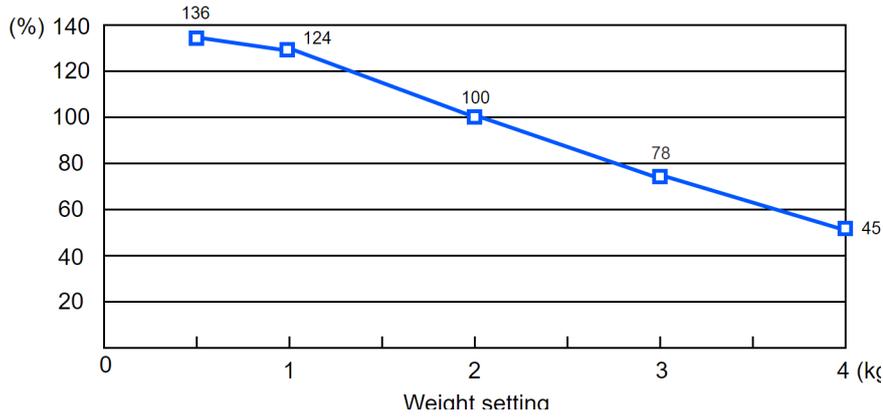
Standard-Modus

GX4-A/GX4-B/GX4-C25**



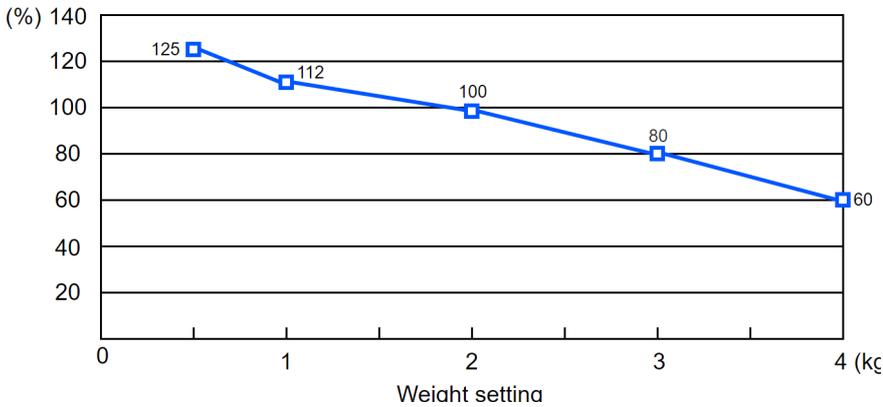
Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Nenneinstellung (2 kg) basieren.

GX4-A/GX4-B/GX4-C30**



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Nenneinstellung (2 kg) basieren.

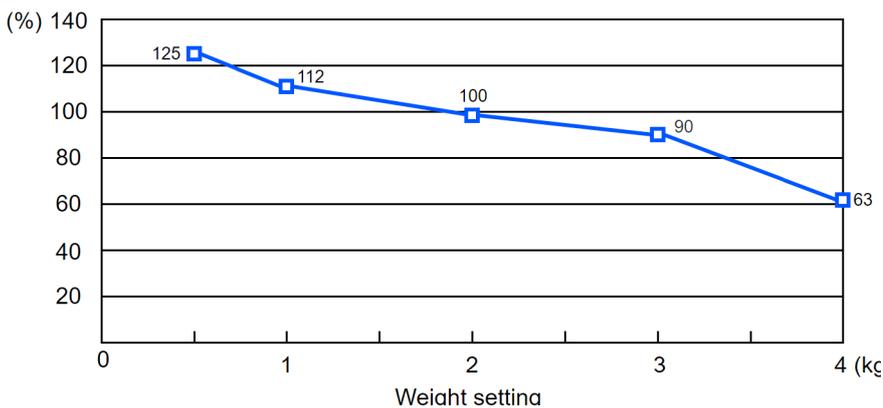
GX4-A/GX4-B/GX4-C35**



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Nenneinstellung (2 kg) basieren.

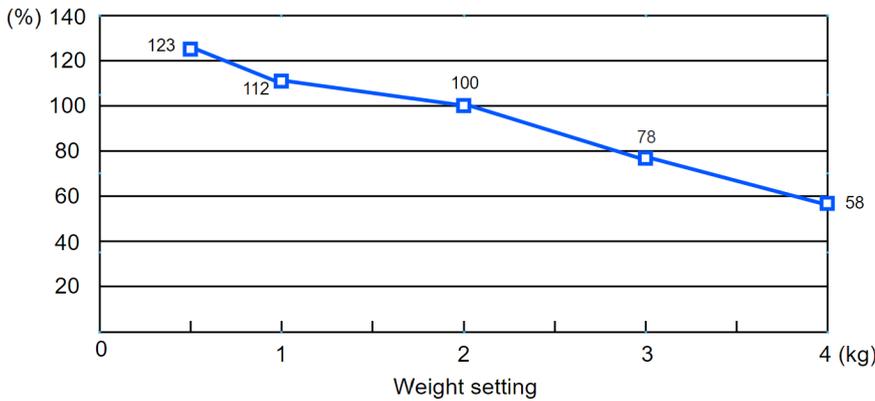
Verstärkungsmodus

GX4-A/GX4-B/GX4-C25**



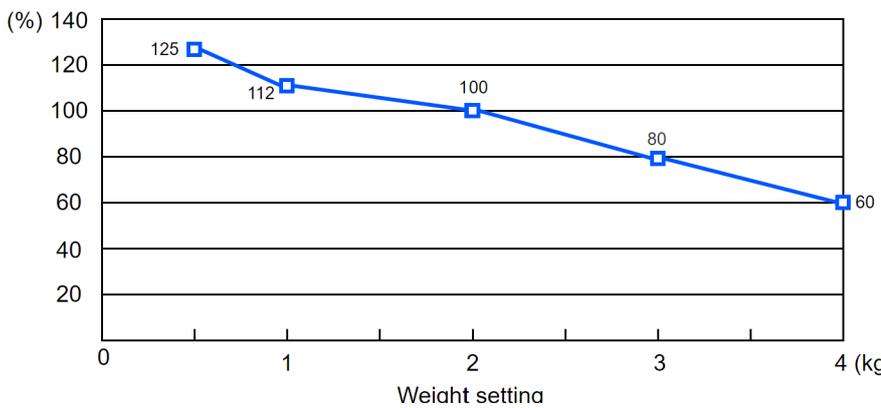
Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Nenneinstellung (2 kg) basieren.

GX4-A/GX4-B/GX4-C30**



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Nenneinstellung (2 kg) basieren.

GX4-A/GX4-B/GX4-C35**



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Nenneinstellung (2 kg) basieren.

3.4.3.2 Trägheitseinstellung

3.4.3.2.1 Trägheitsmoment und Trägheitseinstellung

Das Trägheitsmoment ist eine Größe, die angibt, wie schwer sich ein Objekt drehen lässt, und wird in Form von Werten für Trägheitsmoment, Trägheit oder GD^2 ausgedrückt. Wenn eine Hand oder ein anderer Gegenstand zur Betätigung an einer Welle befestigt wird, muss das Trägheitsmoment der Last berücksichtigt werden.

⚠ VORSICHT

- Das Trägheitsmoment der Last (Gewicht der Hand und des Werkstücks) muss $0,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ oder weniger betragen. Die Manipulatoren der GX4-Serie sind nicht für den Betrieb mit einem Trägheitsmoment von mehr als $0,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ ausgelegt. Stellen Sie immer den Wert ein, der dem Trägheitsmoment entspricht. Die Einstellung eines Parameterwerts, der kleiner ist als das tatsächliche Trägheitsmoment, kann zu Fehlern oder Stößen führen, die die volle Funktionsfähigkeit des Manipulators verhindern und die Lebensdauer der mechanischen Teile verkürzen.

Das zulässige Trägheitsmoment einer Last für Manipulatoren der GX4-Serie beträgt $0,005 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ bei der Standardbewertung und $0,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ bei der maximalen Nennleistung. Ändern Sie die Einstellung des Trägheitsmoment-Parameters für die Last in der Inertia-Anweisung je nach Trägheitsmoment. Nach dem Ändern der Einstellung wird die maximale Beschleunigung/Verlangsamung des Gelenks #4 während der PTP-Bewegung, die dem Trägheitswert entspricht, automatisch korrigiert.

3.4.3.2.2 Trägheitsmoment der an der Welle befestigten Last

Das Trägheitsmoment der an der Welle befestigten Last (Hand + Werkstück) kann über den Parameter „Trägheit“ in der Inertia-Anweisung eingestellt werden.

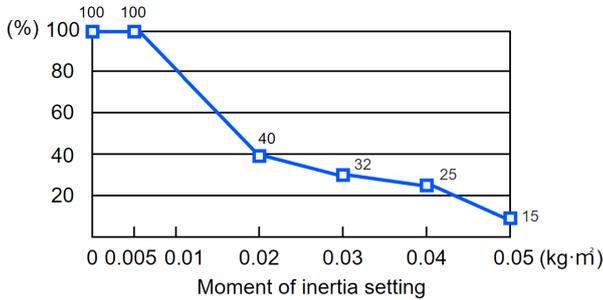


Gehen Sie zu [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Trägheit] und geben Sie den Wert in [Trägheit] ein. (Dies kann auch über die Inertia-Anweisung im [Befehlseingabefenster] eingestellt werden.)

3.4.3.2.3 Automatische Beschleunigungs-/Verlangsamungskorrektur von Gelenk #4 bei der Einstellung „Trägheit“ (Trägheitsmoment)

Standard-Modus

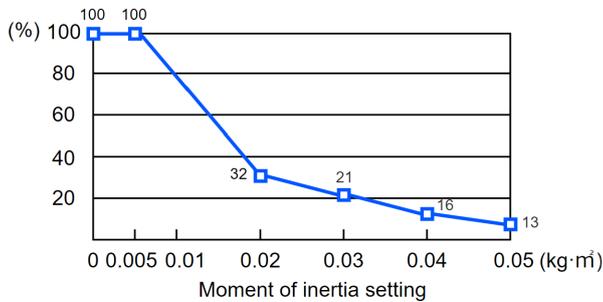
GX4-A/GX4-B/GX4-C25**, GX4-A/GX4-B/GX4-C30**, GX4-A/GX4-B/GX4-C35**



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verzögerung bei der Nenneinstellung (0,005 kg·m²) basieren.

Verstärkungsmodus

GX4-A/GX4-B/GX4-C25**, GX4-A/GX4-B/GX4-C30**, GX4-A/GX4-B/GX4-C35**



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verzögerung bei der Nenneinstellung (0,005 kg·m²) basieren.

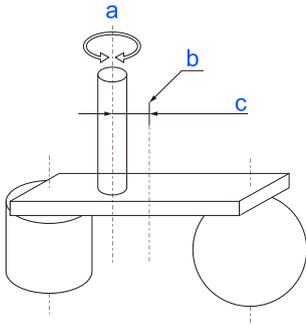
3.4.3.2.4 Einstellung von Exzentrizität und Trägheit

⚠ VORSICHT

- Die Exzentrizität der Last (Hand und Werkstück) muss 150 mm oder weniger betragen.
Die Manipulatoren der GX4-Serie sind nicht für Exzentrizitäten von mehr als 150 mm ausgelegt. Legen Sie den Wert immer basierend auf der Exzentrizität fest. Wird der Exzentrizitätsparameter auf einen Wert eingestellt, der kleiner ist als die tatsächliche Exzentrizität, kann dies zu Fehlern oder Stößen führen, die nicht nur die volle Funktionalität beeinträchtigen, sondern auch die Lebensdauer der mechanischen Komponenten verkürzen.

Die zulässige Exzentrizität der Last für Manipulatoren der GX4-Serie beträgt 0 mm bei der Standardbewertung und maximal 150 mm. Ändern Sie die Einstellung für den Parameter Exzentrizität in der Inertia-Anweisung je nach Exzentrizität der Last. Nach Änderung der Einstellung wird die maximale Beschleunigung/Verlangsamung des Manipulators während der PTP-Bewegung, die der „Exzentrizität“ entspricht, automatisch korrigiert.

Exzentrizität



Symbol	Beschreibung
a	Drehachse
b	Position des Lastschwerpunkts
c	Exzentrizität (150 mm oder weniger)

3.4.3.2.5 Exzentrizität der an der Welle befestigten Last

Die Exzentrizität der an der Welle befestigten Last (Hand + Werkstück) kann über den Parameter „Exzentrizität“ in der Inertia-Anweisung eingestellt werden.

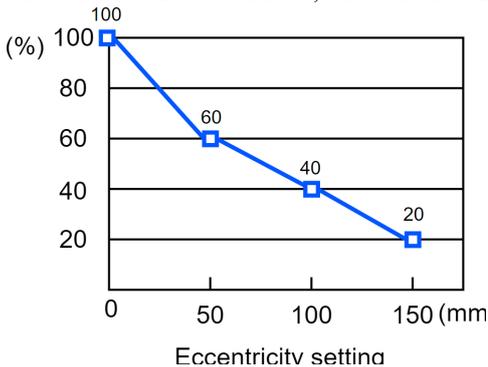


Gehen Sie zu [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Trägheit], und geben Sie den Wert in [Exzentrizität] ein. (Dies kann auch über die Inertia-Anweisung im [Befehlseingabefenster] eingestellt werden.)

3.4.3.2.6 Automatische Beschleunigungs-/Verlangsamungskorrektur bei der Einstellung „Trägheit (Exzentrizität)“

Standard-Modus, Verstärkungsmodus

GX4-A/GX4-B/GX4-C25**, GX4-A/GX4-B/GX4-C30**, GX4-A/GX4-B/GX4-C35**

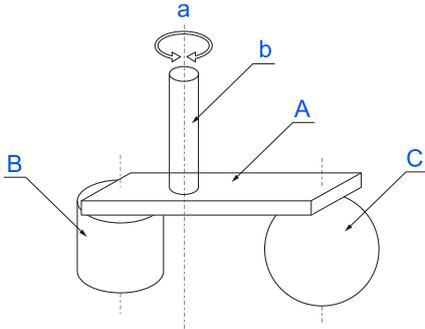


Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Einstellung 0 mm basieren.

3.4.3.2.7 Berechnung des Trägheitsmoments

Im Folgenden wird ein Beispiel für die Berechnung des Trägheitsmoments einer Last (Hand, die ein Werkstück hält) gezeigt.

Das Trägheitsmoment der gesamten Last wird durch die Summe der einzelnen Teile (A), (B) und (C) berechnet.

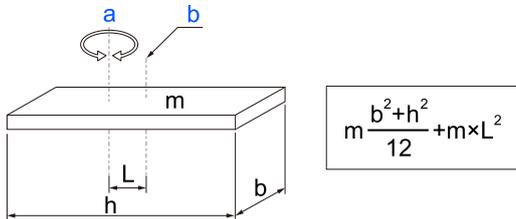


$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector (A)} + \text{Moment of inertia of work piece (B)} + \text{Moment of inertia of work piece (C)}$$

Symbol	Beschreibung
a	Drehachse
b	Welle
A	Hand
B	Werkstück
C	Werkstück

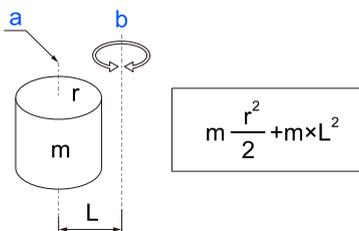
Die Methoden zur Berechnung des Trägheitsmoments für (A), (B) und (C) sind unten dargestellt. Verwenden Sie die Trägheitsmomente dieser Grundformen als Referenz, um das Trägheitsmoment der gesamten Ladung zu ermitteln.

(A) Trägheitsmoment eines rechteckigen Parallelepipeds



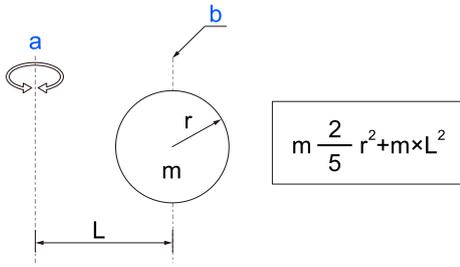
Symbol	Beschreibung
a	Drehachse
b	Schwerpunkt eines rechteckigen Parallelepipeds

(B) Trägheitsmoment eines Zylinders



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt eines Zylinders
b	Drehachse

(C) Trägheitsmoment einer Kugel



Symbol	Beschreibung
a	Drehachse
b	Schwerpunkt einer Kugel

3.4.4 Sicherheitshinweise für die automatische Beschleunigung von Gelenk #3

Bei einer horizontalen PTP-Bewegung kann die Betriebszeit verkürzt werden, indem die Welle auf eine hohe Position eingestellt wird.

Wenn bei der Durchführung einer horizontalen PTP-Bewegung die Höhe der Welle einen bestimmten Wert unterschreitet, wird die automatische Beschleunigungsfunktion aktiviert, und die Beschleunigung/Verlangsamung der Bewegung wird bei niedrigeren Wellenhöhen langsamer eingestellt. Eine höhere Wellenposition führt zu einer schnelleren Beschleunigung/Verlangsamung der Bewegung, aber die Aufwärts- und Abwärtsbewegungszeit der Welle wird ebenfalls benötigt.

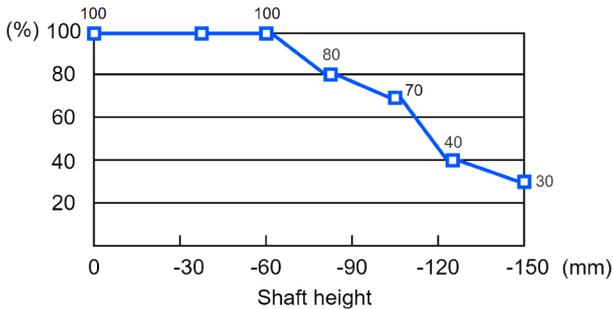
Stellen Sie die Höhe der Welle ein, indem Sie die Positionsbeziehung zwischen der aktuellen Position und der Zielposition berücksichtigen.

Die Wellenhöhe zum Zeitpunkt der horizontalen Bewegung für die Jump-Anweisung kann durch die LimZ-Anweisung festgelegt werden.

3.4.4.1 Automatische Korrektur der Beschleunigung/Verlangsamung anhand der Wellenposition

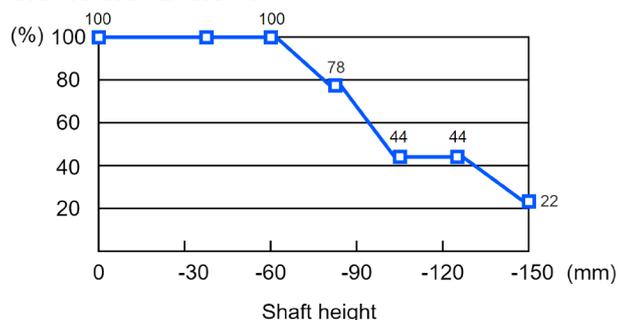
Standard-Modus

GX4-A/GX4-B/GX4-C25**



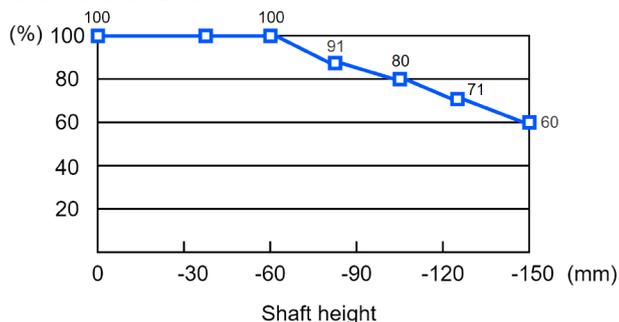
Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % als Beschleunigung/Verlangsamung an der oberen Grenzposition der Welle basieren.

GX4-A/GX4-B/GX4-C30**



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % als Beschleunigung/Verlangsamung an der oberen Grenzposition der Welle basieren.

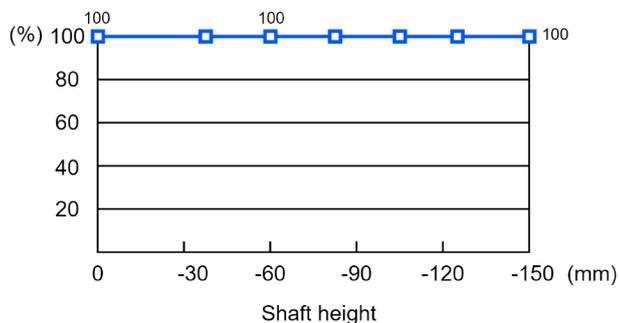
GX4-A/GX4-B/GX4-C35**



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % als Beschleunigung/Verlangsamung an der oberen Grenzposition der Welle basieren.

Verstärkungsmodus

GX4-A/GX4-B/GX4-C25**, GX4-A/GX4-B/GX4-C30**, GX4-A/GX4-B/GX4-C35**



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % als Beschleunigung/Verlangsamung an der oberen Grenzposition der Welle basieren.

KERNPUNKTE

Eine horizontale Bewegung mit abgesenkter Welle kann während der Positionierung zu einem Überschwingen führen.

3.5 Arbeitsbereich

⚠️ WARNUNG

- Betreiben Sie den Manipulator nicht, wenn der mechanische Anschlag entfernt ist. Das Entfernen des mechanischen Anschlags ist äußerst gefährlich, da sich der Manipulator in eine Position außerhalb seines normalen Arbeitsbereichs bewegen kann.

⚠️ VORSICHT

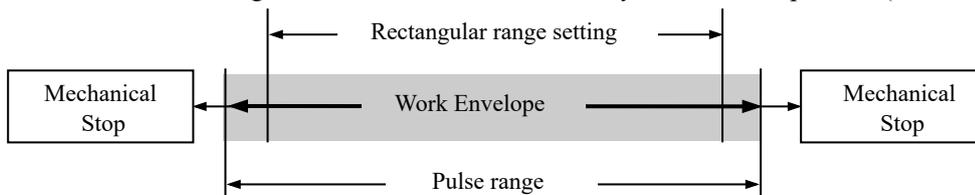
- Wenn Sie den Arbeitsbereich aus Sicherheitsgründen einschränken, achten Sie darauf, Einstellungen sowohl über den Pulsbereich als auch über den mechanischen Anschlag vorzunehmen.

Der Arbeitsbereich ist werkseitig voreingestellt, wie im folgenden Abschnitt erläutert.

Standardarbeitsbereich

Der Arbeitsbereich kann mit einer der folgenden drei Methoden eingestellt werden.

1. Einstellung über den Pulsbereich (für alle Gelenke)
2. Einstellung über mechanische Anschläge (für Gelenke #1 bis #3)
3. Einstellen des rechteckigen Bereichs im XY-Koordinatensystem des Manipulators (für Gelenke #1 und #2)



Um den Arbeitsbereich aus Gründen der Layouteffizienz oder aus Sicherheitsgründen einzuschränken, nehmen Sie die Einstellungen wie in den folgenden Abschnitten erläutert vor.

Einstellung des Arbeitsbereichs über den Pulsbereich

Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge

Einstellen des rechteckigen Bereichs im XY-Koordinatensystem des Manipulators

3.5.1 Einstellung des Arbeitsbereichs über den Pulsbereich

Pulse sind die Grundeinheit der Manipulatorbewegung. Der Bewegungsbereich (Arbeitsbereich) des Manipulators wird durch den unteren und oberen Pulsgrenzwert (Pulsbereich) für jedes Gelenk festgelegt.

Die Pulswerte werden vom Encoderausgang des Servomotors abgelesen.

Der maximale Pulsbereich wird in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Der Pulsbereich muss innerhalb der Einstellungen für den mechanischen Anschlag festgelegt werden.

- Maximaler Pulsbereich des Gelenks #1
- Maximaler Pulsbereich des Gelenks #2
- Maximaler Pulsbereich des Gelenks #3
- Maximaler Pulsbereich des Gelenks #4

KERNPUNKTE

Sobald der Manipulator einen Bewegungsbefehl erhält, prüft er, ob die durch den Befehl vorgegebene Zielposition innerhalb des Pulsbereichs liegt, bevor er arbeitet. Wenn die Zielposition außerhalb des eingestellten Pulsbereichs liegt, tritt ein Fehler auf und der Manipulator bewegt sich nicht.

Epson
RC+

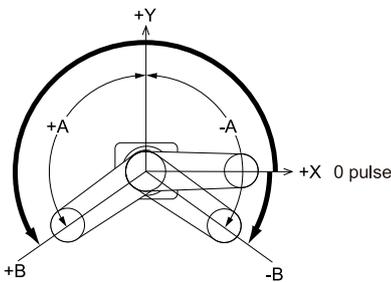
Gehen Sie zu [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Bereich] und nehmen Sie die Einstellung vor.

Diese Einstellung kann auch über die Range-Anweisung im [Befehlseingabefenster] vorgenommen werden.

3.5.1.1 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #1

Die 0 (Null)-Pulsposition des Gelenks #1 ist die Position, in der der Arm #1 auf der X-Koordinatenachse in die positive (+) Richtung zeigt.

Mit dem 0-Puls als Startpunkt wird der Gegenuhrzeigersinn-Pulswert als positiv (+) und der Uhrzeigersinn-Pulswert als negativ (-) definiert.



Spezifikationen für die Tischmontage

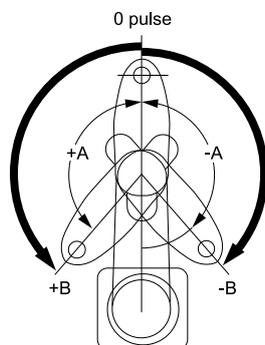
	Armlänge (mm)	Armform		
		Gerade	Linksgekrümmt	Rechtsgekrümmt
A: Max. Bewegungsbereich (Grad)	250	±140	-	-
	300		-	-
	350		-165/110	-110/165
B: Max. Pulsbereich (Impuls)	250	-1456356 bis 6699236	-	-
	300		-	-
	350		2184534 bis 5825423	582543 bis 7427414

Mehrfachmontage-Spezifikationen

	Armlänge (mm)	Armform
		Gerade
A: Max. Bewegungsbereich (Grad)	300	±115
	350	±115
B: Max. Pulsbereich (Impuls)	300	-728178 bis 5971058
	350	-873814 bis 6116694

3.5.1.2 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #2

Die 0 (Null)-Pulsposition von Gelenk #2 ist die Position, an der der Arm #2 mit dem Arm #1 ausgerichtet ist. (Die Ausrichtung von Arm #1 spielt keine Rolle.) Mit dem 0-Puls als Startpunkt wird der Gegenuhrzeigersinn-Pulswert als positiv (+) und der Uhrzeigersinn-Pulswert als negativ (-) definiert.



Spezifikationen für die Tischmontage

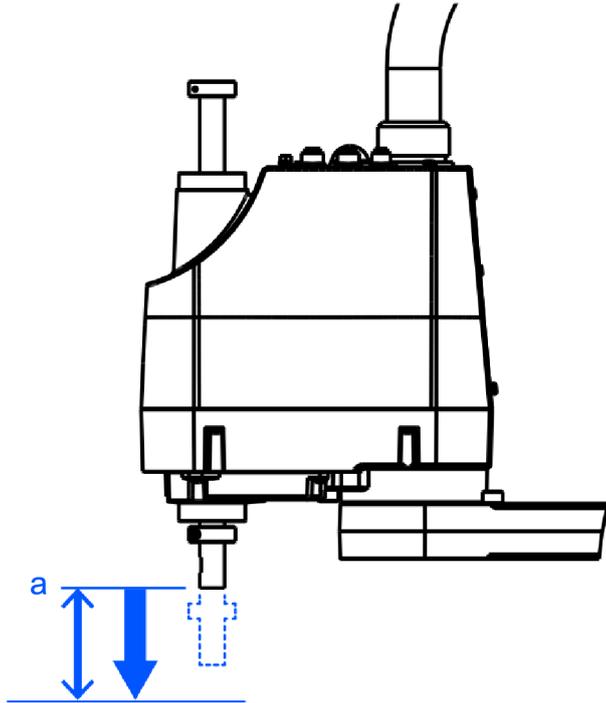
	Armlänge (mm)	Umgebungsspezifikationen	Armform				
			Gerade	Linksgekrümmt	Rechtsgekrümmt		
A: Max. Bewegungsbereich (Grad)	250	S, E	±141	-	-		
		C	±137				
	300	S, E	±142				
		C	±141				
	350	S, E	±142			-165 bis 120	-120 bis 165
		C				-160 bis 120	-120 bis 160
B: Max. Pulsbereich (Impuls)	250	S, E	-2566827 bis 2566827	-	-		
		C	-2494009 bis 2494009				
	300	S, E	-2585032 bis 2585032				
		C	-2566827 bis 2566827				
	350	S, E	-2585032 bis 2585032			-3003734 bis 2184534	-2184534 bis 3003734
		C				-2912712 bis 2184534	-2184534 bis 2912712

Mehrfachmontage-Spezifikationen

	Armlänge (mm)	Armform
		Gerade
A: Max. Bewegungsbereich (Grad)	300	±135
	350	±142
B: Max. Pulsbereich (Impuls)	300	-2457600 bis 2457600
	350	-2585032 bis 2585032

3.5.1.3 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #3

Die 0 (Null)-Pulsposition von Gelenk #3 ist die Position, an der sich die Welle an ihrer oberen Grenze befindet. Der Pulswert ist immer negativ, da sich das Gelenk #3 von der 0-Pulsposition nach unten bewegt.



Symbol	Beschreibung
a	Oberer Grenzwert: 0 Impulse

	Umgebungsspezifikationen	
	S, E	C
Max. Bewegungsbereich (mm)	-150 bis 0	-120 bis 0
Max. Pulsbereich (Impuls)	-1706667 bis 0	-1365334 bis 0

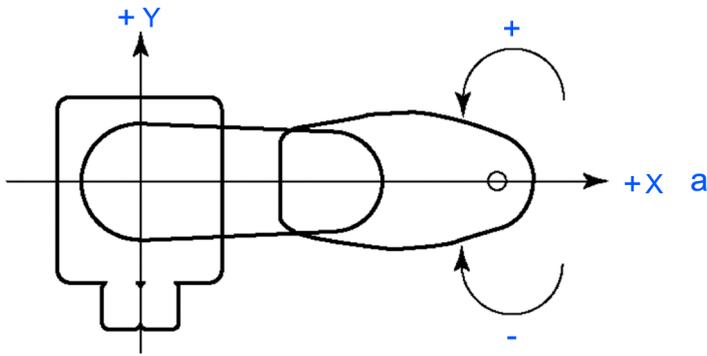
KERNPUNKTE

Bei Manipulatoren mit Reinraum & ESD-Spezifikationen (GX4-A/GX4-B/GX4-C**1C*) kann der Arbeitsbereichssatz mit dem mechanischen Anschlag von Gelenk #3 nicht geändert werden.

3.5.1.3.1 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #4

Die 0 (Null)-Pulsposition von Gelenk #4 ist die Position, in der die ebene Fläche nahe dem Ende der Welle zum Ende von Arm #2 zeigt. (Die Ausrichtung von Arm #2 spielt keine Rolle.)

Mit dem 0-Puls als Startpunkt wird der Gegenuhrzeigersinn-Pulswert als positiv (+) und der Uhrzeigersinn-Pulswert als negativ (-) definiert.



Symbol	Beschreibung
a	0-Puls

	Alle Modelle
Max. Bewegungsbereich (Grad)	±360
Max. Pulsbereich (Impuls)	±1310720

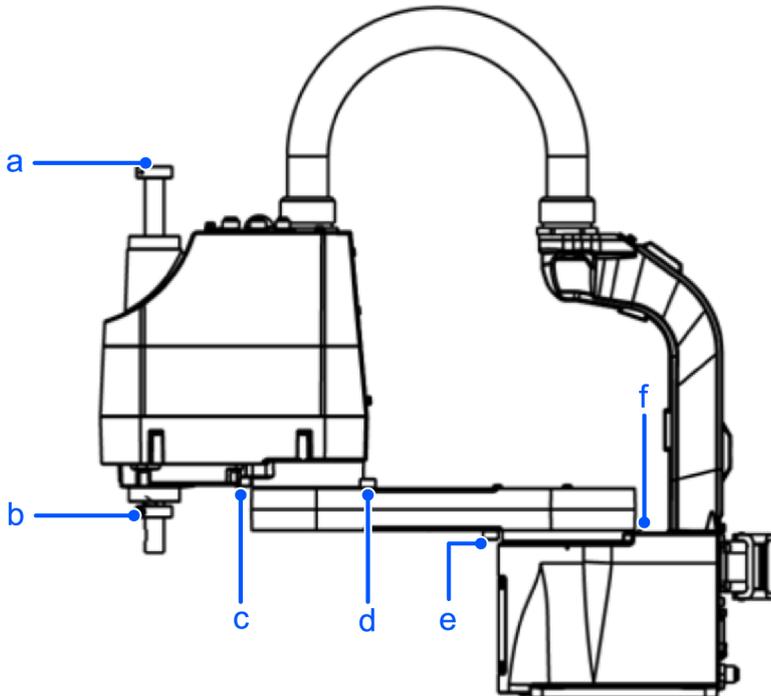
3.5.2 Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge

Mechanische Anschläge legen den absoluten Arbeitsbereich fest, der den Bewegungsspielraum des Manipulators physikalisch begrenzt.

Sowohl Gelenk #1 als auch Gelenk #2 haben Gewindebohrungen an Positionen, die den Winkeln für den Einstellbereich entsprechen. Die Positionen der mechanischen Anschläge (variabel) legen den Arbeitsbereich fest. Setzen Sie die Schrauben in die Gewindelöcher ein, die den einzustellenden Winkeln entsprechen.

Das Gelenk #3 kann auf eine beliebige Länge eingestellt werden, die kleiner als der maximale Hub ist.

Spezifikationen für die Tischmontage

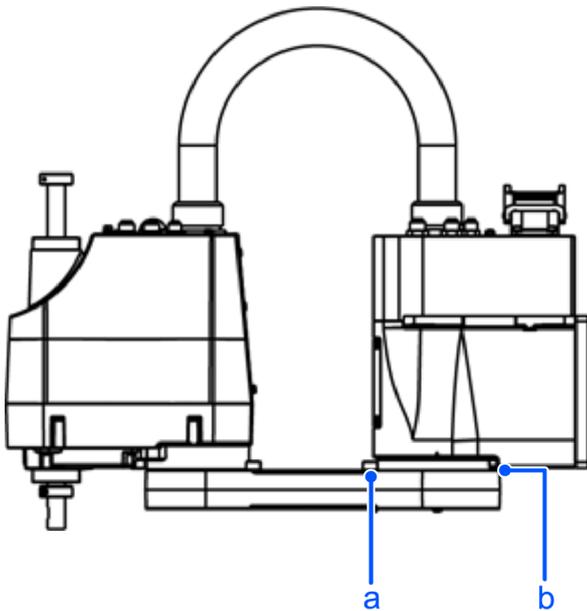


Symbol	Beschreibung
a	Mechanischer Anschlag von Gelenk #3 (unterer mechanischer Anschlag)

Symbol	Beschreibung
b	Mechanischer Anschlag von Gelenk #3 (oberer mechanischer Anschlag) *Die Position des oberen mechanischen Anschlags darf nicht verändert werden.
c	Mechanischer Anschlag von Gelenk #2 (einstellbar)
d	Mechanischer Anschlag von Gelenk #2 (fest)
e	Mechanischer Anschlag von Gelenk #1 (einstellbar)
f	Mechanischer Anschlag von Gelenk #1 (fest)

Mehrfachmontage-Spezifikationen

Für das Modell mit Mehrfachmontage-Spezifikationen werden hier nur die Anschlagpositionen erläutert, die sich von denen des Modells mit Tischmontage-Spezifikationen unterscheiden.



Symbol	Beschreibung
a	Mechanischer Anschlag von Gelenk #1 (einstellbar)
b	Mechanischer Anschlag von Gelenk #1 (fest)

3.5.2.1 Einstellen der mechanischen Anschläge der Gelenke #1 und #2

Sowohl Gelenk #1 als auch Gelenk #2 haben Gewindebohrungen an Positionen, die den Winkeln für den Einstellbereich entsprechen. Die Positionen der mechanischen Anschläge (variabel) legen den Arbeitsbereich fest.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Schrauben in den Gewindelöchern zu installieren, die den einzustellenden Winkeln entsprechen.

1. Schalten Sie die Steuerung aus.
2. Setzen Sie eine Innensechskantschraube in das Gewindeloch ein, das dem Einstellwinkel entspricht, und ziehen Sie sie fest.

Gelenk #	Innensechskantschraube	Anzahl der Schrauben	Empfohlenes Anzugsmoment	Festigkeit
1, 2	M8 × 10 Gesamtgewinde	1 für jede Seite	18,0 N·m (194 kgf·cm)	Entsprechend ISO 898-1 Property Class 10.9 oder 12.9

3. Schalten Sie die Steuerung ein.

4. Stellen Sie den Pulsbereich entsprechend den neuen Positionen der mechanischen Anschläge ein.

KERNPUNKTE

Achten Sie darauf, den Pulsbereich innerhalb der Positionen des mechanischen Anschlagbereichs einzustellen.

Beispiel: Einstellen von Gelenk #1 auf -110° bis +110° und Gelenk #2 auf -120° bis +120° für den GX4-A**1S*

Epson
RC+

Führen Sie den folgenden Befehl im [Befehlseingabefenster] aus.

```
>JRANGE 1,-582542,5825423      'Sets the pulse range of Joint #1
>JRANGE 2,-2184533,2184533    'Sets the pulse range of Joint #2
>RANGE                          'Confirms the setting value using the Range
statement
-582542, 5825423,-2184533,2184533,-1706667
,0, -1310720, 1310720
```

5. Bewegen Sie den Arm von Hand, bis er die mechanischen Anschläge berührt, um sicherzustellen, dass die Bewegung des Arms während des Betriebs nicht behindert wird, z. B. durch Anschlagen von Peripheriegeräten.

6. Betreiben Sie das Gelenk mit den neuen Einstellungen bei niedrigen Geschwindigkeiten, bis es die Positionen der minimalen und maximalen Werte des Pulsbereichs erreicht. Stellen Sie sicher, dass der Arm nicht gegen mechanische Anschläge stößt.

(Überprüfen Sie die Position der mechanischen Anschläge und den eingestellten Bewegungsbereich.)

Beispiel: Einstellen von Gelenk #1 auf -110° bis +110° und Gelenk #2 auf -120° bis +120° für den GX4-A**1S*

Epson
RC+

Führen Sie den folgenden Befehl im [Befehlseingabefenster] aus.

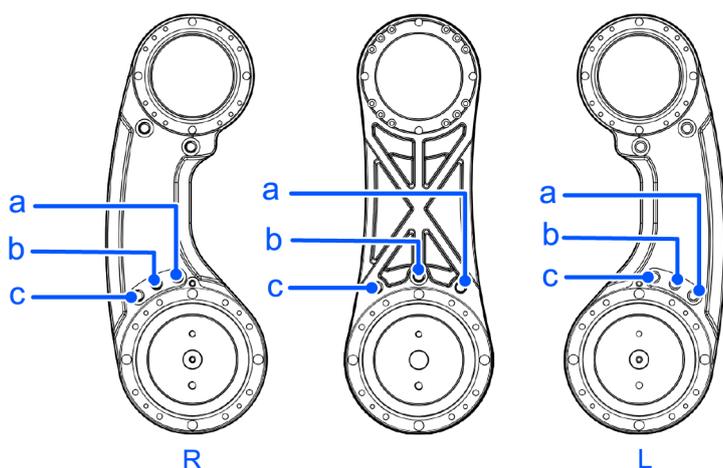
```
>MOTOR ON                      'Turns on the motor
>POWER LOW                      'Sets to low power mode
>SPEED 5                        'Sets to low speed
>PULSE -582542,0,0,0            'Moves to the minimum pulse position of Joint #1
>PULSE 5825423,0,0,0           'Moves to the maximum pulse position of Joint #1
>PULSE 2621440,-2184533,0,0    'Moves to the minimum pulse position of Joint #2
>PULSE 2621440,2184533,0,0    'Moves to the maximum pulse position of Joint #2
```

Die Pulse-Anweisung (Go Pulse-Anweisung) bewegt alle Gelenke gleichzeitig auf die angegebenen Positionen. Legen Sie sichere Positionen fest, nachdem Sie die Bewegung der Gelenke, deren Pulsbereich geändert wurde, sowie die der anderen Gelenke berücksichtigt haben.

In diesem Beispiel wird beim Prüfen von Gelenk #2 das Gelenk #1 in die 0°-Position (Pulswert: 2621440) nahe der Mitte seines Arbeitsbereichs bewegt.

Wenn der Arm gegen einen mechanischen Anschlag stößt oder ein Fehler auftritt, nachdem der Arm gegen einen mechanischen Anschlag gestoßen ist, setzen Sie entweder den Pulsbereich auf einen engeren Pulsbereich zurück, so dass nichts die Bewegung des Arms blockiert, oder erweitern Sie die Positionen der mechanischen Anschläge innerhalb der Grenze.

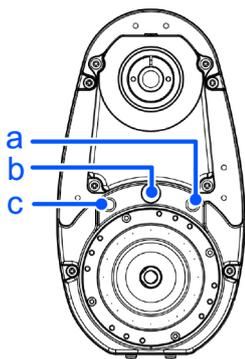
Mechanischer Anschlag von Gelenk #1



Ansichten von der Unterseite von Arm #1

	Montagespezifikationen	Armlänge (mm)	Armform	Position des mechanischen Anschlags		
				a	b	c
Max. Bewegungsbereich (Grad)	Tischoberfläche	250	Gerade	+110	±140	-110
		300	Gerade			
		350	Gerade			
			Linksgekrümmt	+95	-165 bis 110	-150
		Rechtsgekrümmt	+150	-110 bis 165	-95	
	Mehrfachmontage	300	Gerade	+102,6	±115	-102,6
	350	Gerade	+103,5	±120	-103,5	
Max. Pulsbereich (Impuls)	Tischoberfläche	250	Gerade	5825423	-1456356 bis 6699236	-582542
		300	Gerade			
		350	Gerade			
			Linksgekrümmt	5388516	-2184534 bis 5825423	-1747627
		Rechtsgekrümmt	6990507	-582543 bis 7427414	-145636	
	Mehrfachmontage	300	Gerade	5609882	-728178 bis 5971058	-367002
		350	Gerade	5636096	-873814 bis 6116694	-393216

Mechanischer Anschlag von Gelenk #2



	Montagespezifikationen	Armlänge (mm)	Armform	Umgebungs-spezifikationen	Position des mechanischen Anschlags		
					a	b	c
Max. Bewegungsbereich (Grad)	Tischoberfläche	250	Gerade	S, E	+111	±141	-111
				C	+107	±137	-107
		300	Gerade	S, E	+112	±142	-112
				C	+111	±141	-111
		350	Gerade	S, E, C	+112	±142	-112
				S, E	+90	-165 bis 120	-135
			Linksgekrümmt	C	+90	-160 bis 120	-130
				S, E	+135	-120 bis 165	-90
		Rechtsgekrümmt	C	+130	-120 bis 160	-90	
			Mehrfachmontage	300	Gerade	S, E, C	+105
350	Gerade	S, C		+112	±142	-112	

	Montagespezifikationen	Armlänge (mm)	Armform	Umgebungs-spezifikationen	Position des mechanischen Anschlags			
					a	b	c	
Max. Pulsbereich (Impuls)	Tischoberfläche	250	Gerade	S, E	+2020693	-2566827 bis 2566827	-2020693	
				C	+1947876	-2494009 bis 2494009	-1947876	
		300	Gerade	S, E	+2038898	-2585032 bis 2585032	-2038898	
				C	+2020693	-2566827 bis 2566827	-2020693	
		350	Gerade	S, E, C	+2038898	-2585032 bis 2585032	-2038898	
				Linksgekrümmt	S, E	+1638400	-3003734 bis 2184534	-2457600
			C		+1638400	-2912712 bis 2184534	-2366578	
			Rechtsgekrümmt	S, E	+2457600	-2184534 bis 3003734	-1638400	
				C	+2366578	-2184534 bis 2912712	-1638400	
			Mehrfachmontage	300	Gerade	S, E, C	+1911467	-2457600 bis 2457600
		350		Gerade	S, E, C	+2038898	-2585032 bis 2585032	-2038898

 **KERNPUNKTE**

Bei Modellen mit Mehrfachmontage-Spezifikationen kann der Arbeitsbereich nicht vollständig begrenzt werden, da der Manipulator innerhalb des Einstellbereichs der mechanischen Anschläge gegen eine Wand stoßen könnte.

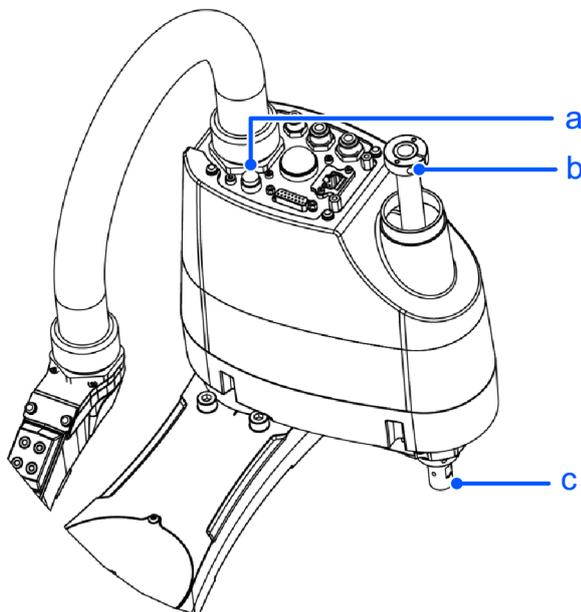
3.5.2.2 Einstellen des mechanischen Anschlags von Gelenk #3

KERNPUNKTE

Diese Methode kann nur für die Manipulatormodelle mit Standardspezifikationen (GX4-***1S*) und ESD-Spezifikationen (GX4-***1E*) verwendet werden.

Bei Manipulatoren mit Reinraum & ESD-Spezifikationen (GX4-***1C*) kann der durch den mechanischen Anschlag von Gelenk #3 eingestellte Arbeitsbereich nicht geändert werden.

1. Schalten Sie die Steuerung ein und schalten Sie die Motoren mit der Motor OFF-Anweisung aus.
2. Drücken Sie die Welle nach oben, während Sie den Bremslöseschalter betätigen.
Schieben Sie die Welle nicht bis zum oberen Anschlag, da sich sonst die obere Abdeckung des Arms nur schwer abnehmen lässt. Schieben Sie die Welle bis zu einer Position hoch, in der der mechanische Anschlag von Gelenk #3 geändert werden kann.



Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter
b	Befestigungsschraube M3 × 10 für den unteren mechanischen Anschlag
c	Welle

KERNPUNKTE

Wenn Sie den Bremslöseschalter drücken, kann sich die Welle durch das Gewicht der Hand absenken. Halten Sie die Welle beim Drücken des Schalters unbedingt mit der Hand fest.

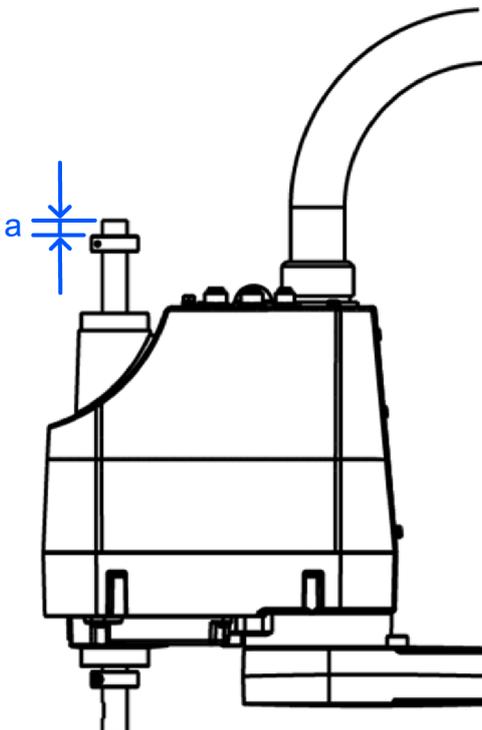
3. Schalten Sie die Steuerung aus.
4. Lösen Sie die Schraube (M3 × 10) des unteren mechanischen Anschlags.

KERNPUNKTE

Ein mechanischer Anschlag ist sowohl oben als auch unten an Gelenk #3 angebracht. Es kann jedoch nur die Position des unteren mechanischen Anschlags an der Oberseite verändert werden. Der obere mechanische Anschlag an der Unterseite darf nicht entfernt werden, da die Ausgangsposition von Gelenk #3 durch diesen Anschlag bestimmt wird.

5. Das obere Ende der Welle definiert die maximale Hubposition. Verschieben Sie den unteren mechanischen Anschlag um die Länge, um die Sie den Hub begrenzen wollen, nach unten.

Wenn der untere mechanische Anschlag z. B. auf einen Hub von „150 mm“ eingestellt ist, beträgt der untere Z-Koordinatenwert „-150“. Um diesen Wert auf „-130“ zu ändern, verschieben Sie den unteren mechanischen Anschlag um 20 mm nach unten. Verwenden Sie einen Messschieber oder ein ähnliches Werkzeug, um den Abstand beim Einstellen des mechanischen Anschlags zu messen.



Symbol	Beschreibung
a	Messlänge

6. Ziehen Sie die Schraube des unteren mechanischen Anschlags (M3 × 10) fest an und achten Sie darauf, dass sie nicht in die Nut der Welle eingreift.

Empfohlenes Anzugsmoment: 2,4 N·m (25 kgf·cm)

7. Schalten Sie die Steuerung ein.

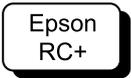
8. Drücken Sie beim Betätigen des Bremslöseschalters das Gelenk #3 nach unten und prüfen Sie anschließend die untere Endstellung. Senken Sie den mechanischen Anschlag nicht zu weit ab. Anderenfalls erreicht das Gelenk möglicherweise nicht die Zielposition.

9. Berechnen Sie den unteren Pulsgrenzwert des Pulsbereichs nach der unten stehenden Formel und stellen Sie den Wert ein. Das Ergebnis der Berechnung ist immer negativ, da der untere Grenzwert der Z-Koordinate negativ ist.

GX4-A/GX4-B/GX4-C1S*(Z:-150 mm): Unterer Pulsgrenzwert = (unterer Z-Koordinatengrenzwert)/16 × 131072 × (50/36)**

Beispiel: Um den mechanischen Anschlag um 50 mm abzusenken und den unteren Z-Koordinatengrenzwert bei einem Hub von 150 mm auf „-100“ zu ändern

$$(-100)/16131072 \times (50/36) = -1137778$$



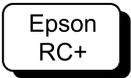
Führen Sie den folgenden Befehl im [Befehlseingabefenster] aus.

```
>JRANGE 3,-1137778 ,0      ' Sets the pulse range of Joint #3
```

10. Bewegen Sie das Gelenk #3 mit der Puls-Anweisung (Go Pulse-Anweisung) an die untere Grenzposition des Pulsbereichs, die bei niedriger Geschwindigkeit eingestellt wurde.

Wenn der mechanische Anschlagbereich kleiner als der Pulsbereich ist, stößt Gelenk #3 an den mechanischen Anschlag und es tritt ein Fehler auf. Wenn ein Fehler auftritt, ändern Sie entweder den Pulsbereich auf eine enger gefasste Einstellung oder erweitern Sie die Position des mechanischen Anschlags innerhalb der Grenze.

Beispiel: Um den mechanischen Anschlag um 50 mm abzusenken und den unteren Z-Koordinatengrenzwert bei einem Hub von 150 mm auf „-100“ zu ändern



Führen Sie den folgenden Befehl im [Befehlseingabefenster] aus. Geben Sie den in Schritt (9) berechneten Wert für -1137778 ein.

```
>MOTOR ON                  'Turns on the motor
>SPEED 5                   'Sets to low speed
>PULSE 0,0,-1137778,0     ' Moves to the lower limit pulse position of Joint #3
```

(In diesem Beispiel sind alle Pulse außer denen für Gelenk #3 gleich „0“. Ersetzen Sie diese „0“-Werte durch die anderen Pulswerte, um eine Position anzugeben, an der auch beim Absenken von Gelenk #3 keine Störungen auftreten.)

3.5.3 Einstellen des rechteckigen Bereichs im XY-Koordinatensystem des Manipulators

(Für Gelenk #1 und #2)

Verwenden Sie dieses Verfahren, um die Ober- und Untergrenze der X- und Y-Koordinate einzustellen.

Bei dieser Einstellung handelt es sich lediglich um eine softwarebasierte Begrenzung, die den maximalen physikalischen Bereich nicht verändert. Der maximale physikalische Bereich basiert auf der Position der mechanischen Anschläge.



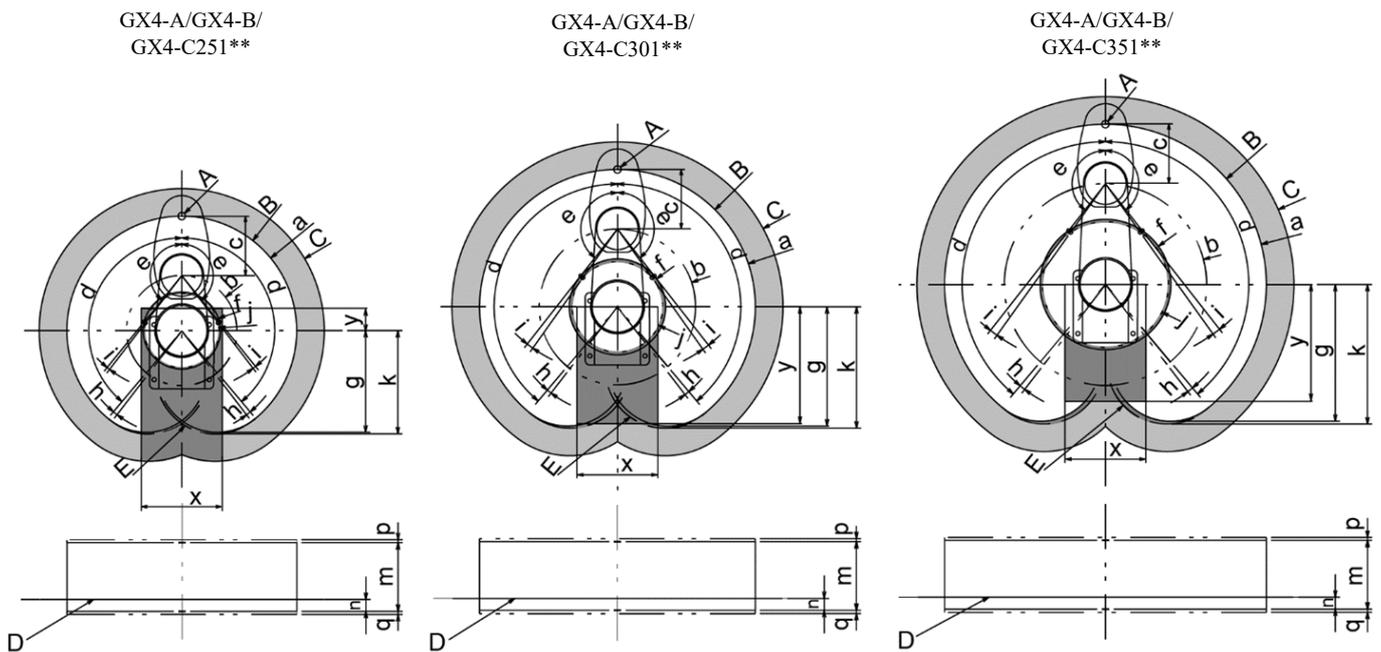
Gehen Sie zu [Werkzeug] – [Robotermanager] – [XYZ-Limits] und nehmen Sie die Einstellung vor. Diese Einstellung kann auch mit der XYLim-Anweisung im [Befehlseingabefenster] vorgenommen werden.

3.5.4 Standardarbeitsbereich

Die folgenden „Arbeitsbereich“-Diagramme zeigen das Modell mit den Standardspezifikationen (Maximum). Wenn jeder Gelenkmotor servogesteuert ist, bewegt sich die Mitte des tiefsten Punktes der Manipulatorwelle in den in der Abbildung gezeigten Bereichen.

- Bereich bis zum mechanischen Anschlag
Dies ist der Bereich, in dem die Mitte des tiefsten Punktes der Welle bewegt werden kann, wenn die einzelnen Gelenkmotoren nicht servogesteuert sind.
- Mechanischer Anschlag
Dies ist der Anschlag, der den absoluten Arbeitsbereich festlegt, über den sich der Manipulator mechanisch nicht hinaus bewegen kann.
- Maximale Zone
Dies ist der Bereich, der die größte Reichweite der Arme enthält, in dem es zu Interferenzen kommen kann. Wenn der maximale Radius der Hand 60 mm überschreitet, addieren Sie den „Bereich bis zum mechanischen Anschlag“ und den „Radius der Hand“. Der Gesamtwert wird als maximale Zone angegeben.

Spezifikationen für die Tischmontage: gerader Arm



Symbol	Beschreibung
A	Mitte des Gelenks #3
B	Arbeitsbereich
C	Maximale Zone
D	Basis-Montagefläche
E	Bereich bis zum mechanischen Anschlag

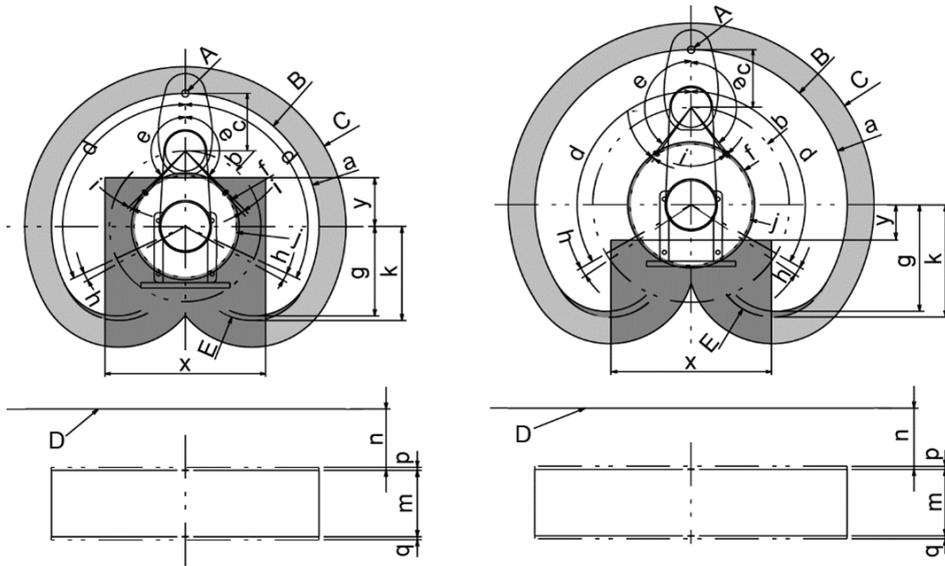
		GX4-A/GX4-B/GX4-C251 * GX4-A/GX4-B/GX4-C251*B		GX4-A/GX4-B/GX4-C301 * GX4-A/GX4-B/GX4-C301*B		GX4-A/GX4-B/GX4-C351 * GX4-A/GX4-B/GX4-C351*B	
		S, E	C	S, E	C	S, E	C
a	Länge von Arm #1 + Arm #2 (mm)	250		300		350	
b	Länge von Arm #1 (mm)	120		170		220	
c	Länge von Arm #2 (mm)	130					

		GX4-A/GX4-B/GX4-C251 *		GX4-A/GX4-B/GX4-C301 *		GX4-A/GX4-B/GX4-C351 *	
		S, E	C	S, E	C	S, E	C
d	Bewegung von Gelenk #1 (°)	140					
e	Bewegung von Gelenk #2 (°)	141	137	142	141	142	
f	(Arbeitsbereich)	87	95	105	107	142	
g	(Arbeitsbereich der Rückseite)	221,9		260,2		298,5	
h	Winkel zum mechanischen Anschlag von Gelenk #1 (°)	2,5					
i	Winkel zum mechanischen Anschlag von Gelenk #2 (°)	1,5		2,4	1,6	2,5	
j	(Bereich des mechanischen Anschlags)	84	92	99	103	137	
k	(Bereich des mechanischen Anschlags auf der Rückseite)	225,2		264,9		304,5	
m	Bewegungshub von Gelenk #3	150	120	150	120	150	120
n	Abstand von der Basis-Montagefläche	26	30	26	30	26	30
p	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 am oberen Ende	6,5	10,5	6,5	10,5	6,5	10,5
q	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 am unteren Ende	6,8	1,3	6,8	1,3	6,8	1,3
x	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	176					
y	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	+49 (unendlich auf der Rückseite)	+66 (unendlich auf der Rückseite)	-255			

Spezifikationen für die Mehrfachmontage: gerader Arm

GX4-A/GX4-B/
GX4-C301*M

GX4-A/GX4-B/
GX4-C351*M



Symbol	Beschreibung
A	Mitte des Gelenks #3
B	Arbeitsbereich
C	Maximale Zone
D	Basis-Montagefläche
E	Bereich bis zum mechanischen Anschlag

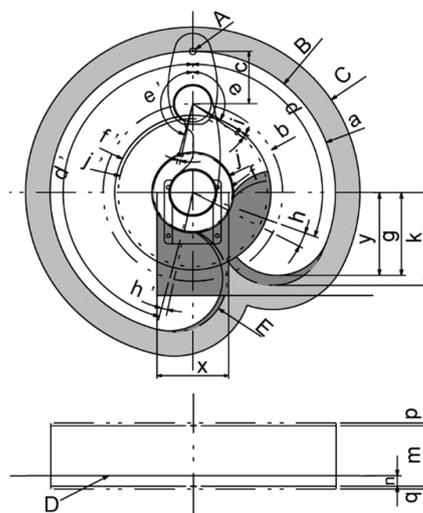
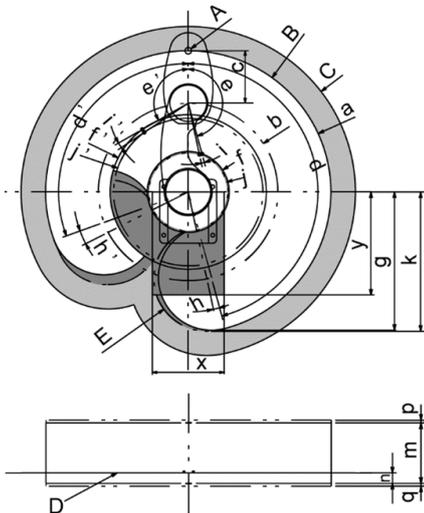
		GX4-A/GX4-B/GX4-C301*M		GX4-A/GX4-B/GX4-C351*M	
		S, E	C	S, E	C
a	Länge von Arm #1 + Arm #2 (mm)	300		350	
b	Länge von Arm #1 (mm)	170		220	
c	Länge von Arm #2 (mm)	130			
d	Bewegung von Gelenk #1 (°)	115		120	
e	Bewegung von Gelenk #2 (°)	135		142	
f	(Arbeitsbereich)	121		142	
g	(Arbeitsbereich auf der Rückseite)	210,8		240	
h	Winkel zum mechanischen Anschlag von Gelenk #1 (°)	4,0			
i	Winkel zum mechanischen Anschlag von Gelenk #2 (°)	2,5			
j	(Bereich des mechanischen Anschlags)	115		137	

k	(Bereich des mechanischen Anschlags auf der Rückseite)	212,4		253	
m	Bewegungshub von Gelenk #3	150	120	150	120
n	Abstand von der Basis-Montagefläche	138	172	138	172
p	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 am oberen Ende	6,5	10,5	6,5	10,5
p	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 am unteren Ende	6,8	1,3	6,8	1,3
x	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	360			
y	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	+110 (unendlich auf der Rückseite)		-79,5 (unendlich auf der Rückseite)	

Spezifikationen für die Tischmontage: gebogener Arm

GX4-A/GX4-B/
GX4-C351**-L

GX4-A/GX4-B/
GX4-C351**-R



Symbol	Beschreibung
A	Mitte des Gelenks #3
B	Arbeitsbereich
C	Maximale Zone
D	Basis-Montagefläche
E	Bereich bis zum mechanischen Anschlag

		GX4-A/GX4-B/GX4-C351*-L GX4-A/GX4-B/GX4-C351*B-L		GX4-A/GX4-B/GX4-C351*-R GX4-A/GX4-B/GX4-C351*B-R	
		S, E	C	S, E	C
a	Länge von Arm #1 + Arm #2 (mm)	350			

		GX4-A/GX4-B/GX4-C351*-L GX4-A/GX4-B/GX4-C351*B-L		GX4-A/GX4-B/GX4-C351*-R GX4-A/GX4-B/GX4-C351*B-R	
		S, E	C	S, E	C
b	Länge von Arm #1 (mm)	220			
c	Länge von Arm #2 (mm)	130			
d / d'	Bewegung von Gelenk #1 (°)	165 / 110		110 / 165	
e / e'	Bewegung von Gelenk #2 (°)	165 / 120	160 / 120	120 / 165	120 / 160
f / f'	(Arbeitsbereich)	100 / 192	107 / 192	192 / 100	192 / 107
g	(Arbeitsbereich auf der Rückseite)	342,5		342,5	
h / h'	Winkel des mechanischen Anschlags von Gelenk #1 (°)	3,0 / 7,0		7,0 / 3,0	
i / i'	Winkel des mechanischen Anschlags von Gelenk #2 (°)	2,8 / 3,8	3,5 / 3,8	3,8 / 2,8	3,8 / 3,5
j / j'	(Bereich des mechanischen Anschlags)	97 / 183	102 / 183	183 / 97	183 / 102
k	(Bereich des mechanischen Anschlags auf der Rückseite)	345,2		345,2	
m	Bewegungshub von Gelenk #3	150	120	150	120
n	Abstand von der Basis-Montagefläche	26	30	26	30
p	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 am oberen Ende	6,5	10,5	6,5	10,5
p	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 am unteren Ende	6,8	1,3	6,8	1,3
x	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	176			
y	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	-255			

4. GX8-Manipulator

Dieses Kapitel enthält Informationen über die Einrichtung und den Betrieb der Manipulatoren.
Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig durch, bevor Sie die Manipulatoren einrichten und betreiben.

4.1 Sicherheit

Der Manipulator und die zugehörige Ausrüstung sollten von Personen ausgepackt und transportiert werden, die eine von Epson und den Lieferanten angebotene Installationsschulung erhalten haben. Darüber hinaus müssen die Gesetze und Vorschriften des Installationslandes befolgt werden.

Bitte lesen Sie vor dem Gebrauch dieses Handbuch und andere einschlägige Handbücher, um eine korrekte Verwendung sicherzustellen.

Bewahren Sie dieses Handbuch nach der Lektüre an einem leicht zugänglichen Ort auf, um später darin nachschlagen zu können.

Dieses Produkt ist für den Transport und die Montage von Teilen in einem sicher abgeschirmten Bereich vorgesehen.

4.1.1 In diesem Handbuch verwendete Konventionen

Die folgenden Symbole werden in diesem Handbuch verwendet, um wichtige Sicherheitsinformationen anzuzeigen. Lesen Sie unbedingt die Beschreibungen zu den einzelnen Symbolen.

WARNUNG

Dieses Symbol weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die, wenn der Vorgang nicht ordnungsgemäß durchgeführt wird, zu schweren Verletzungen oder gar zum Tod führen kann.

WARNUNG

Dieses Symbol weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die, wenn der Vorgang nicht ordnungsgemäß durchgeführt wird, zu einer Verletzung durch Stromschlag führen kann.

VORSICHT

Dieses Symbol weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die bei unsachgemäßer Bedienung zu leichten oder mittelschweren Verletzungen oder nur zu Sachschäden führen kann.

4.1.2 Sicherheit bei Konstruktion und Installation

Das Robotersystem sollte von Personen konstruiert und installiert werden, die eine von Epson und den Lieferanten angebotene Installationsschulung erhalten haben.

Das Personal für die Konstruktion sollte die folgenden Handbücher zu Rate ziehen:

- „Sicherheitshandbuch“
- „Handbuch zur Steuerung“
- „Manipulator-Handbuch“

Im folgenden Abschnitt finden Sie Informationen zur Installationssicherheit.

Voreinstellungen und Installation

Lesen Sie diesen Abschnitt unbedingt durch und beachten Sie die Sicherheitshinweise vor der Installation, um eine sichere Durchführung der Installationsarbeiten zu gewährleisten.

4.1.2.1 Festigkeit der Kugelumlaufspindel

Wird auf die Kugelumlaufspindel eine Last aufgebracht, die das zulässige Biegemoment übersteigt, kann es sein, dass sie aufgrund von Verformung oder Bruch der Welle nicht richtig funktioniert.

Wird die Kugelumlaufspindel mit einer Belastung beaufschlagt, die den zulässigen Wert überschreitet, muss die Kugelumlaufspindeleinheit ausgetauscht werden.

Die zulässige Belastung variiert je nach der Strecke, über die die Last aufgebracht wird. Zur Berechnung der zulässigen Belastung wird die nachstehende Formel herangezogen.

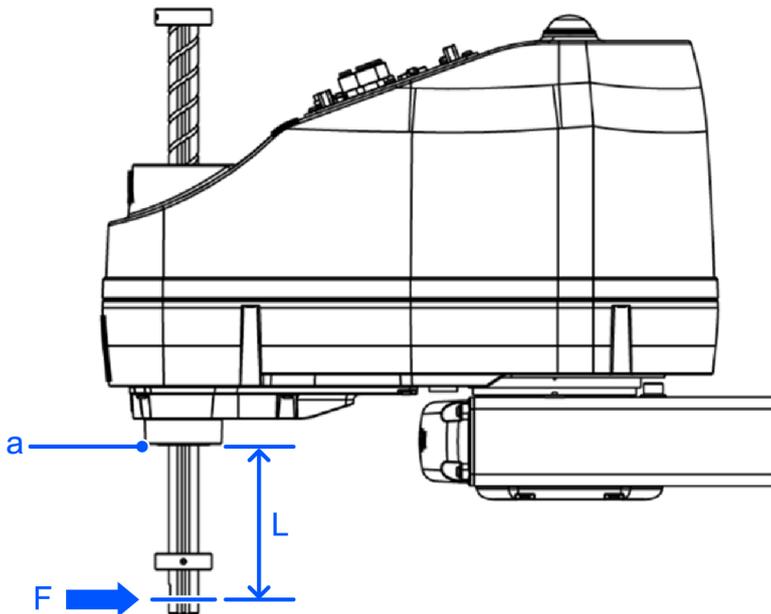
Zulässiges Biegemoment

GX8: $M=27.000 \text{ N}\cdot\text{mm}$

Berechnungsbeispiel: 270 N Belastung in 100 mm Entfernung vom Ende der Keilwellenmutter

Moment

$$M = F \cdot L = 100 \cdot 270 = 27.000 \text{ N}\cdot\text{mm}$$



Symbol	Beschreibung
a	Ende der Keilwellenmutter

4.1.3 Betriebssicherheit

Die folgenden Punkte sind Sicherheitsvorkehrungen für das Bedienpersonal:

WARNUNG

- Lesen Sie vor der Verwendung unbedingt das Sicherheitshandbuch. Der Betrieb des Robotersystems ohne Verständnis der Sicherheitsinformationen kann äußerst gefährlich sein und zu schweren Verletzungen oder schwerwiegenden Geräteschäden führen.
- Stellen Sie vor der Bedienung des Robotersystems sicher, dass sich niemand innerhalb der Schutzabschränkungen befindet. Das Robotersystem kann in der Betriebsart „Einlernen“ betrieben werden, auch wenn sich jemand innerhalb der Schutzabschränkungen befindet. Auch wenn die Bewegung des Manipulators immer eingeschränkt ist (niedrige Geschwindigkeit und niedrige Leistung), um die Sicherheit des Bedieners zu gewährleisten, kann eine unerwartete Bewegung des Manipulators äußerst gefährlich sein und ernsthafte Sicherheitsprobleme verursachen.
- Sollte der Manipulator während des Betriebs des Robotersystems abnormale Bewegungen ausführen, zögern Sie nicht, sofort den Not-Halt-Taster zu betätigen.

WARNUNG

- Um die Stromversorgung zu sperren, ziehen Sie den Netzstecker. Achten Sie darauf, die Netzanschlussleitung an eine Steckdose anzuschließen. Schließen Sie sie nicht direkt an eine werkseitige Stromquelle an.
- Bevor Sie Austauscharbeiten durchführen, informieren Sie andere Personen in der Umgebung, in der Sie arbeiten, schalten Sie dann die Steuerung und die zugehörigen Geräte aus und ziehen Sie das Netzkabel von der Stromquelle ab. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.
- Schließen Sie den Stecker des M/C-Kabels nicht an oder trennen Sie ihn, solange die Steuerung eingeschaltet ist. Es besteht das Risiko einer Fehlfunktion des Manipulators, was äußerst gefährlich ist. Darüber hinaus kann das Ausführen von Arbeitsvorgängen bei eingeschaltetem Strom zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.

VORSICHT

- Wann immer möglich, sollte nur eine Person das Robotersystem bedienen. Wenn es notwendig ist, mit mehr als einer Person zu arbeiten, stellen Sie sicher, dass alle Mitarbeiter miteinander kommunizieren und alle notwendigen Sicherheitsvorkehrungen treffen.
- Gelenk #1, #2 und #4:
Wenn der Manipulator wiederholt mit einem Betriebswinkel von 5° oder weniger betrieben wird, können die in den Gelenken verwendeten Lager einen Ölfilmangel aufweisen. Wiederholter Betrieb kann zu vorzeitigen Schäden führen. Um eine vorzeitige Beschädigung zu vermeiden, sollten Sie den Manipulator etwa einmal pro Stunde betätigen, um jedes Gelenk in einem Winkel von 50° oder mehr zu bewegen.
- Gelenk #3:
Wenn die Auf- und Abwärtsbewegung der Hand 10 mm oder weniger beträgt, bewegen Sie die Hand etwa einmal pro Stunde um die Hälfte oder mehr ihres maximalen Hubs.
- Wenn der Roboter mit niedriger Geschwindigkeit (5 bis 20 %) arbeitet, können während des Betriebs ständig Vibrationen (Resonanz) auftreten, die von der Kombination aus Armausrichtung und Handlast abhängen.

Vibrationen treten aufgrund der Eigenschwingungsfrequenz des Arms auf und können durch folgende Maßnahmen reduziert werden:

- Ändern der Robotergeschwindigkeit
- Ändern der Einlernpunkte
- Ändern der Handlast

4.1.4 Not-Aus

Jedes Robotersystem benötigt eine Vorrichtung, die es dem Bediener ermöglicht, den Betrieb des Systems sofort zu stoppen. Installieren Sie eine Not-Halt-Vorrichtung, indem Sie den Not-Halt-Eingang von der Steuerung oder anderen Geräten verwenden.

Bevor Sie den Not-Halt-Taster verwenden, beachten Sie bitte die folgenden Punkte.

- Der Not-Halt-Taster sollte nur in Notfällen zum Anhalten des Manipulators verwendet werden.
- Neben der Betätigung des Not-Halt-Tasters im Notfall kann der Manipulator während des Programmbetriebs auch mit den Anweisungen Pause oder STOP (Programmstopp) angehalten werden, die einem Standard-E/A zugeordnet sind. Die Anweisungen Pause und STOP schalten die Motorerregung nicht ab, sodass die Bremse nicht blockiert wird.

Um das Robotersystem in einer (normalen) Situation, in der es sich nicht um einen Notfall handelt, in den Not-Halt-Modus zu versetzen, drücken Sie den Not-Halt-Taster, während der Manipulator nicht in Betrieb ist.

Drücken Sie den Not-Halt-Taster nicht unnötigerweise, wenn der Manipulator normal arbeitet. Dies könnte die Lebensdauer der folgenden Komponenten verkürzen.

- Bremsen
Die Bremsen werden blockiert, wodurch sich die Lebensdauer der Bremsen aufgrund abgenutzter Bremsbeläge verkürzt.
 - Normale Lebensdauer der Bremsen:
Etwa 2 Jahre (wenn die Bremsen 100-mal pro Tag verwendet werden)
oder etwa 20.000-mal
- Untersetzungsgetriebe
Ein Not-Aus wirkt auf das Untersetzungsgetriebe ein, was dessen Lebensdauer verkürzen kann.

Wenn der Manipulator durch Ausschalten der Steuerung angehalten wird, während er in Betrieb ist, können die folgenden Probleme auftreten.

- Verkürzte Lebensdauer und Beschädigung des Untersetzungsgetriebes
- Positionsverschiebung an den Gelenken

Sollte es während des Betriebs des Manipulators zu einem Stromausfall oder einer anderen unvermeidbaren Abschaltung der Steuerung kommen, überprüfen Sie nach Wiederherstellung der Stromversorgung die folgenden Punkte.

- Schäden im Untersetzungsgetriebe
- Verschiebung der Gelenke aus ihrer korrekten Position

Wenn eine Verschiebung stattgefunden hat, ist eine Wartung erforderlich. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

Bremsweg des Not-Halts

Der Manipulator kann während des Betriebs nicht sofort anhalten, nachdem der Not-Halt-Taster gedrückt wurde. Auch die Nachlaufzeit und der Bewegungsweg hängen von den folgenden Faktoren ab.

- Handgewicht, WEIGHT-Einstellung, ACCEL-Einstellung, Gewicht des Werkstücks, SPEED-Einstellung, Bewegungshaltung usw.

Informationen über die Nachlaufzeit und den Bewegungsweg des Manipulators finden Sie im folgenden Abschnitt.

Anhang B: Nachlaufzeit und Bremsweg bei Not-Aus

4.1.5 Sicherheitsabschränkung (SG)

Um einen sicheren Arbeitsbereich zu gewährleisten, müssen Schutzabschränkungen um den Manipulator herum eingerichtet und am Ein- und Ausgang der Schutzabschränkungen Schutztüren installiert werden.

Der in diesem Handbuch verwendete Begriff „Sicherheitsabschränkung“ bezieht sich auf eine Sicherheitsvorrichtung mit einer Verriegelung, die, wenn sie geöffnet wird, das Betreten der Schutzabschränkungen ermöglicht. Dazu gehören insbesondere Schutztürschalter, Schutzabschränkungen, Lichtvorhänge, Schutztüren, Sicherheitstritmatten usw. Die Sicherheitsabschränkung ist ein Signaleingang, der die Steuerung des Roboters darüber informiert, dass sich ein Bediener im Sicherheitsbereich befinden könnte. Sie müssen mindestens eine Sicherheitsabschränkung (SG) im Safety Function Manager zuweisen.

Wenn die Sicherheitsabschränkung geöffnet wird, schaltet die Schutzanschlagfunktion in den Zustand der offenen Sicherheitsabschränkung um (Anzeige: SO).

- Sicherheitsabschränkung offen
Ein Betrieb ist nicht möglich. Ein weiterer Betrieb des Roboters ist erst möglich, wenn entweder die Sicherheitsabschränkung geschlossen, der verriegelte Zustand aufgehoben und ein Befehl ausgeführt wird oder eine der Betriebsarten TEACH oder TEST eingeschaltet und der Freigabeschaltkreis aktiviert wird.
- Sicherheitsabschränkung geschlossen
Der Roboter kann automatisch in einem uneingeschränkten Zustand (hohe Leistung) arbeiten.

WARNUNG

- Wenn ein Dritter versehentlich die Sicherheitsabschränkung löst, während ein Bediener innerhalb der Schutzabschränkungen arbeitet, kann dies zu einer gefährlichen Situation führen. Zum Schutz des Bedieners, der innerhalb der Schutzabschränkungen arbeitet, sind Maßnahmen zu ergreifen, um den Schalter zur Freigabe der Verriegelung zu sperren oder zu kennzeichnen.
- Schließen Sie zum Schutz des Bedieners, der in der Nähe des Roboters arbeitet, einen Schutztürschalter an und stellen Sie sicher, dass er ordnungsgemäß funktioniert.

Installieren von Schutzabschränkungen

Bei der Installation von Schutzabschränkungen innerhalb der maximalen Reichweite des Manipulators sind Sicherheitsfunktionen wie SLP zu kombinieren. Berücksichtigen Sie hierbei besonders die Größe der Hand und der zu haltenden Werkstücke, damit es zu keiner Beeinträchtigung zwischen den Bedienteilen und den Schutzabschränkungen kommt.

Installieren von Sicherheitsabschränkungen

Konstruieren Sie die Sicherheitsabschränkungen so, dass sie die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Beim Gebrauch einer Sicherheitsvorrichtung mittels Schlüsselschalter ist ein Schalter zu verwenden, der die Kontakte der Verriegelung zwangsweise öffnet. Verwenden Sie keine Schalter, die ihre Kontakte durch die Federkraft der Verriegelung öffnen.
- Bei Verwendung eines Verriegelungsmechanismus darf dieser nicht deaktiviert werden.

Berücksichtigung des Bremsweges

Während des Betriebs kann der Manipulator nicht sofort anhalten, auch wenn die Sicherheitsabschränkung geöffnet ist. Auch die Nachlaufzeit und der Bewegungsweg hängen von den folgenden Faktoren ab.

Handgewicht, WEIGHT-Einstellung, ACCEL-Einstellung, Gewicht des Werkstücks, SPEED-Einstellung, Bewegungshaltung usw.

Informationen über die Nachlaufzeit und den Bewegungsweg des Manipulators finden Sie im folgenden Abschnitt.

Anhang C: Nachlaufzeit und Bremsweg bei geöffneter Schutztür

Vorsichtsmaßnahmen für den Betrieb der Sicherheitsabschrankung

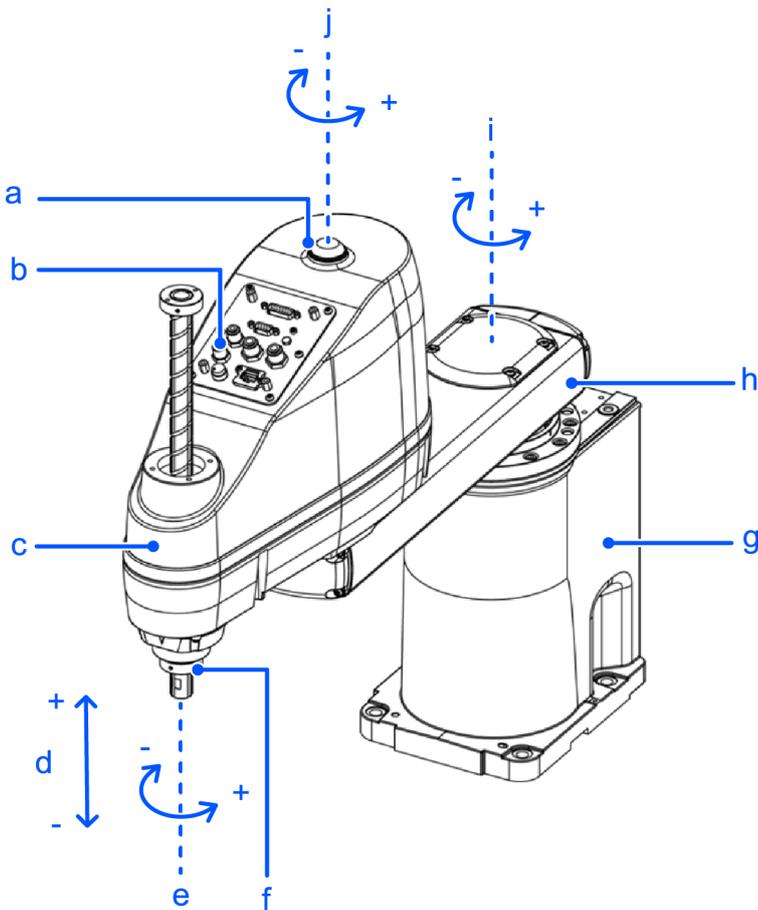
Öffnen Sie die Sicherheitsabschrankung nicht unnötigerweise, wenn der Motor unter Spannung steht. Durch häufige Verwendung von Sicherheitsabschrankungen wird die Lebensdauer des Relais verkürzt.

- Normale Lebensdauer des Relais: Ca. 20.000 Schaltvorgänge

4.1.6 Armbewegungsmethode im Not-Aus-Zustand

Im Not-Aus-Zustand bewegen Sie die Gelenke des Manipulators direkt von Hand wie unten gezeigt.

- **Gelenk #1:**
Drücken Sie den Arm #1 von Hand.
- **Gelenk #2:**
Drücken Sie den Arm #2 von Hand.
- **Gelenk #3:**
Das Gelenk kann nicht von Hand nach oben oder unten bewegt werden, da die elektromagnetische Bremse aktiviert ist. Bewegen Sie das Gelenk, während Sie den Bremslöseschalter herunterdrücken.
- **Gelenk #4:**
Das Gelenk kann nicht von Hand gedreht werden, da die elektromagnetische Bremse aktiviert ist. Bewegen Sie das Gelenk, während Sie den Bremslöseschalter herunterdrücken.



Symbol	Beschreibung
a	Anzeigelampe

Symbol	Beschreibung
b	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4
c	Arm #2
d	Gelenk #3 (Auf-/Ab-Bewegung)
e	Gelenk #4 (Drehung)
f	Welle
g	Basis
h	Arm #1
i	Gelenk #1 (Drehung)
j	Gelenk #2 (Drehung)

 **KERNPUNKTE**

Der Bremslöseschalter wird sowohl bei Gelenk #3 als auch bei Gelenk #4 eingesetzt. Drücken Sie den Bremslöseschalter im Not-Aus-Zustand, um gleichzeitig die Bremsen an Gelenk #3 und Gelenk #4 zu lösen. Achten Sie beim Betätigen des Bremslöseschalters darauf, dass sich die Welle unter dem Gewicht der Hand senkt oder dreht.

4.1.7 ACCELS-Einstellung für CP-Bewegung

Um den Manipulator in CP-Bewegung zu versetzen, stellen Sie ACCELS im SPEL-Programm entsprechend der Spitzenlast und der Höhe der Z-Achse ordnungsgemäß ein.

 **KERNPUNKTE**

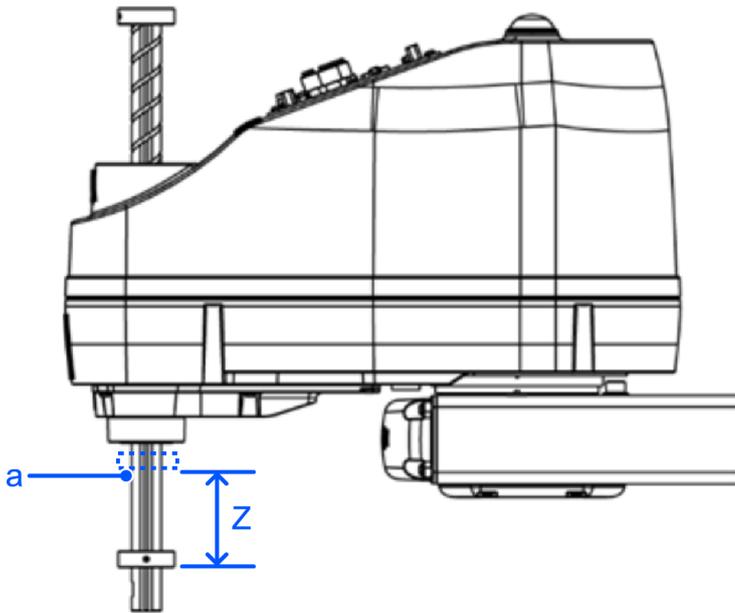
Wenn die ACCELS-Einstellungen nicht richtig konfiguriert sind, kann das folgende Problem auftreten.

- Verkürzte Lebensdauer und Beschädigung der Kugelumlaufspindel

Stellen Sie ACCELS wie unten gezeigt basierend auf der Höhe der Z-Achse ein.

ACCELS-Einstellwerte in Abhängigkeit von der Höhe der Z-Achse und der Spitzenlast

Höhe der Z-Achse (mm)	Spitzenlast		
	4 kg oder weniger	6 kg oder weniger	8 kg oder weniger
$0 > Z \geq -100$	25000 oder weniger	25000 oder weniger	23500 oder weniger
$-100 > Z \geq -200$		23000 oder weniger	16000 oder weniger
$-200 > Z \geq -330$		16000 oder weniger	11500 oder weniger



Symbol	Beschreibung
a	Höhe der Z-Achse: 0 (Ursprungsposition)

Wenn eine CP-Bewegung mit falsch eingestellten Werten durchgeführt wurde, überprüfen Sie auch den folgenden Punkt.

- Keine Verformung oder Biegung der Welle der Kugelumlaufspindel

4.1.8 Warnetiketten

Der Manipulator ist mit folgenden Warnetiketten versehen.

In der Nähe der Bereiche mit den Warnetiketten bestehen besondere Gefahren. Seien Sie daher sehr vorsichtig bei der Handhabung.

Um einen sicheren Betrieb und eine sichere Wartung des Manipulators zu gewährleisten, sind die auf den Warnetiketten angegebenen Sicherheits- und Warnhinweise unbedingt zu beachten. Außerdem dürfen diese Warnetiketten nicht eingerissen, beschädigt oder entfernt werden.

4.1.8.1 Warnetiketten



Das Berühren innerer elektrischer Teile bei eingeschaltetem Gerät kann zu einem Stromschlag führen.

B



Die Oberfläche des Manipulators ist während und nach dem Betrieb heiß und es besteht die Gefahr von Verbrennungen.

4.1.8.2 Informationsetiketten

1

Hier finden Sie den Produktnamen, die Modellbezeichnung, die Seriennummer, Informationen zu unterstützenden Gesetzen und Vorschriften, Produktspezifikationen (Weight, MAX.REACH, MAX.PAYLOAD, AIR PRESSURE, Motor Power), Main Document No., Hersteller, Importeur, Herstellungsdatum, Herstellungsland und ähnliches. Weitere Informationen finden Sie auf dem Etikett, das am Produkt angebracht ist.

2



Zeigt die Position einer Bremslöstaste an.

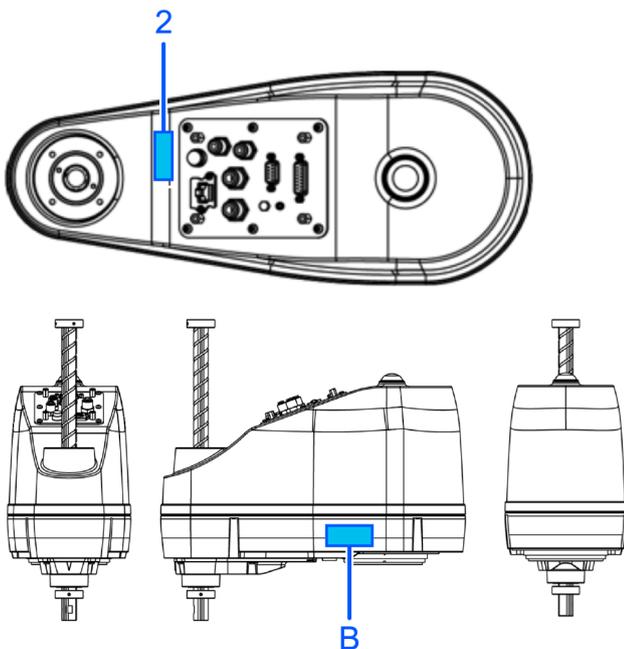
3



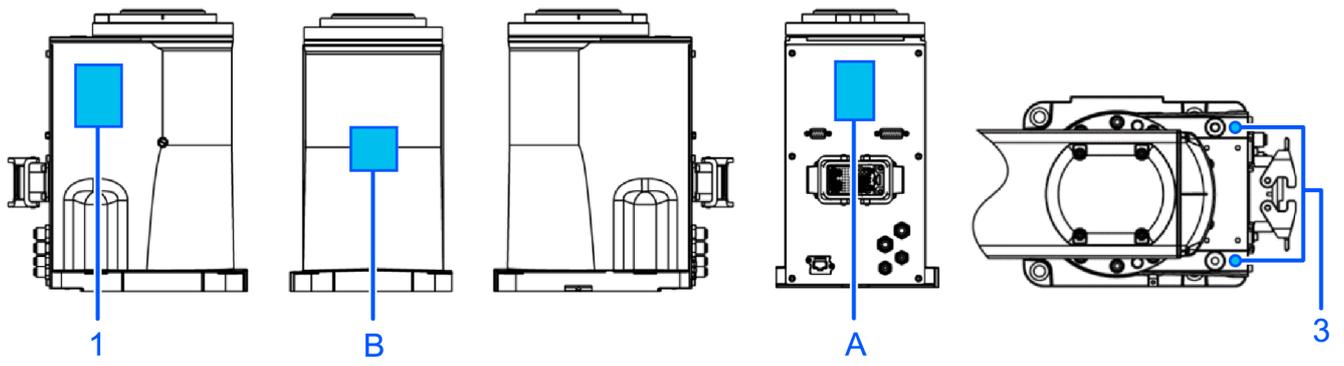
Zeigt die Position des Gewindelochs für die Ringschraubenbefestigung an.

4.1.8.3 Positionen der Etiketten

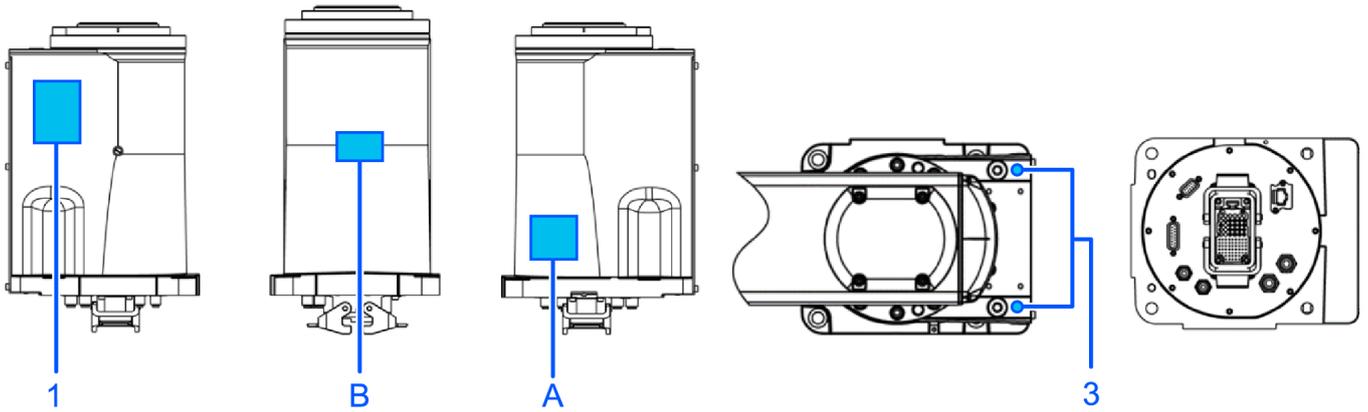
Allgemein (Arm #2)



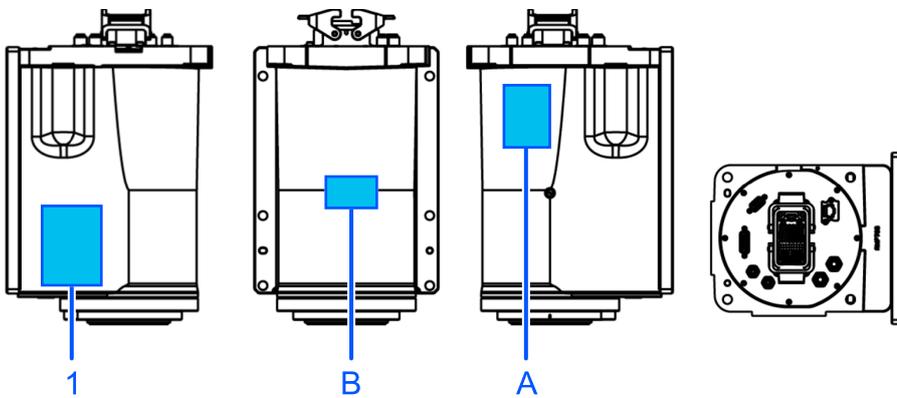
Spezifikationen für Tischmontage (GX8-A/GX8-B/GX8-C****)



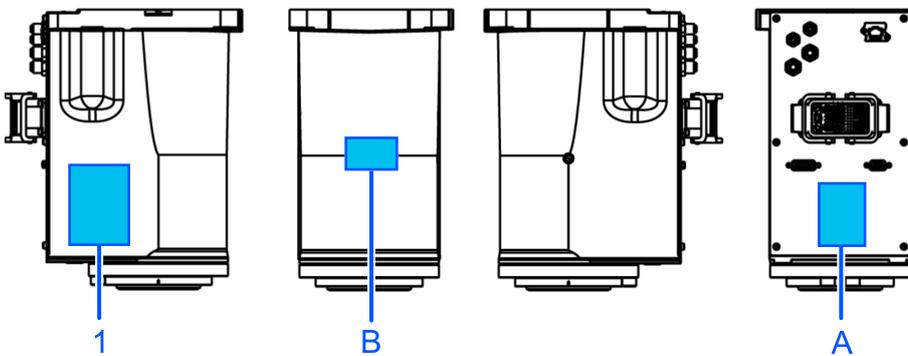
Spezifikationen für die Tischmontage (Kabelführung von der Unterseite aus)



Spezifikationen für Wandmontage (GX8-A/GX8-B/GX8-C**W)**



Spezifikationen für Deckenmontage (GX8-A/GX8-B/GX8-C**R)**



4.1.9 Reaktionen auf Notfälle oder Fehlfunktionen

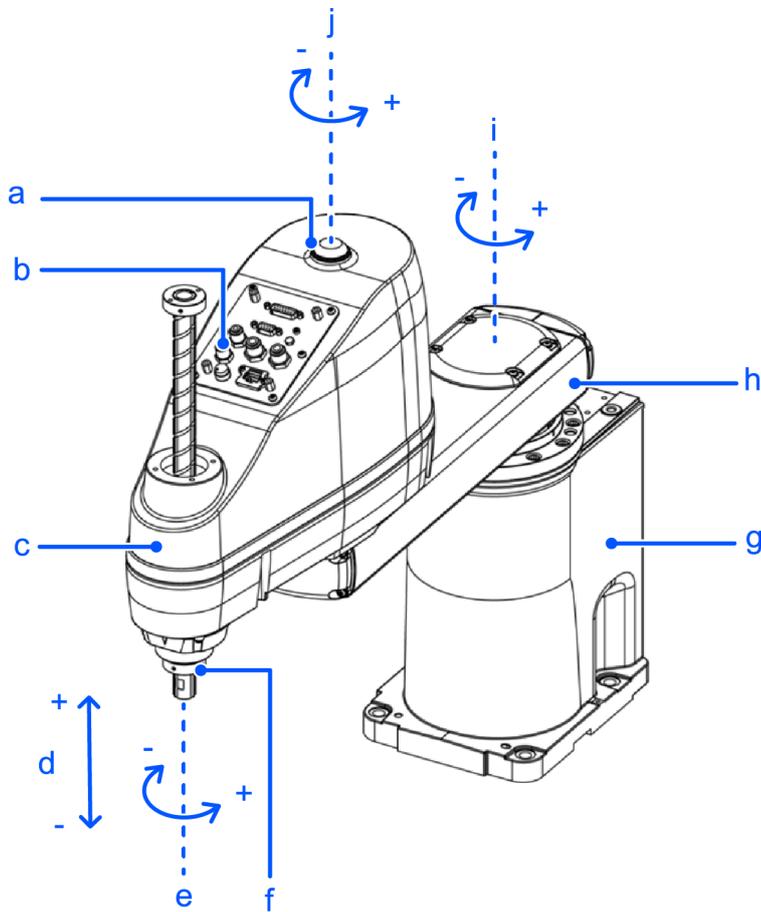
4.1.9.1 Wenn eine Kollision mit dem Manipulator auftritt

Wenn der Manipulator mit einem mechanischen Anschlag, einem Peripheriegerät oder einem anderen Gegenstand kollidiert ist, stellen Sie die Verwendung ein und wenden Sie sich an den Lieferanten.

4.1.9.2 Verfangen mit dem Manipulator

Wenn ein Bediener zwischen dem Manipulator und einem mechanischen Teil, wie z. B. einem Basistisch, eingeklemmt wird, drücken Sie den Not-Halt-Taster, um den Bediener mithilfe der folgenden Methode zu befreien.

- Der Bediener hat sich mit einem Roboterarm verheddert
Die Bremse funktioniert nicht. Bewegen Sie den Arm per Hand.
- Der Bediener hat sich mit der Welle verheddert
Die Bremse funktioniert. Drücken Sie den Bremslöseschalter und bewegen Sie die Welle.



Symbol	Beschreibung
a	Anzeigelampe
b	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4
c	Arm #2
d	Gelenk #3 (Auf-/Ab-Bewegung)
e	Gelenk #4 (Drehung)
f	Welle
g	Basis
h	Arm #1
i	Gelenk #1 (Drehung)
j	Gelenk #2 (Drehung)

VORSICHT

- Während der Bremslöseschalter gedrückt wird, kann sich neben dem Gelenk #3 auch das Gelenk #4 durch sein Eigengewicht bewegen. Achten Sie darauf, dass sich die Welle absenkt und dreht.

4.2 Spezifikationen

4.2.1 Modellbezeichnung GX8-A

GX8-A45 2 S

 [a] [b] [c] [d] [e] [f]

- **a: Armlänge**
 45: 450 mm
 55: 550 mm
 65: 650 mm
- **b: Hub von Gelenk #3**
 2: 200 mm (GX8-A**2S*, E*), 170 mm (GX8-A**2C*, P*)
 3: 330 mm (GX8-A**3S*, E*), 300 mm (GX8-A**3C*, P*)
- **c: Umgebungsspezifikationen**
 S: Standard (entspricht IP20)
 E: ESD (antistatisch)
 C: Reinraum & ESD (antistatisch)
 P: Schutzklasse: IP 65
- **d: Montagespezifikationen**
: Tischmontage
 W: Wandmontage
 R: Deckenmontage
- **e: Richtung der Kabelführung**
: Standard (Tischmontage – Kabelführung von hinten, Wandmontage – Kabelführung von oben, Deckenmontage – Kabelführung von hinten)
 B: Kabelführung von unten (nur Tischmontage)
- **f: Standard**
: Standard
 -UL: UL1740-zertifiziert

Umgebungsspezifikationen

- ESD-Spezifikationen (antistatisch): GX8-A***E*
 Bei den ESD-Spezifikationen handelt es sich um Spezifikationen, bei denen als antistatische Maßnahmen leitfähige Materialien für die wichtigsten Harzteile verwendet oder diese beschichtet werden.
 Wir haben bestätigt, dass die Spitze des Manipulators (Werkzeugbefestigungsabschnitt) auch direkt nach dem Messvorgang gemäß den Seiko Epson-Standards bei ± 5 V oder weniger liegt.
 Wenn Sie weitere detaillierte Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.
 Überprüfen Sie vor der Verwendung auch die Ladungsmenge an Händen, Kabeln oder ähnlichen Teilen, die Sie am Roboter anbringen.
- Spezifikationen für Reinraum & ESD (antistatisch): GX8-A***C*
 Manipulatoren mit Spezifikationen für Reinraum & ESD (antistatisch) verfügen über ein Basisdesign mit den Standardspezifikationen, haben aber als zusätzliches Merkmal eine reduzierte Staubemission aus dem Manipulator, um den Einsatz in Reinraumumgebungen zu ermöglichen.

- Geschütztes Modell (IP65): GX8-A***P*

Manipulatoren mit geschützten Modellen verfügen über eine Grundkonstruktion mit den Standardspezifikationen, können aber zusätzlich in widrigen Umgebungen eingesetzt werden, z. B. in Umgebungen, die Öltrauch und Staub ausgesetzt sind. Sie entsprechen der Schutzklasse IP65 (IEC 60529, JIS C0920).

Einzelheiten zu den Spezifikationen finden Sie im folgenden Abschnitt.

Anhang A: Tabelle der Spezifikationen

Modellliste

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Montagespezifikationen	Richtung der Kabelführung	Modellnummer
450	200	Standard	Tischoberfläche	Standard	GX8-A452S
				Kabelführung von unten	GX8-A452SB
			Wand	Standard	GX8-A452SW
			Decke	Standard	GX8-A452SR
450	200	ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-A452E
				Kabelführung von unten	GX8-A452EB
			Wand	Standard	GX8-A452EW
			Decke	Standard	GX8-A452ER
450	170	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-A452C
				Kabelführung von unten	GX8-A452CB
			Wand	Standard	GX8-A452CW
			Decke	Standard	GX8-A452CR
450	170	Schutz	Tischoberfläche	Standard	GX8-A452P
				Kabelführung von unten	GX8-A452PB
			Wand	Standard	GX8-A452PW
			Decke	Standard	GX8-A452PR
450	330	Standard	Tischoberfläche	Standard	GX8-A453S
				Kabelführung von unten	GX8-A453SB
			Wand	Standard	GX8-A453SW
			Decke	Standard	GX8-A453SR
450	330	ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-A453E
				Kabelführung von unten	GX8-A453EB
			Wand	Standard	GX8-A453EW
			Decke	Standard	GX8-A453ER
450	300	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-A453C
				Kabelführung von unten	GX8-A453CB

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Montagespezifikationen	Richtung der Kabelführung	Modellnummer
			Wand	Standard	GX8-A453CW
			Decke	Standard	GX8-A453CR
450	300	Schutz	Tischoberfläche	Standard	GX8-A453P
				Kabelführung von unten	GX8-A453PB
			Wand	Standard	GX8-A453PW
			Decke	Standard	GX8-A453PR
550	200	Standard	Tischoberfläche	Standard	GX8-A552S
				Kabelführung von unten	GX8-A552SB
			Wand	Standard	GX8-A552SW
			Decke	Standard	GX8-A552SR
550	200	ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-A552E
				Kabelführung von unten	GX8-A552EB
			Wand	Standard	GX8-A552EW
			Decke	Standard	GX8-A552ER
550	170	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-A552C
				Kabelführung von unten	GX8-A552CB
			Wand	Standard	GX8-A552CW
			Decke	Standard	GX8-A552CR
550	170	Schutz	Tischoberfläche	Standard	GX8-A552P
				Kabelführung von unten	GX8-A552PB
			Wand	Standard	GX8-A552PW
			Decke	Standard	GX8-A552PR
550	330	Standard	Tischoberfläche	Standard	GX8-A553S
				Kabelführung von unten	GX8-A553SB
			Wand	Standard	GX8-A553SW
			Decke	Standard	GX8-A553SR
550	330	ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-A553E
				Kabelführung von unten	GX8-A553EB

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Montagespezifikationen	Richtung der Kabelführung	Modellnummer
			Wand	Standard	GX8-A553EW
			Decke	Standard	GX8-A553ER
550	300	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-A553C
				Kabelführung von unten	GX8-A553CB
			Wand	Standard	GX8-A553CW
			Decke	Standard	GX8-A553CR
550	300	Schutz	Tischoberfläche	Standard	GX8-A553P
				Kabelführung von unten	GX8-A553PB
			Wand	Standard	GX8-A553PW
			Decke	Standard	GX8-A553PR
650	200	Standard	Tischoberfläche	Standard	GX8-A652S
				Kabelführung von unten	GX8-A652SB
			Wand	Standard	GX8-A652SW
			Decke	Standard	GX8-A652SR
650	200	ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-A652E
				Kabelführung von unten	GX8-A652EB
			Wand	Standard	GX8-A652EW
			Decke	Standard	GX8-A652ER
650	170	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-A652C
				Kabelführung von unten	GX8-A652CB
			Wand	Standard	GX8-A652CW
			Decke	Standard	GX8-A652CR
650	170	Schutz	Tischoberfläche	Standard	GX8-A652P
				Kabelführung von unten	GX8-A652PB
			Wand	Standard	GX8-A652PW
			Decke	Standard	GX8-A652PR
650	330	Standard	Tischoberfläche	Standard	GX8-A653S
				Kabelführung von unten	GX8-A653SB

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Montagespezifikationen	Richtung der Kabelführung	Modellnummer
			Wand	Standard	GX8-A653SW
			Decke	Standard	GX8-A653SR
650	330	ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-A653E
				Kabelführung von unten	GX8-A653EB
			Wand	Standard	GX8-A653EW
			Decke	Standard	GX8-A653ER
650	300	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-A653C
				Kabelführung von unten	GX8-A653CB
			Wand	Standard	GX8-A653CW
			Decke	Standard	GX8-A653CR
650	300	Schutz	Tischoberfläche	Standard	GX8-A653P
				Kabelführung von unten	GX8-A653PB
			Wand	Standard	GX8-A653PW
			Decke	Standard	GX8-A653PR

(Einheit: mm)

4.2.2 Modellbezeichnung GX8-B

GX8-B45 2 S

[a] [b] [c] [d] [e]

- **a: Armlänge**
45: 450 mm
55: 550 mm
65: 650 mm
- **b: Hub von Gelenk #3**
2: 200 mm (GX8-B**2S*, E*), 170 mm (GX8-B**2C*, P*)
3: 330 mm (GX8-B**3S*, E*), 300 mm (GX8-B**3C*, P*)
- **c: Umgebungsspezifikationen**
S: Standard (entspricht IP20)
E: ESD (antistatisch)
C: Reinraum & ESD (antistatisch)
P: Schutzklasse: IP 65
- **d: Montagespezifikationen**
: Tischmontage
W: Wandmontage
R: Deckenmontage
- **e: Richtung der Kabelführung**
: Standard (Tischmontage – Kabelführung von hinten, Wandmontage – Kabelführung von oben, Deckenmontage – Kabelführung von hinten)
B: Kabelführung von unten (nur Tischmontage)

Umgebungsspezifikationen

- ESD-Spezifikationen (antistatisch): GX8-B***E*
Bei den ESD-Spezifikationen handelt es sich um Spezifikationen, bei denen als antistatische Maßnahmen leitfähige Materialien für die wichtigsten Harzteile verwendet oder diese beschichtet werden.
Wir haben bestätigt, dass die Spitze des Manipulators (Werkzeughbefestigungsabschnitt) auch direkt nach dem Messvorgang gemäß den Seiko Epson-Standards bei ± 5 V oder weniger liegt.
Wenn Sie weitere detaillierte Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.
Überprüfen Sie vor der Verwendung auch die Ladungsmenge an Händen, Kabeln oder ähnlichen Teilen, die Sie am Roboter anbringen.
- Spezifikationen für Reinraum & ESD (antistatisch): GX8-B***C*
Manipulatoren mit Spezifikationen für Reinraum & ESD (antistatisch) verfügen über ein Basisdesign mit den Standardspezifikationen, haben aber als zusätzliches Merkmal eine reduzierte Staubemission aus dem Manipulator, um den Einsatz in Reinraumumgebungen zu ermöglichen.
- Geschütztes Modell (IP65): GX8-B***P*
Manipulatoren mit geschützten Modellen verfügen über eine Grundkonstruktion mit den Standardspezifikationen, können aber zusätzlich in widrigen Umgebungen eingesetzt werden, z. B. in Umgebungen, die Öltrauch und Staub ausgesetzt sind. Sie entsprechen der Schutzklasse IP65 (IEC 60529, JIS C0920).

Modell mit Schmierfett in Lebensmittelqualität (GX8-B**3P-FZ)

- Bei Modellen mit Schmierfett in Lebensmittelqualität ist das Schmierfett für die Kugelumlaufspindel der Z-Achse für Lebensmittel geeignet. Die Verantwortung für die Integration in Lebensmittelverarbeitungsmaschinen und die Einhaltung der entsprechenden Gesetze, Vorschriften und Normen liegt beim Kunden.
- Modelle mit Schmierfett in Lebensmittelqualität bestehen aus einer Kombination der folgenden Steuerung und Software.

Manipulator	Steuerung	Software
GX8-B**3P-FZ	RC700-E	EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.4

- Achten Sie darauf, für Maschinen mit Lebensmittelspezifikation das vorgeschriebene Schmierfett zu verwenden. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Abschnitt.

Auftragen von Schmierfett

Einzelheiten zu den Spezifikationen finden Sie im folgenden Abschnitt.

Anhang A: Tabelle der Spezifikationen

Modellliste

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Montagespezifikationen	Richtung der Kabelführung	Modellnummer
450	200	Standard	Tischoberfläche	Standard	GX8-B452S
				Kabelführung von unten	GX8-B452SB
			Wand	Standard	GX8-B452SW
			Decke	Standard	GX8-B452SR
450	200	ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-B452E
				Kabelführung von unten	GX8-B452EB
			Wand	Standard	GX8-B452EW
			Decke	Standard	GX8-B452ER
450	170	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-B452C
				Kabelführung von unten	GX8-B452CB
			Wand	Standard	GX8-B452CW
			Decke	Standard	GX8-B452CR
450	170	Schutz	Tischoberfläche	Standard	GX8-B452P
				Kabelführung von unten	GX8-B452PB
			Wand	Standard	GX8-B452PW
			Decke	Standard	GX8-B452PR
450	330	Standard	Tischoberfläche	Standard	GX8-B453S
				Kabelführung von unten	GX8-B453SB
			Wand	Standard	GX8-B453SW
			Decke	Standard	GX8-B453SR
450	330	ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-B453E
				Kabelführung von unten	GX8-B453EB
			Wand	Standard	GX8-B453EW
			Decke	Standard	GX8-B453ER
450	300	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-B453C
				Kabelführung von unten	GX8-B453CB

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Montagespezifikationen	Richtung der Kabelführung	Modellnummer
			Wand	Standard	GX8-B453CW
			Decke	Standard	GX8-B453CR
450	300	Schutz	Tischoberfläche	Standard	GX8-B453P
				Kabelführung von unten	GX8-B453PB
			Wand	Standard	GX8-B453PW
			Decke	Standard	GX8-B453PR
550	200	Standard	Tischoberfläche	Standard	GX8-B552S
				Kabelführung von unten	GX8-B552SB
			Wand	Standard	GX8-B552SW
			Decke	Standard	GX8-B552SR
550	200	ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-B552E
				Kabelführung von unten	GX8-B552EB
			Wand	Standard	GX8-B552EW
			Decke	Standard	GX8-B552ER
550	170	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-B552C
				Kabelführung von unten	GX8-B552CB
			Wand	Standard	GX8-B552CW
			Decke	Standard	GX8-B552CR
550	170	Schutz	Tischoberfläche	Standard	GX8-B552P
				Kabelführung von unten	GX8-B552PB
			Wand	Standard	GX8-B552PW
			Decke	Standard	GX8-B552PR
550	330	Standard	Tischoberfläche	Standard	GX8-B553S
				Kabelführung von unten	GX8-B553SB
			Wand	Standard	GX8-B553SW
			Decke	Standard	GX8-B553SR
550	330	ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-B553E
				Kabelführung von unten	GX8-B553EB

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Montagespezifikationen	Richtung der Kabelführung	Modellnummer
			Wand	Standard	GX8-B553EW
			Decke	Standard	GX8-B553ER
550	300	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-B553C
				Kabelführung von unten	GX8-B553CB
			Wand	Standard	GX8-B553CW
			Decke	Standard	GX8-B553CR
550	300	Schutz	Tischoberfläche	Standard	GX8-B553P
				Kabelführung von unten	GX8-B553PB
			Wand	Standard	GX8-B553PW
			Decke	Standard	GX8-B553PR
650	200	Standard	Tischoberfläche	Standard	GX8-B652S
				Kabelführung von unten	GX8-B652SB
			Wand	Standard	GX8-B652SW
			Decke	Standard	GX8-B652SR
650	200	ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-B652E
				Kabelführung von unten	GX8-B652EB
			Wand	Standard	GX8-B652EW
			Decke	Standard	GX8-B652ER
650	170	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-B652C
				Kabelführung von unten	GX8-B652CB
			Wand	Standard	GX8-B652CW
			Decke	Standard	GX8-B652CR
650	170	Schutz	Tischoberfläche	Standard	GX8-B652P
				Kabelführung von unten	GX8-B652PB
			Wand	Standard	GX8-B652PW
			Decke	Standard	GX8-B652PR
650	330	Standard	Tischoberfläche	Standard	GX8-B653S
				Kabelführung von unten	GX8-B653SB

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Montagespezifikationen	Richtung der Kabelführung	Modellnummer
			Wand	Standard	GX8-B653SW
			Decke	Standard	GX8-B653SR
650	330	ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-B653E
				Kabelführung von unten	GX8-B653EB
			Wand	Standard	GX8-B653EW
			Decke	Standard	GX8-B653ER
650	300	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-B653C
				Kabelführung von unten	GX8-B653CB
			Wand	Standard	GX8-B653CW
			Decke	Standard	GX8-B653CR
650	300	Schutz	Tischoberfläche	Standard	GX8-B653P
				Kabelführung von unten	GX8-B653PB
			Wand	Standard	GX8-B653PW
			Decke	Standard	GX8-B653PR

(Einheit: mm)

4.2.3 Modellbezeichnung GX8-C

GX8-C45 2 S □ □
 [a] [b] [c] [d] [e]

- **a: Armlänge**
 45: 450 mm
 55: 550 mm
 65: 650 mm
- **b: Hub von Gelenk #3**
 2: 200 mm (GX8-C**2S*, E*), 170 mm (GX8-C**2C*, P*)
 3: 330 mm (GX8-C**3S*, E*), 300 mm (GX8-C**3C*, P*)
- **c: Umgebungsspezifikationen**
 S: Standard (entspricht IP20)
 E: ESD (antistatisch)
 C: Reinraum & ESD (antistatisch)
 P: Schutzklasse: IP 65
- **d: Montagespezifikationen**
 □: Tischmontage
 W: Wandmontage
 R: Deckenmontage
- **e: Richtung der Kabelführung**
 □: Standard (Tischmontage – Kabelführung von hinten, Wandmontage – Kabelführung von oben, Deckenmontage – Kabelführung von hinten)
 B: Kabelführung von unten (nur Tischmontage)

Umgebungsspezifikationen

- ESD-Spezifikationen (antistatisch): GX8-C***E*
 Bei den ESD-Spezifikationen handelt es sich um Spezifikationen, bei denen als antistatische Maßnahmen leitfähige Materialien für die wichtigsten Harzteile verwendet oder diese beschichtet werden.
 Wir haben bestätigt, dass die Spitze des Manipulators (Werkzeughbefestigungsabschnitt) auch direkt nach dem Messvorgang gemäß den Seiko Epson-Standards bei ± 5 V oder weniger liegt.
 Wenn Sie weitere detaillierte Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.
 Überprüfen Sie vor der Verwendung auch die Ladungsmenge an Händen, Kabeln oder ähnlichen Teilen, die Sie am Roboter anbringen.
- Spezifikationen für Reinraum & ESD (antistatisch): GX8-C***C*
 Manipulatoren mit Spezifikationen für Reinraum & ESD (antistatisch) verfügen über ein Basisdesign mit den Standardspezifikationen, haben aber als zusätzliches Merkmal eine reduzierte Staubemission aus dem Manipulator, um den Einsatz in Reinraumumgebungen zu ermöglichen.
- Geschütztes Modell (IP65): GX8-C***P*
 Manipulatoren mit geschützten Modellen verfügen über eine Grundkonstruktion mit den Standardspezifikationen, können aber zusätzlich in widrigen Umgebungen eingesetzt werden, z. B. in Umgebungen, die Öldruck und Staub ausgesetzt sind. Sie entsprechen der Schutzklasse IP65 (IEC 60529, JIS C0920).

Modellliste

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Montagespezifikationen	Richtung der Kabelführung	Modellnummer
450	200	Standard	Tischoberfläche	Standard	GX8-C452S
				Kabelführung von unten	GX8-C452SB
			Wand	Standard	GX8-C452SW
			Decke	Standard	GX8-C452SR
450	200	ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-C452E
				Kabelführung von unten	GX8-C452EB
			Wand	Standard	GX8-C452EW
			Decke	Standard	GX8-C452ER
450	170	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-C452C
				Kabelführung von unten	GX8-C452CB
			Wand	Standard	GX8-C452CW
			Decke	Standard	GX8-C452CR
450	170	Schutz	Tischoberfläche	Standard	GX8-C452P
				Kabelführung von unten	GX8-C452PB
			Wand	Standard	GX8-C452PW
			Decke	Standard	GX8-C452PR
450	330	Standard	Tischoberfläche	Standard	GX8-C453S
				Kabelführung von unten	GX8-C453SB
			Wand	Standard	GX8-C453SW
			Decke	Standard	GX8-C453SR
450	330	ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-C453E
				Kabelführung von unten	GX8-C453EB
			Wand	Standard	GX8-C453EW
			Decke	Standard	GX8-C453ER
450	300	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-C453C
				Kabelführung von unten	GX8-C453CB

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Montagespezifikationen	Richtung der Kabelführung	Modellnummer
			Wand	Standard	GX8-C453CW
			Decke	Standard	GX8-C453CR
450	300	Schutz	Tischoberfläche	Standard	GX8-C453P
				Kabelführung von unten	GX8-C453PB
			Wand	Standard	GX8-C453PW
			Decke	Standard	GX8-C453PR
550	200	Standard	Tischoberfläche	Standard	GX8-C552S
				Kabelführung von unten	GX8-C552SB
			Wand	Standard	GX8-C552SW
			Decke	Standard	GX8-C552SR
550	200	ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-C552E
				Kabelführung von unten	GX8-C552EB
			Wand	Standard	GX8-C552EW
			Decke	Standard	GX8-C552ER
550	170	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-C552C
				Kabelführung von unten	GX8-C552CB
			Wand	Standard	GX8-C552CW
			Decke	Standard	GX8-C552CR
550	170	Schutz	Tischoberfläche	Standard	GX8-C552P
				Kabelführung von unten	GX8-C552PB
			Wand	Standard	GX8-C552PW
			Decke	Standard	GX8-C552PR
550	330	Standard	Tischoberfläche	Standard	GX8-C553S
				Kabelführung von unten	GX8-C553SB
			Wand	Standard	GX8-C553SW
			Decke	Standard	GX8-C553SR
550	330	ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-C553E
				Kabelführung von unten	GX8-C553EB

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Montagespezifikationen	Richtung der Kabelführung	Modellnummer
			Wand	Standard	GX8-C553EW
			Decke	Standard	GX8-C553ER
550	300	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-C553C
				Kabelführung von unten	GX8-C553CB
			Wand	Standard	GX8-C553CW
			Decke	Standard	GX8-C553CR
550	300	Schutz	Tischoberfläche	Standard	GX8-C553P
				Kabelführung von unten	GX8-C553PB
			Wand	Standard	GX8-C553PW
			Decke	Standard	GX8-C553PR
650	200	Standard	Tischoberfläche	Standard	GX8-C652S
				Kabelführung von unten	GX8-C652SB
			Wand	Standard	GX8-C652SW
			Decke	Standard	GX8-C652SR
650	200	ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-C652E
				Kabelführung von unten	GX8-C652EB
			Wand	Standard	GX8-C652EW
			Decke	Standard	GX8-C652ER
650	170	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-C652C
				Kabelführung von unten	GX8-C652CB
			Wand	Standard	GX8-C652CW
			Decke	Standard	GX8-C652CR
650	170	Schutz	Tischoberfläche	Standard	GX8-C652P
				Kabelführung von unten	GX8-C652PB
			Wand	Standard	GX8-C652PW
			Decke	Standard	GX8-C652PR
650	330	Standard	Tischoberfläche	Standard	GX8-C653S
				Kabelführung von unten	GX8-C653SB

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Montagespezifikationen	Richtung der Kabelführung	Modellnummer
			Wand	Standard	GX8-C653SW
			Decke	Standard	GX8-C653SR
650	330	ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-C653E
				Kabelführung von unten	GX8-C653EB
			Wand	Standard	GX8-C653EW
			Decke	Standard	GX8-C653ER
650	300	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	Standard	GX8-C653C
				Kabelführung von unten	GX8-C653CB
			Wand	Standard	GX8-C653CW
			Decke	Standard	GX8-C653CR
650	300	Schutz	Tischoberfläche	Standard	GX8-C653P
				Kabelführung von unten	GX8-C653PB
			Wand	Standard	GX8-C653PW
			Decke	Standard	GX8-C653PR

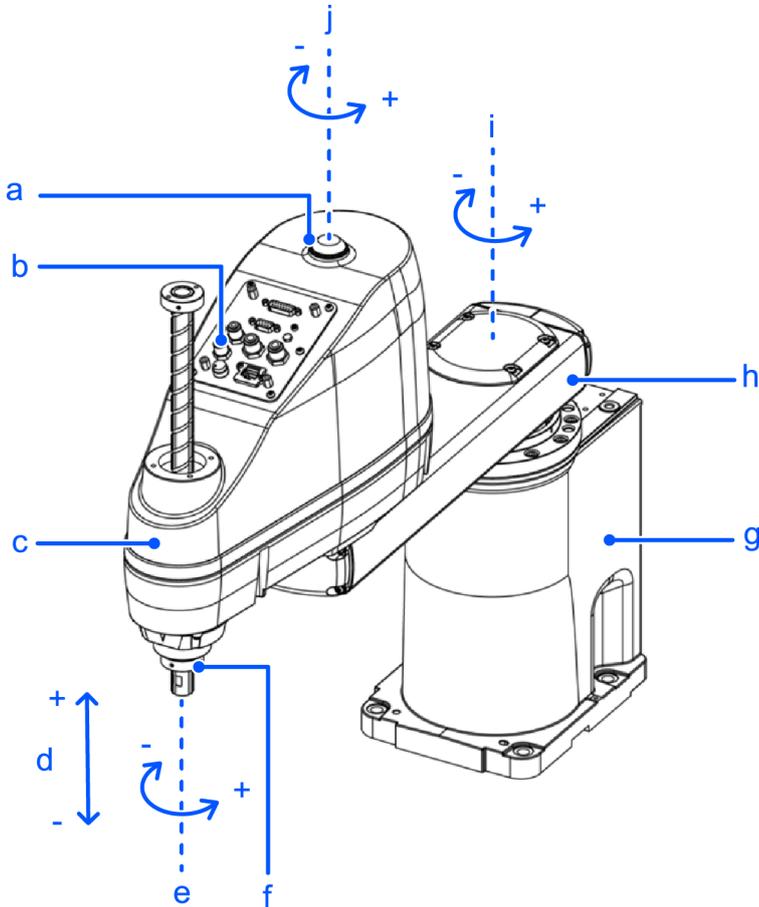
(Einheit: mm)

4.2.4 Bezeichnungen der Teile und ihre Abmessungen

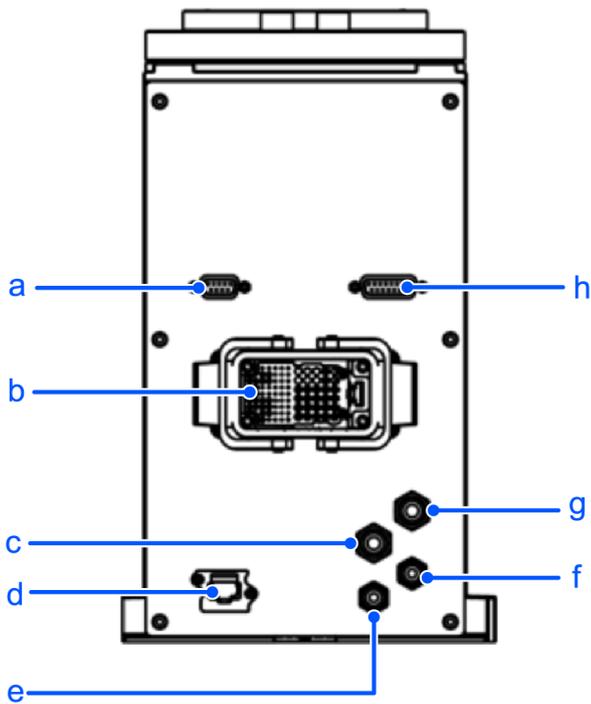
4.2.4.1 Spezifikationen für die Tischmontage

4.2.4.1.1 Richtung der Kabelführung: Standard

Standardspezifikationen GX8-A/GX8-B/GX8-C***S



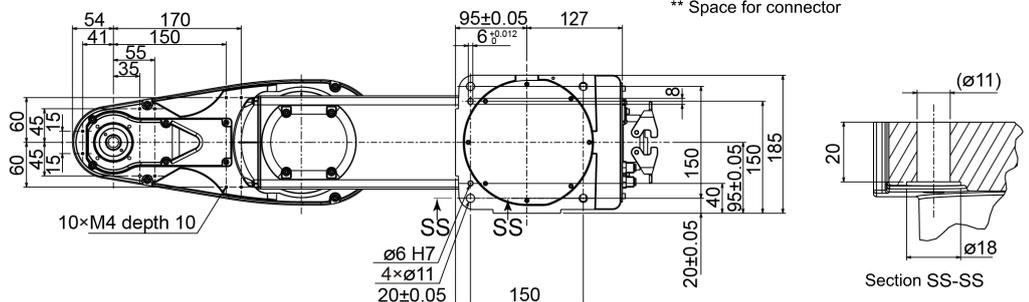
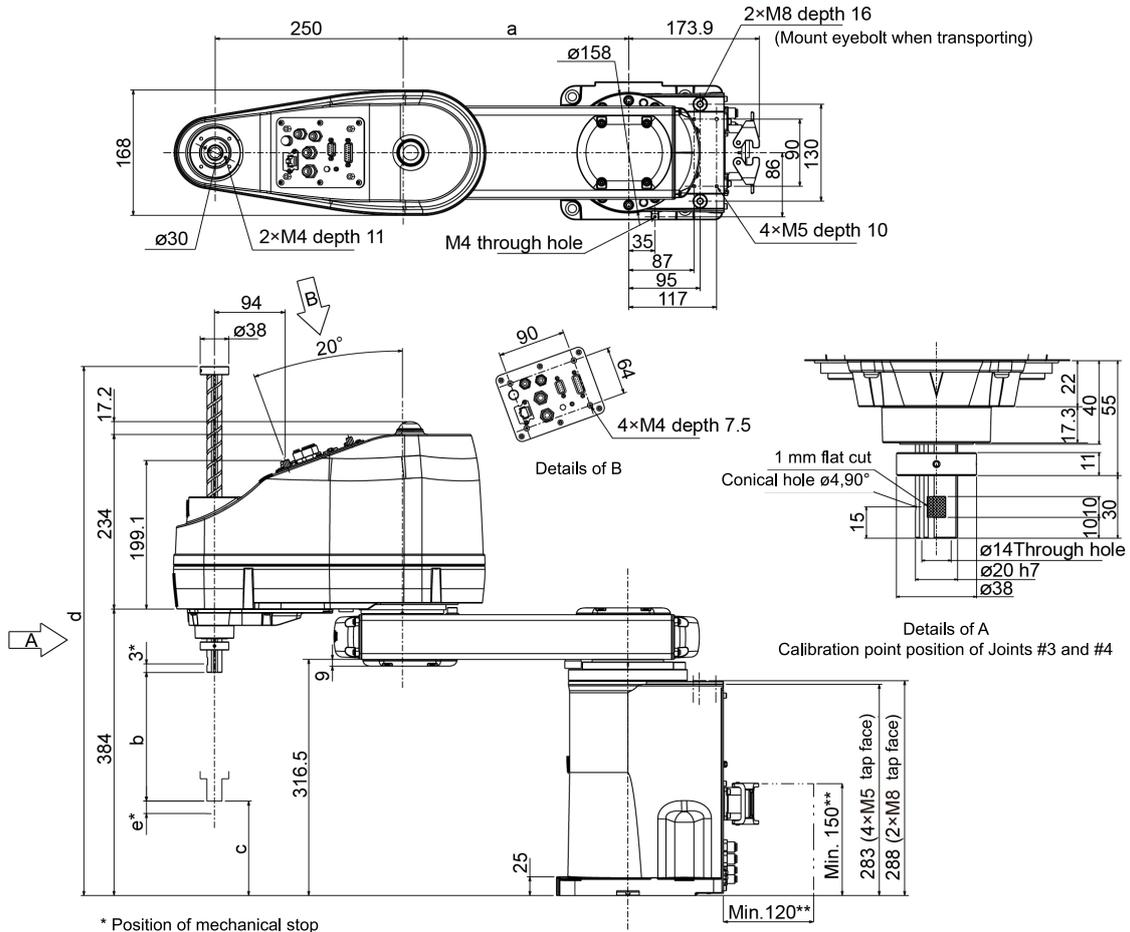
Symbol	Beschreibung
a	Anzeigelampe
b	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4
c	Arm #2
d	Gelenk #3 (Auf-/Ab-Bewegung)
e	Gelenk #4 (Drehung)
f	Welle
g	Basis
h	Arm #1
i	Gelenk #1 (Drehung)
j	Gelenk #2 (Drehung)



Symbol	Beschreibung
a	Benutzeranschluss (9-poliger D-Sub-Stecker)
b	M/C-Steckergehäuse
c	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
d	Benutzeranschluss (Ethernet-Anschluss)
e	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
f	Armatur für ø4-mm-Rohr (weiß)
g	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
h	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)

KERNPUNKTE

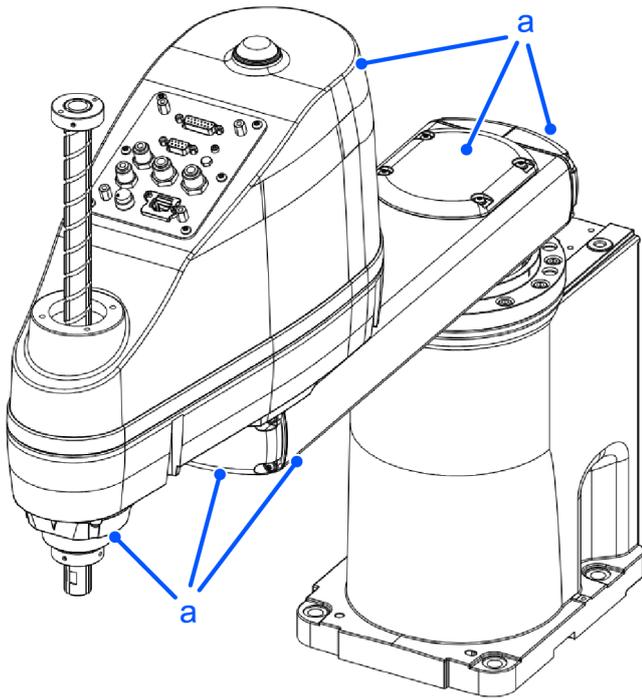
- Der Bremslöseschalter wird sowohl bei Gelenk #3 als auch bei Gelenk #4 eingesetzt. Drücken Sie den Bremslöseschalter im Not-Aus-Zustand, um gleichzeitig die Bremsen an Gelenk #3 und Gelenk #4 zu lösen.
- Bevor Sie mit Wartungsarbeiten beginnen, schalten Sie unbedingt die Steuerung aus und informieren Sie andere Personen in der Umgebung, dass Arbeiten im Gange sind. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.



	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452S, E	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453S, E	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552S, E	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553S, E	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652S, E	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653S, E
a	200	200	300	300	400	400
b	200	330	200	330	200	330
c	99	-31	99	-31	99	-31
d	709	834	709	834	709	834
e	15.6	10.6	15.6	10.6	15.6	10.6

ESD-Spezifikationen GX8-A/GX8-B/GX8-C*E**

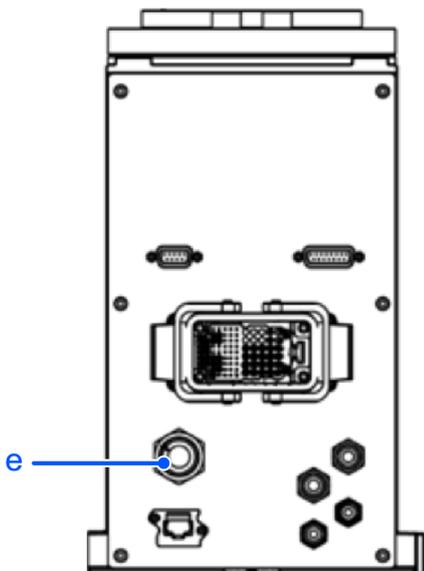
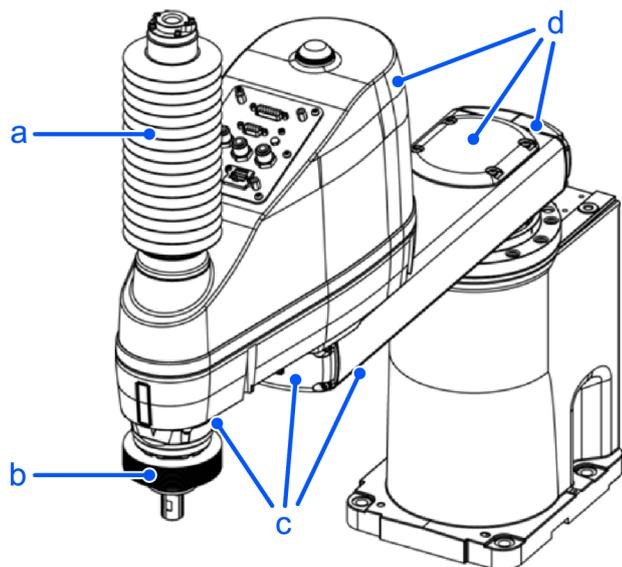
Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab. Die Außenabmessungen sind identisch.



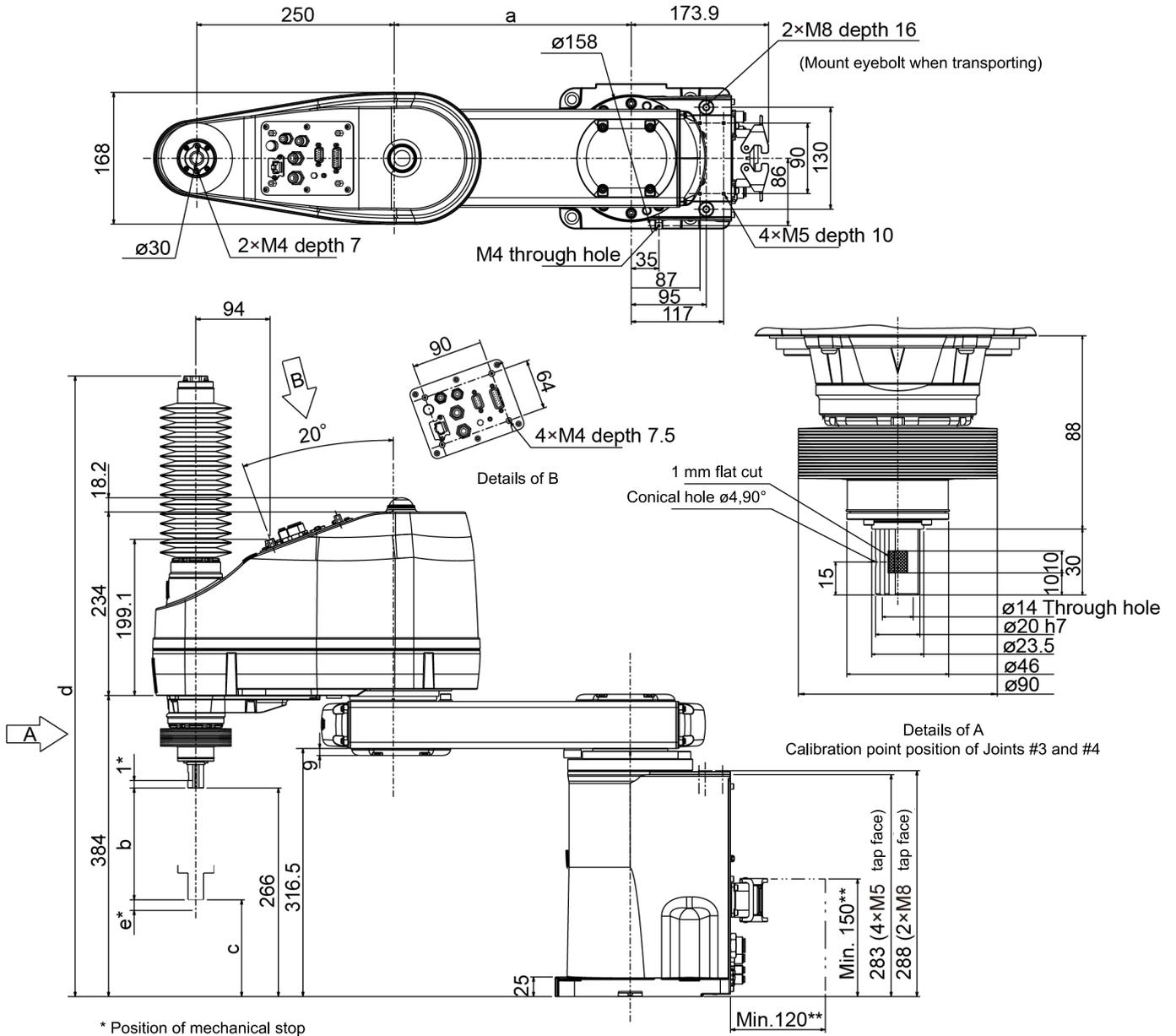
Symbol	Beschreibung
a	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)

Reinraum & ESD-Spezifikationen GX8-A/GX8-B/GX8-C*C**

Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab.

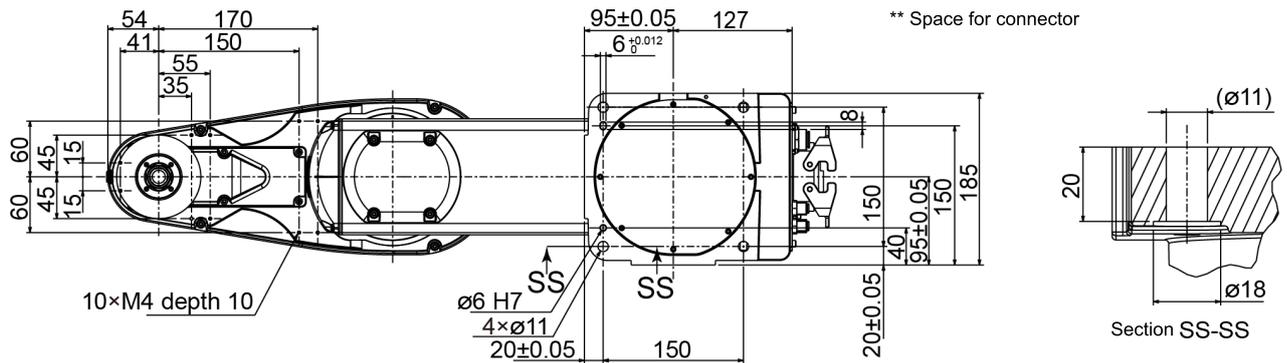


Symbol	Beschreibung
a	Oberer Faltenbalg
b	Unterer Faltenbalg
c	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)
d	Galvanikabdeckung (Antistatik-Spezifikationen)
e	Abluftöffnung



* Position of mechanical stop

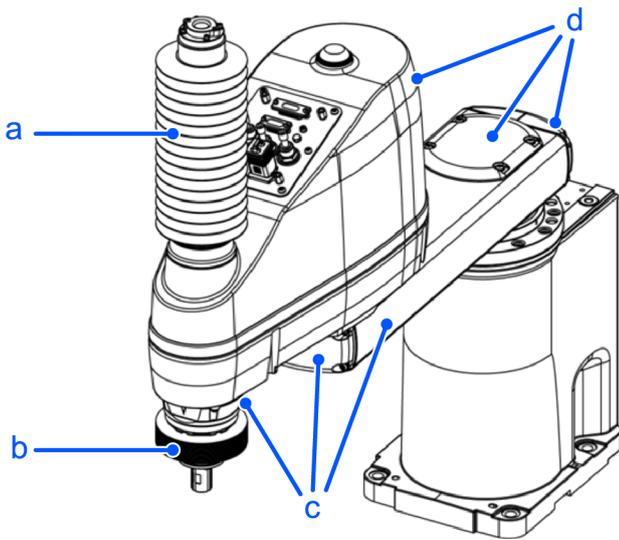
** Space for connector



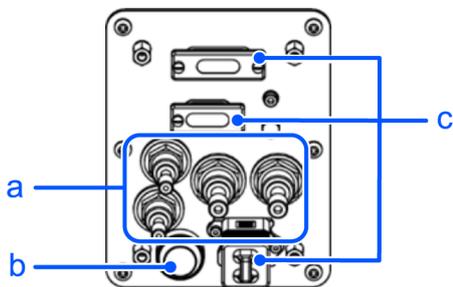
	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452C	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453C	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552C	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553C	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652C	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653C
a	200	200	300	300	400	400
b	170	300	170	300	170	300
c	96	-34	96	-34	96	-34
d	791.5	910.5	791.5	910.5	791.5	910.5
e	12.6	7.6	12.6	7.6	12.6	7.6

Geschützte Modelle GX8-A/GX8-B/GX8-C*P**

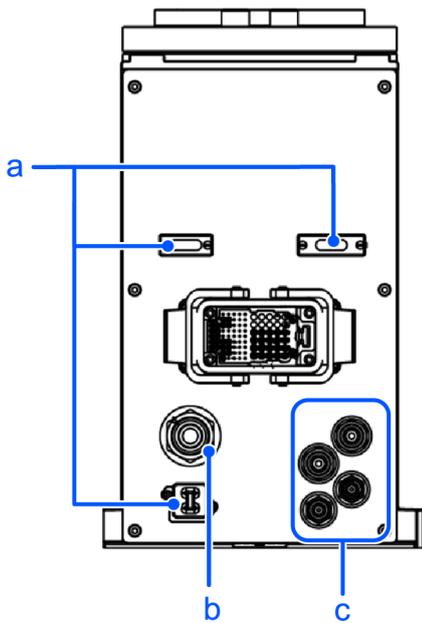
Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab.



Symbol	Beschreibung
a	Oberer Faltenbalg
b	Unterer Faltenbalg
c	Galvanikabdeckung (ölbeständige Spezifikationen)
d	Galvanikabdeckung (ölbeständige Spezifikationen)



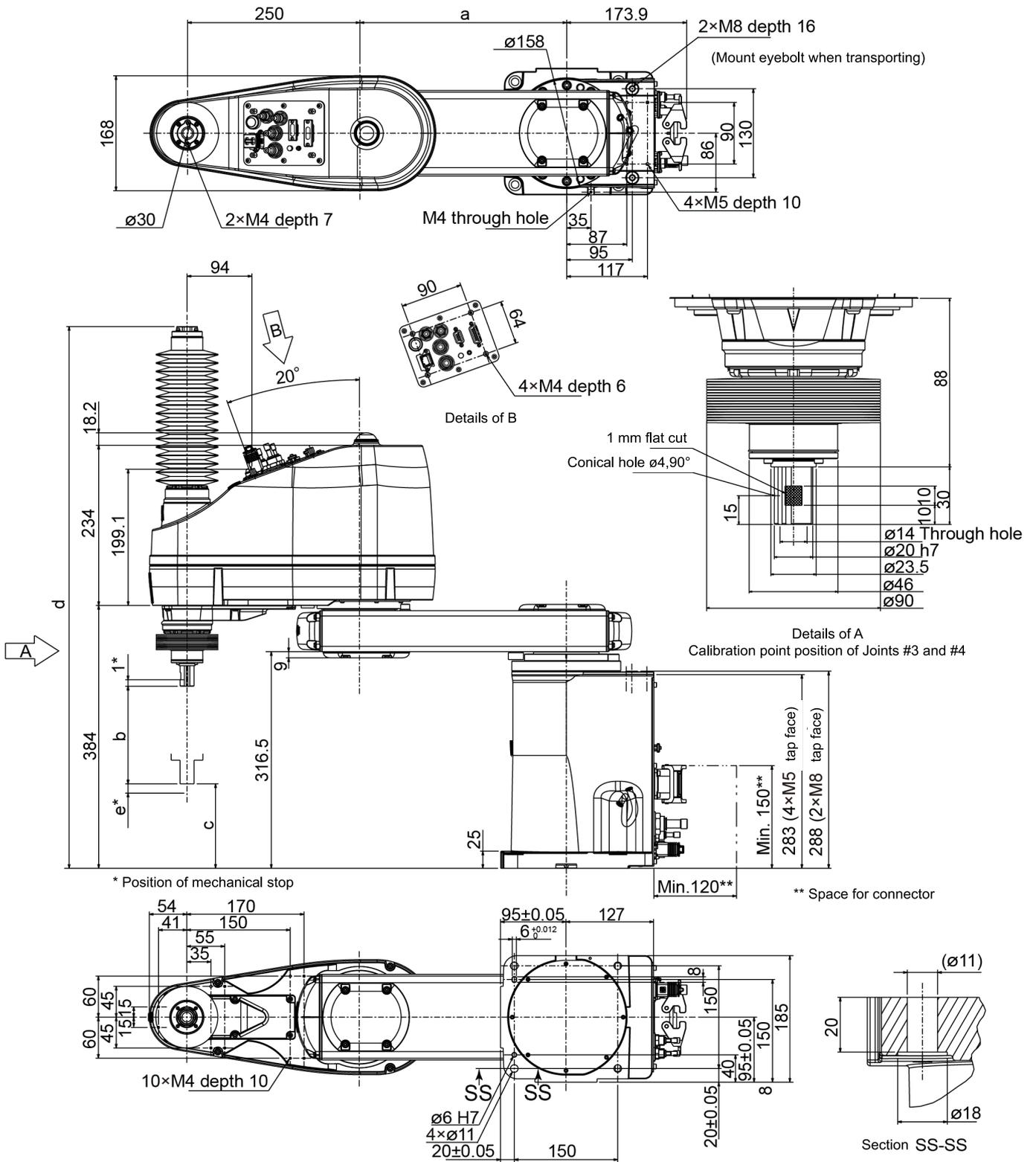
Symbol	Beschreibung
a	Fittings mit Abdeckung (geschütztes Modell)
b	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4 (geschütztes Modell)
c	Benutzeranschlüsse mit Abdeckung (geschütztes Modell)



Symbol	Beschreibung
a	Benutzeranschlüsse mit Abdeckung (geschütztes Modell)
b	Abluftöffnung mit Abdeckung
c	Fittings mit Abdeckung (geschütztes Modell)

KERNPUNKTE

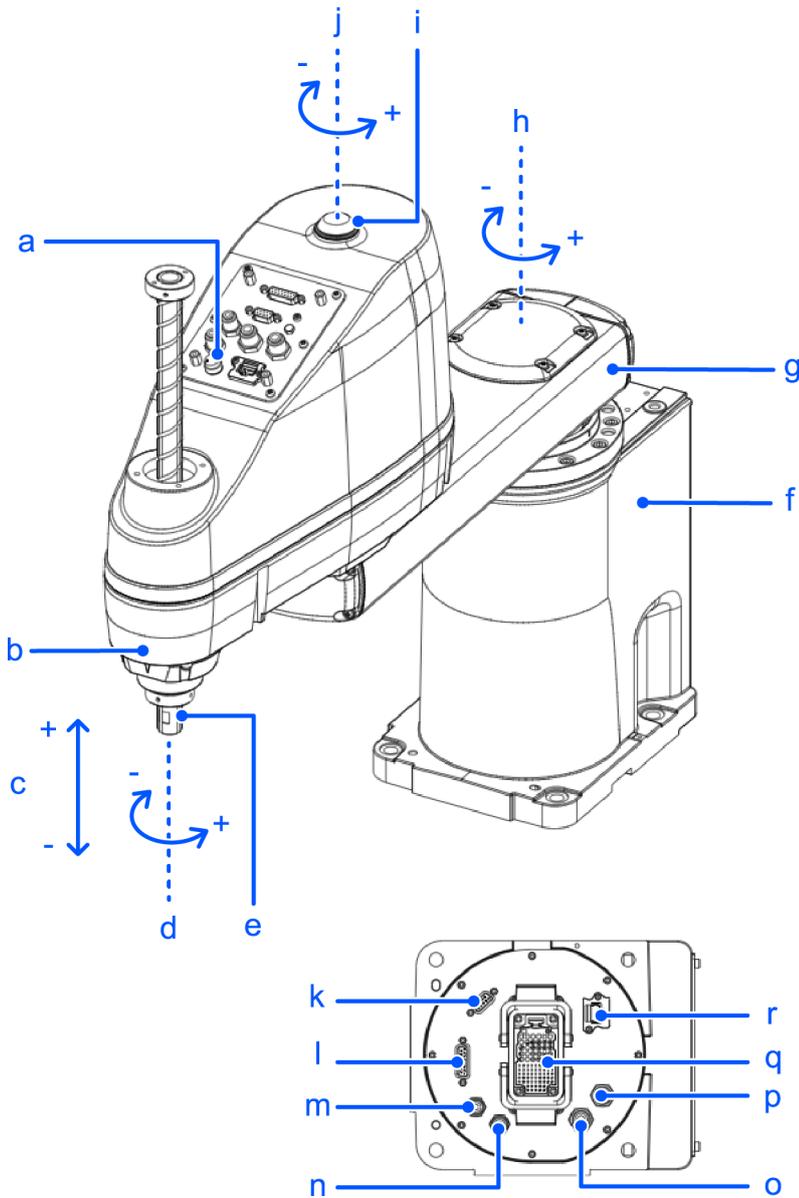
- Bei geschützten Modellen sind alle für das Äußere verwendeten Schrauben aus rostfreiem Stahl. (mit Ausnahme der Schrauben für die Anschläge).
- Das Teil des M/C-Steckergehäuses ist nur IP65-konform, wenn die M/C-Kabelhaube angeschlossen ist.



	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452P	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453P	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552P	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553P	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652P	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653P
a	200	200	300	300	400	400
b	170	300	170	300	170	300
c	96	-34	96	-34	96	-34
d	791.5	910.5	791.5	910.5	791.5	910.5
e	12.6	7.6	12.6	7.6	12.6	7.6

4.2.4.1.2 Richtung der Kabelführung: Kabelführung von unten

Standardspezifikationen GX8-A/GX8-B/GX8-C***SB

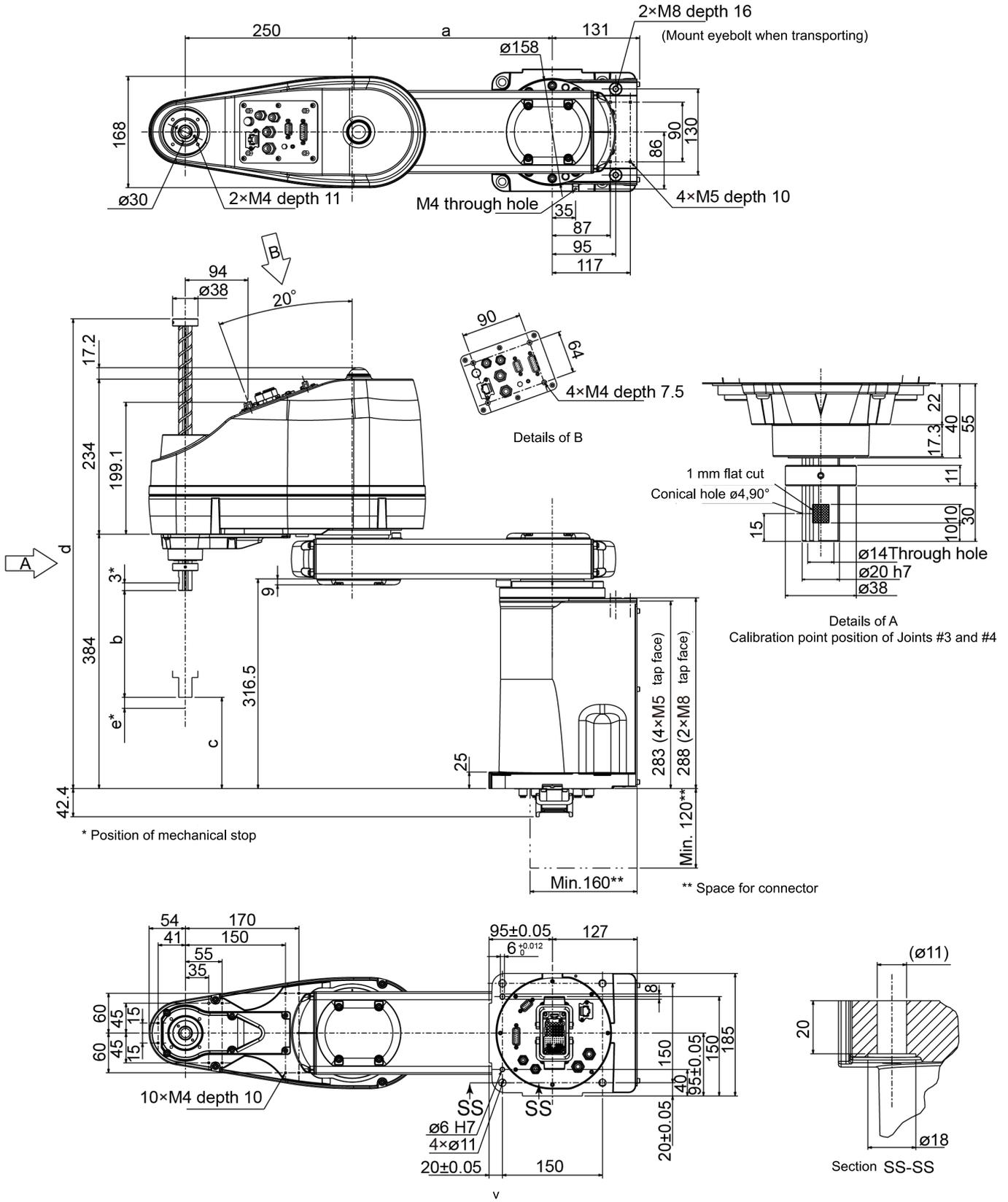


Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4
b	Arm #2
c	Gelenk #3 (Auf-/Ab-Bewegung)
d	Gelenk #4 (Drehung)
e	Welle
f	Basis
g	Arm #1
h	Gelenk #1 (Drehung)
i	Anzeigelampe

Symbol	Beschreibung
j	Gelenk #2 (Drehung)
k	Benutzeranschluss (9-poliger D-Sub-Stecker)
l	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
m	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
n	Armatur für ø4-mm-Rohr (weiß)
o	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
p	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
p	M/C-Steckergehäuse
r	Benutzeranschluss (Ethernet-Anschluss)

KERNPUNKTE

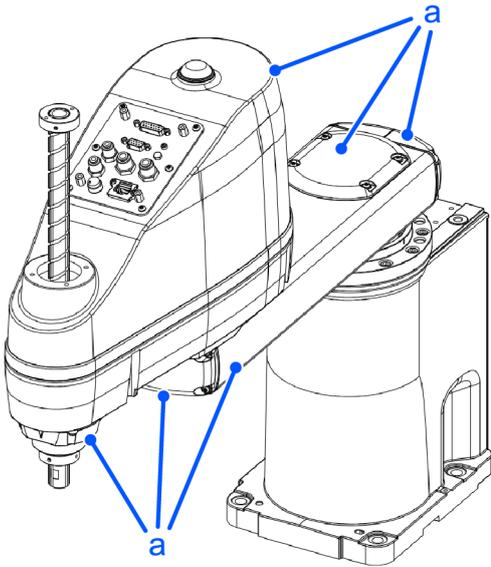
- Der Bremslöseschalter wird sowohl bei Gelenk #3 als auch bei Gelenk #4 eingesetzt. Drücken Sie den Bremslöseschalter im Not-Aus-Zustand, um gleichzeitig die Bremsen an Gelenk #3 und Gelenk #4 zu lösen.
- Bevor Sie mit Wartungsarbeiten beginnen, schalten Sie unbedingt die Steuerung aus und informieren Sie andere Personen in der Umgebung, dass Arbeiten im Gange sind. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.



	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452SB, EB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453SB, EB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552SB, EB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553SB, EB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652SB, EB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653SB, EB
a	200	200	300	300	400	400
b	200	330	200	330	200	330
c	99	-31	99	-31	99	-31
d	709	834	709	834	709	834
e	15.6	10.6	15.6	10.6	15.6	10.6

ESD-Spezifikationen GX8-A/GX8-B/GX8-C*EB**

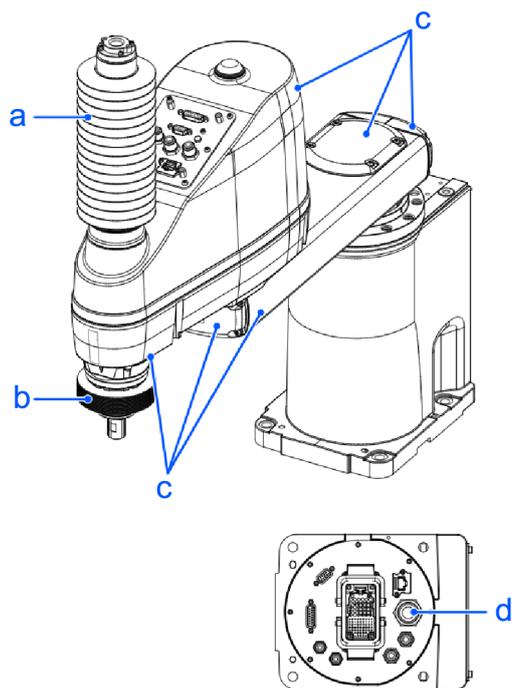
Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab. Die Außenabmessungen sind identisch.



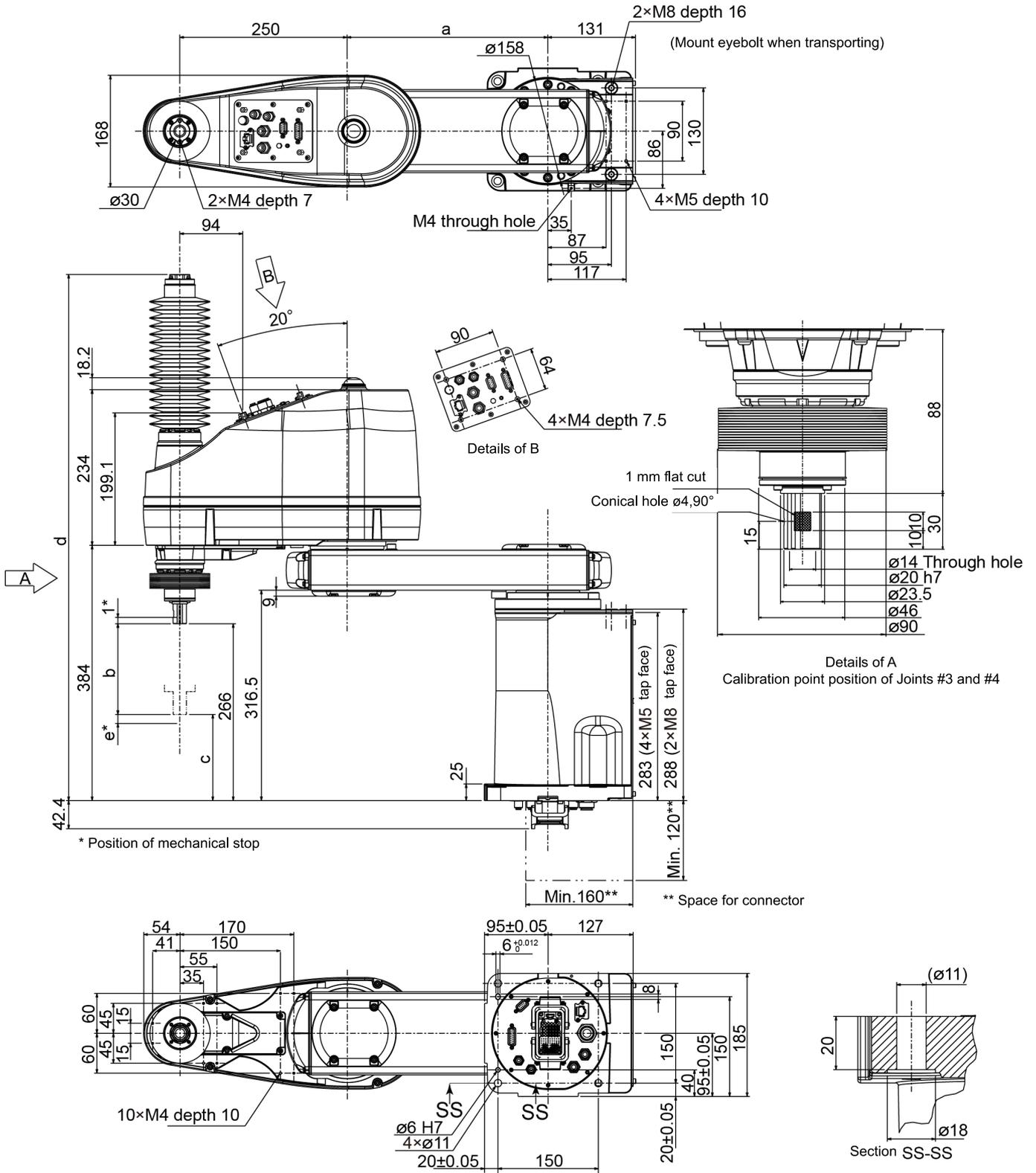
Symbol	Beschreibung
a	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)

Reinraum & ESD-Spezifikationen GX8-A/GX8-B/GX8-C*CB**

Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab.



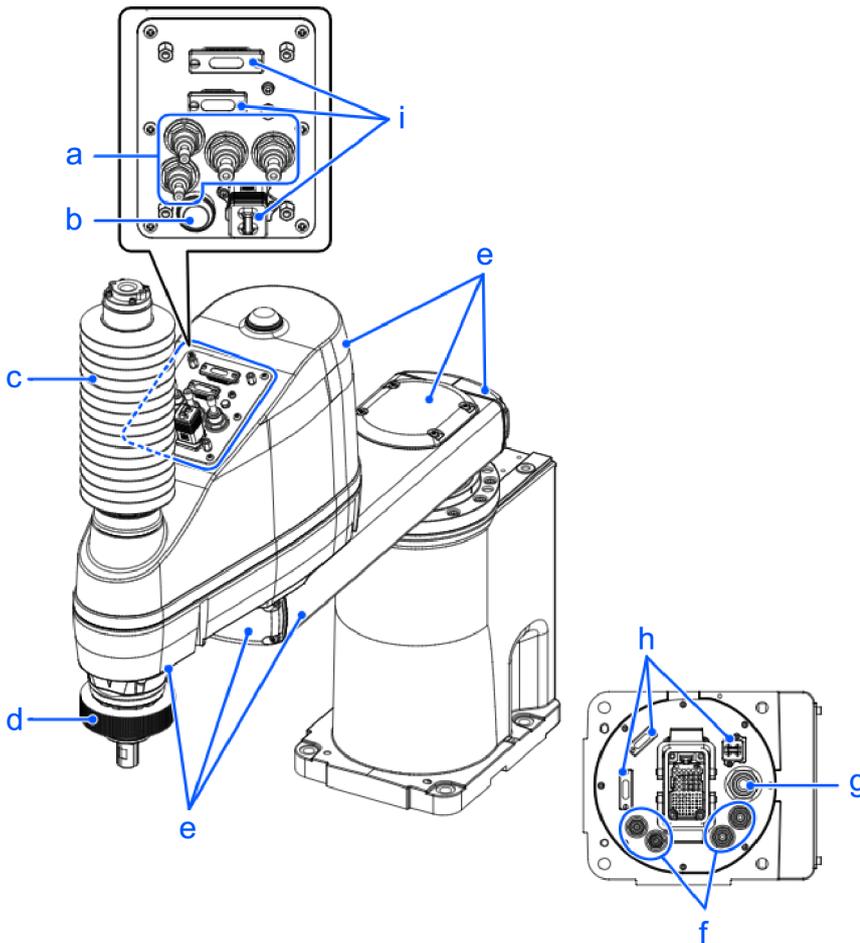
Symbol	Beschreibung
a	Oberer Faltenbalg
b	Unterer Faltenbalg
c	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)
d	Abluftöffnung



	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452CB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453CB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552CB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553CB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652CB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653CB
a	200	200	300	300	400	400
b	170	300	170	300	170	300
c	96	-34	96	-34	96	-34
d	791.5	910.5	791.5	910.5	791.5	910.5
e	12.6	7.6	12.6	7.6	12.6	7.6

Geschütztes Modell GX8-A/GX8-B/GX8-C*PB**

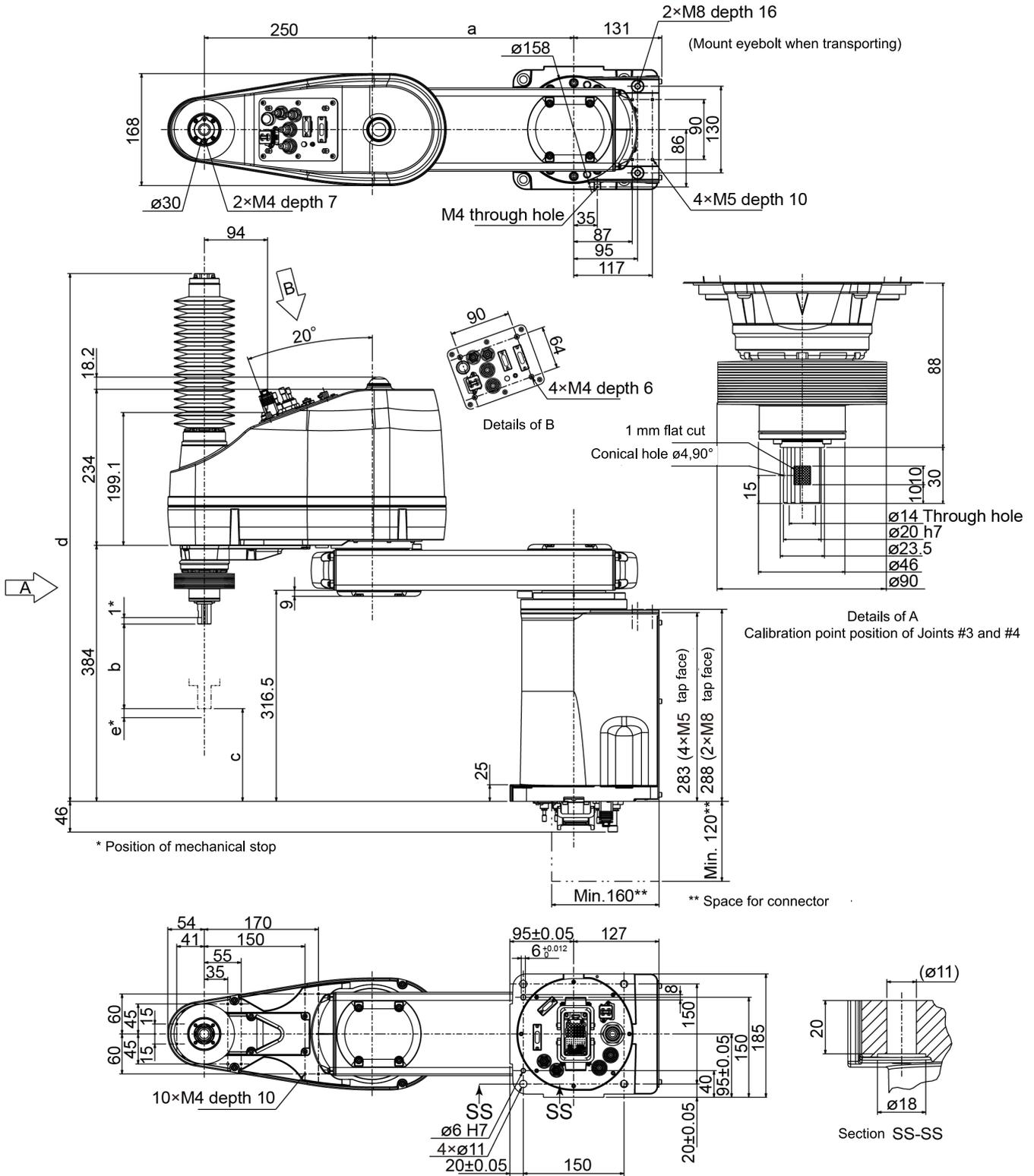
Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab.



Symbol	Beschreibung
a	Fittings mit Abdeckung (geschütztes Modell)
b	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4 (geschütztes Modell)
c	Oberer Faltenbalg
d	Unterer Faltenbalg
e	Galvanikabdeckung (ölbeständige Spezifikationen)
f	Fittings mit Abdeckung (geschütztes Modell)
g	Abluftöffnung mit Abdeckung (geschütztes Modell)
h	Benutzeranschlüsse mit Abdeckung (geschütztes Modell)
i	Benutzeranschlüsse mit Abdeckung (geschütztes Modell)

KERNPUNKTE

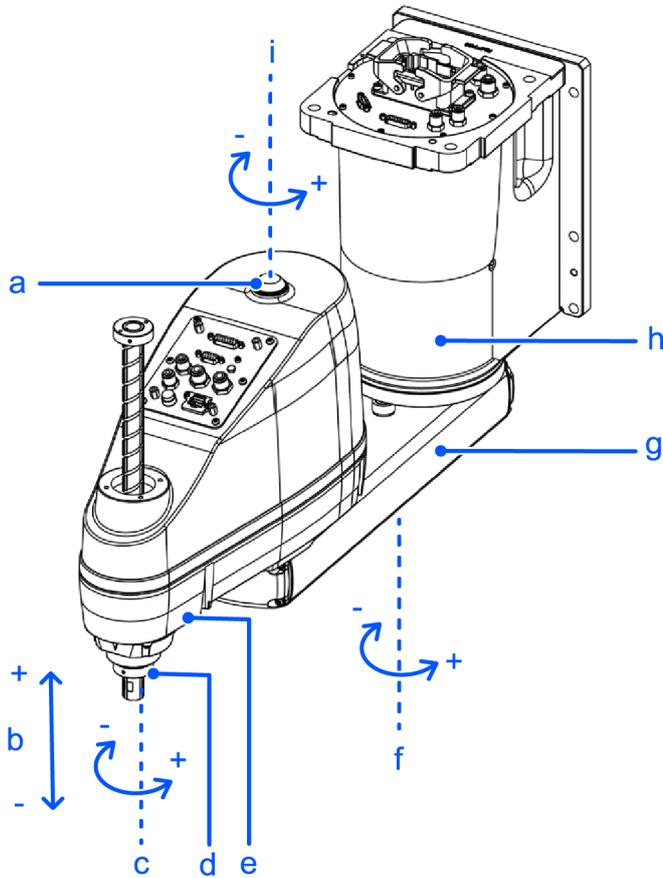
- Bei geschützten Modellen sind alle für das Äußere verwendeten Schrauben aus rostfreiem Stahl. (mit Ausnahme der Schrauben für die Anschläge).
- Das Teil des M/C-Steckergehäuses ist nur IP65-konform, wenn die M/C-Kabelhaube angeschlossen ist.



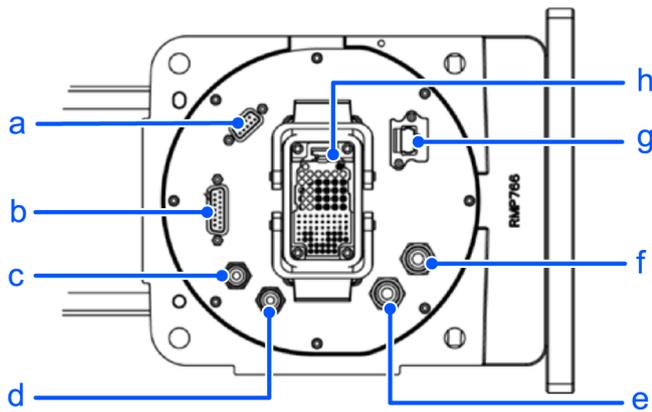
	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452PB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453PB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552PB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553PB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652PB	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653PB
a	200	200	300	300	400	400
b	170	300	170	300	170	300
c	96	-34	96	-34	96	-34
d	791.5	910.5	791.5	910.5	791.5	910.5
e	12.6	7.6	12.6	7.6	12.6	7.6

4.2.4.2 Spezifikationen für die Wandmontage

Standardspezifikationen GX8-A/GX8-B/GX8-C***SW



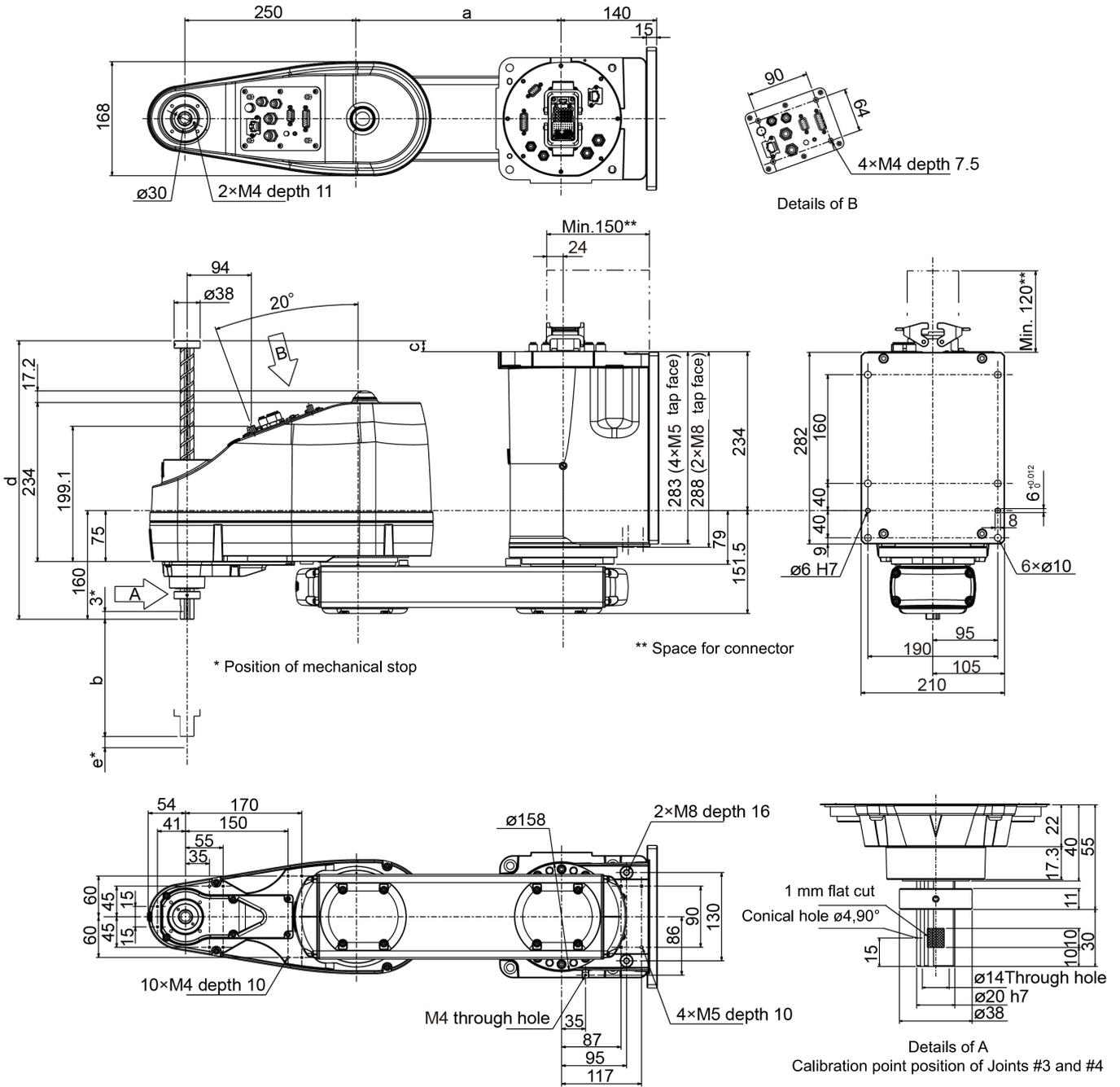
Symbol	Beschreibung
a	Anzeigelampe
b	Gelenk #3 (Auf-/Ab-Bewegung)
c	Gelenk #4 (Drehung)
d	Welle
e	Arm #2
f	Gelenk #1 (Drehung)
g	Arm #1
h	Basis
i	Gelenk #2 (Drehung)



Symbol	Beschreibung
a	Benutzeranschluss (9-poliger D-Sub-Stecker)
b	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
c	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
d	Armatur für ø4-mm-Rohr (weiß)
e	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
f	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
g	Benutzeranschluss (Ethernet-Anschluss)
h	M/C-Steckergehäuse

KERNPUNKTE

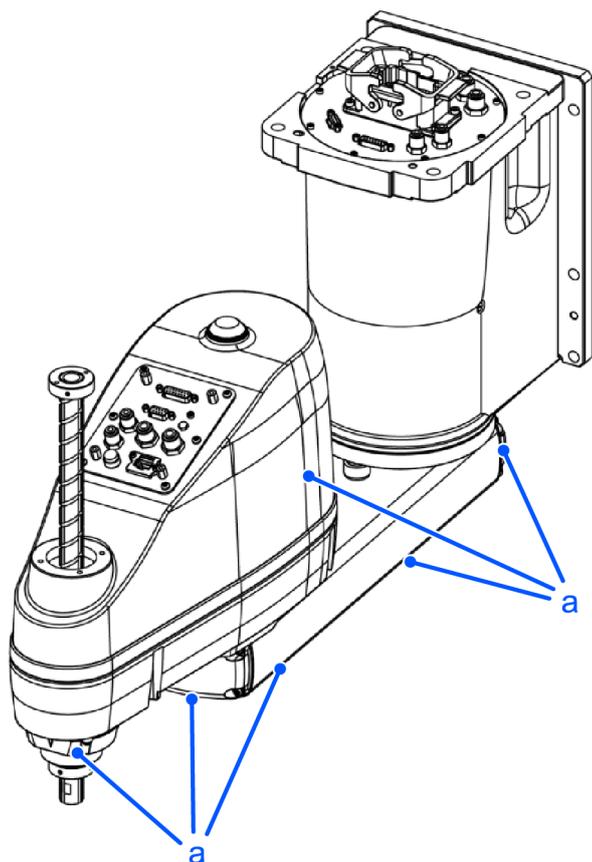
- Der Bremslöseschalter wird sowohl bei Gelenk #3 als auch bei Gelenk #4 eingesetzt. Drücken Sie den Bremslöseschalter im Not-Aus-Zustand, um gleichzeitig die Bremsen an Gelenk #3 und Gelenk #4 zu lösen.
- Bevor Sie mit Wartungsarbeiten beginnen, schalten Sie unbedingt die Steuerung aus und informieren Sie andere Personen in der Umgebung, dass Arbeiten im Gange sind. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.



	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452SW, EW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453SW, EW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552SW, EW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553SW, EW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652SW, EW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653SW, EW
a	200	200	300	300	400	400
b	200	330	200	330	200	330
c	16	141	16	141	16	141
d	410	535	410	535	410	535
e	15.6	10.6	15.6	10.6	15.6	10.6

ESD-Spezifikationen GX8-A/GX8-B/GX8-C*EW**

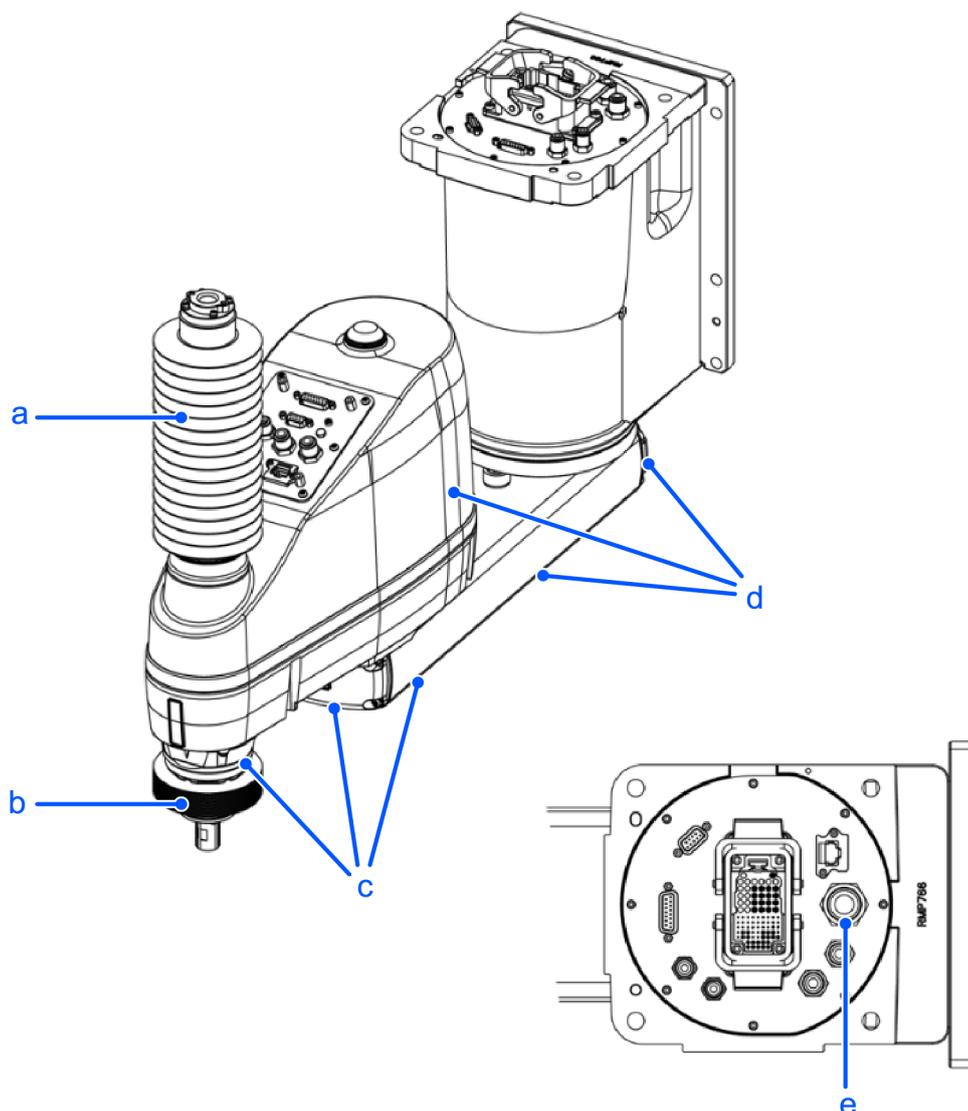
Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab. Die Außenabmessungen sind identisch.



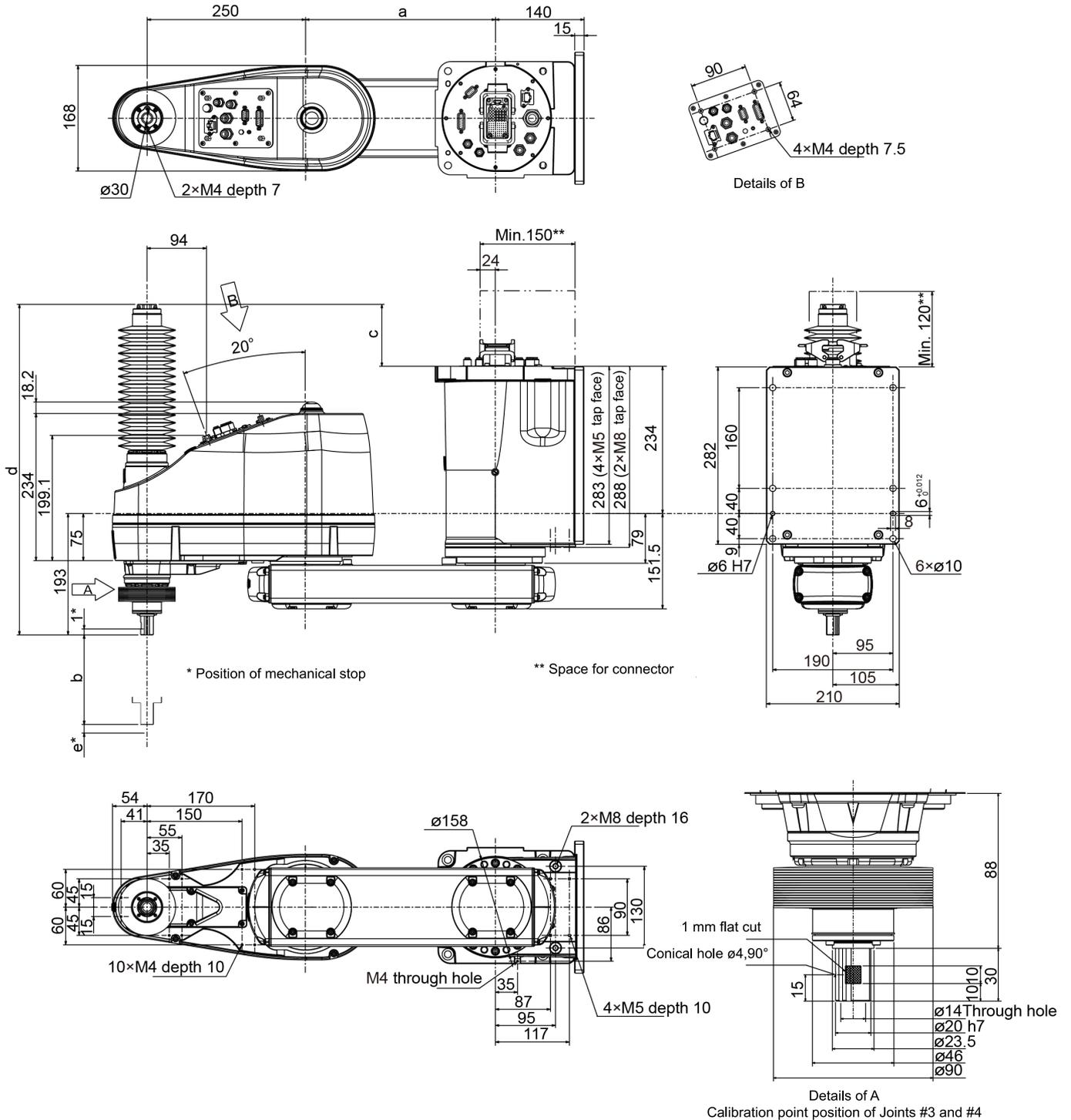
Symbol	Beschreibung
a	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)

Reinraum & ESD-Spezifikationen GX8-A/GX8-B/GX8-C*CW**

Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab.



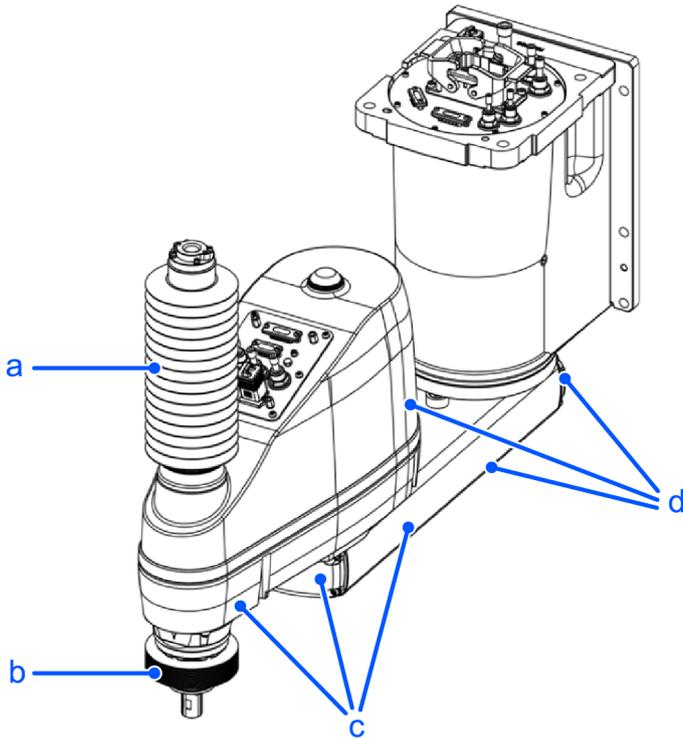
Symbol	Beschreibung
a	Oberer Faltenbalg
b	Unterer Faltenbalg
c	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)
d	Galvanikabdeckung (Antistatik-Spezifikationen)
e	Abluftöffnung



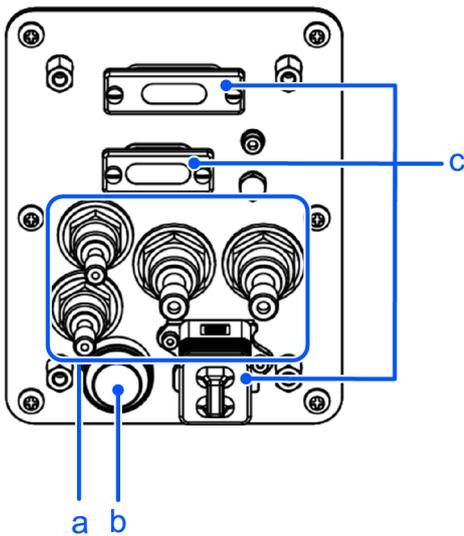
	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452CW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453CW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552CW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553CW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652CW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653CW
a	200	200	300	300	400	400
b	170	300	170	300	170	300
c	98.5	223.5	98.5	223.5	98.5	223.5
d	525.5	650.5	525.5	650.5	525.5	650.5
e	12.6	7.6	12.6	7.6	12.6	7.6

Geschütztes Modell GX8-A/GX8-B/GX8-C*PW**

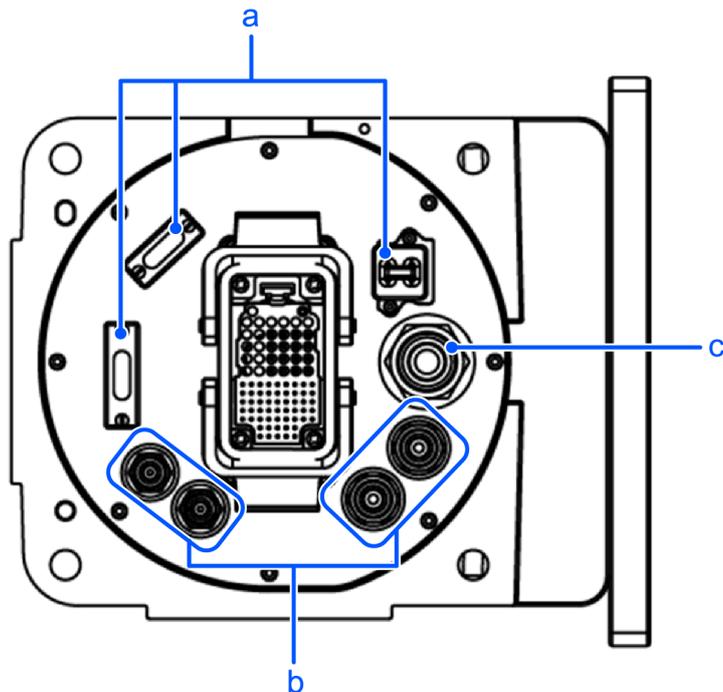
Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab.



Symbol	Beschreibung
a	Oberer Faltenbalg
b	Unterer Faltenbalg
c	Galvanikabdeckung (ölbeständige Spezifikationen)
d	Galvanikabdeckung (ölbeständige Spezifikationen)



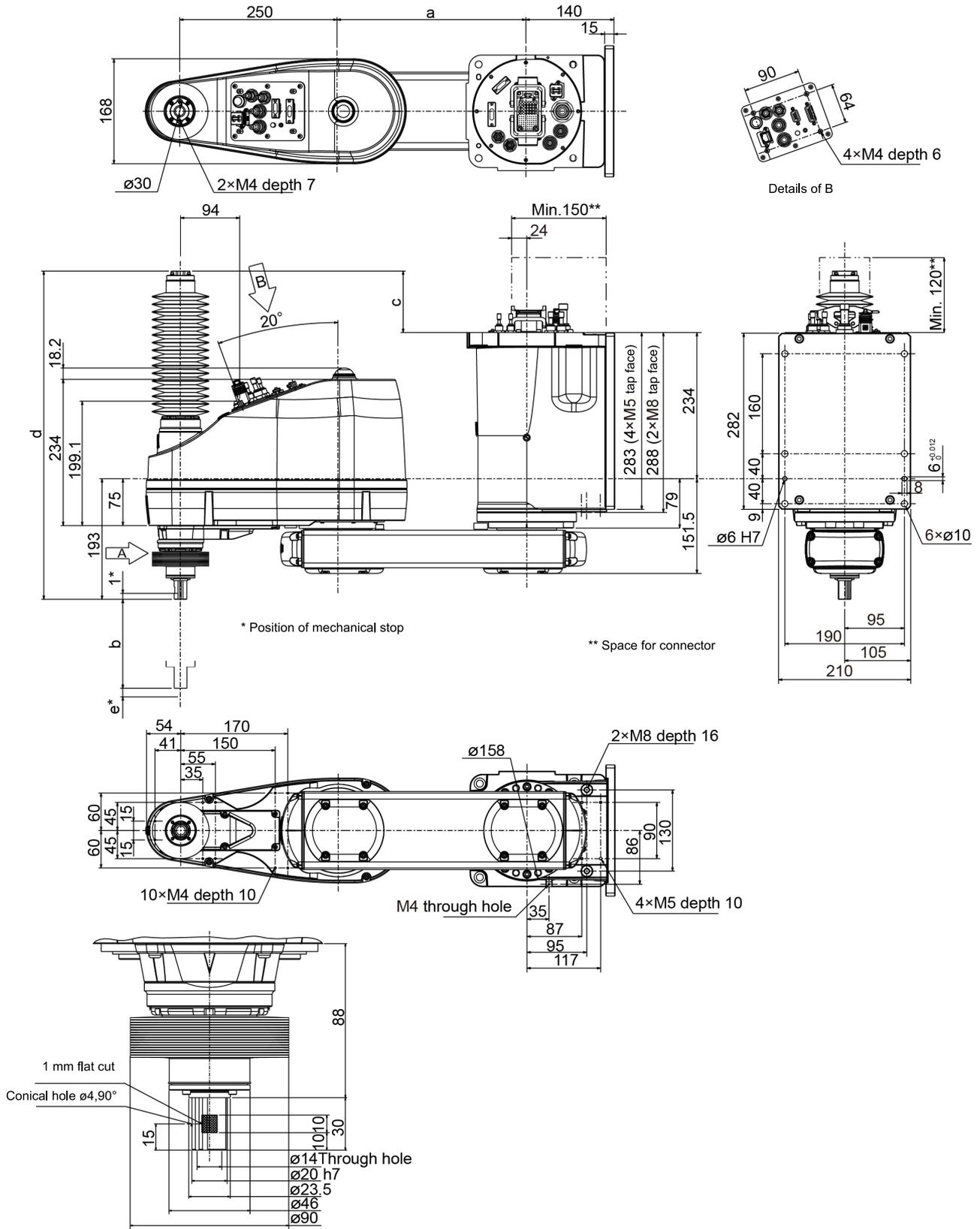
Symbol	Beschreibung
a	Fittings mit Abdeckung (geschütztes Modell)
b	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4 (geschütztes Modell)
c	Benutzeranschlüsse mit Abdeckung (geschütztes Modell)



Symbol	Beschreibung
a	Benutzeranschlüsse mit Abdeckung (geschütztes Modell)
b	Fittings mit Abdeckung (geschütztes Modell)
c	Abluftöffnung mit Abdeckung

KERNPUNKTE

- Bei geschützten Modellen sind alle für das Äußere verwendeten Schrauben aus rostfreiem Stahl. (mit Ausnahme der Schrauben für die Anschläge).
- Das Teil des M/C-Steckergehäuses ist nur IP65-konform, wenn die M/C-Kabelhaube angeschlossen ist.

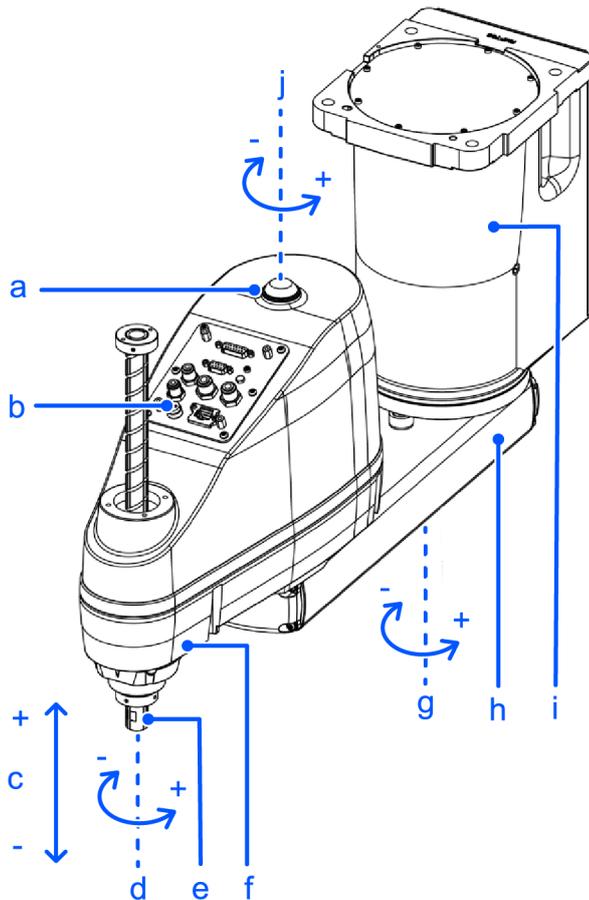


Details of A
Calibration point position of Joints #3 and #4

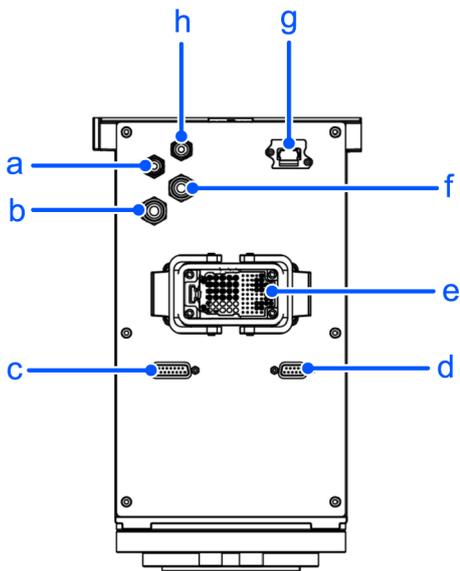
	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452PW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453PW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552PW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553PW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652PW	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653PW
a	200	200	300	300	400	400
b	170	300	170	300	170	300
c	98.5	223.5	98.5	223.5	98.5	223.5
d	525.5	650.5	525.5	650.5	525.5	650.5
e	12.6	7.6	12.6	7.6	12.6	7.6

4.2.4.3 Spezifikationen für die Deckenmontage

Standardspezifikationen GX8-A/GX8-B/GX8-C***SR



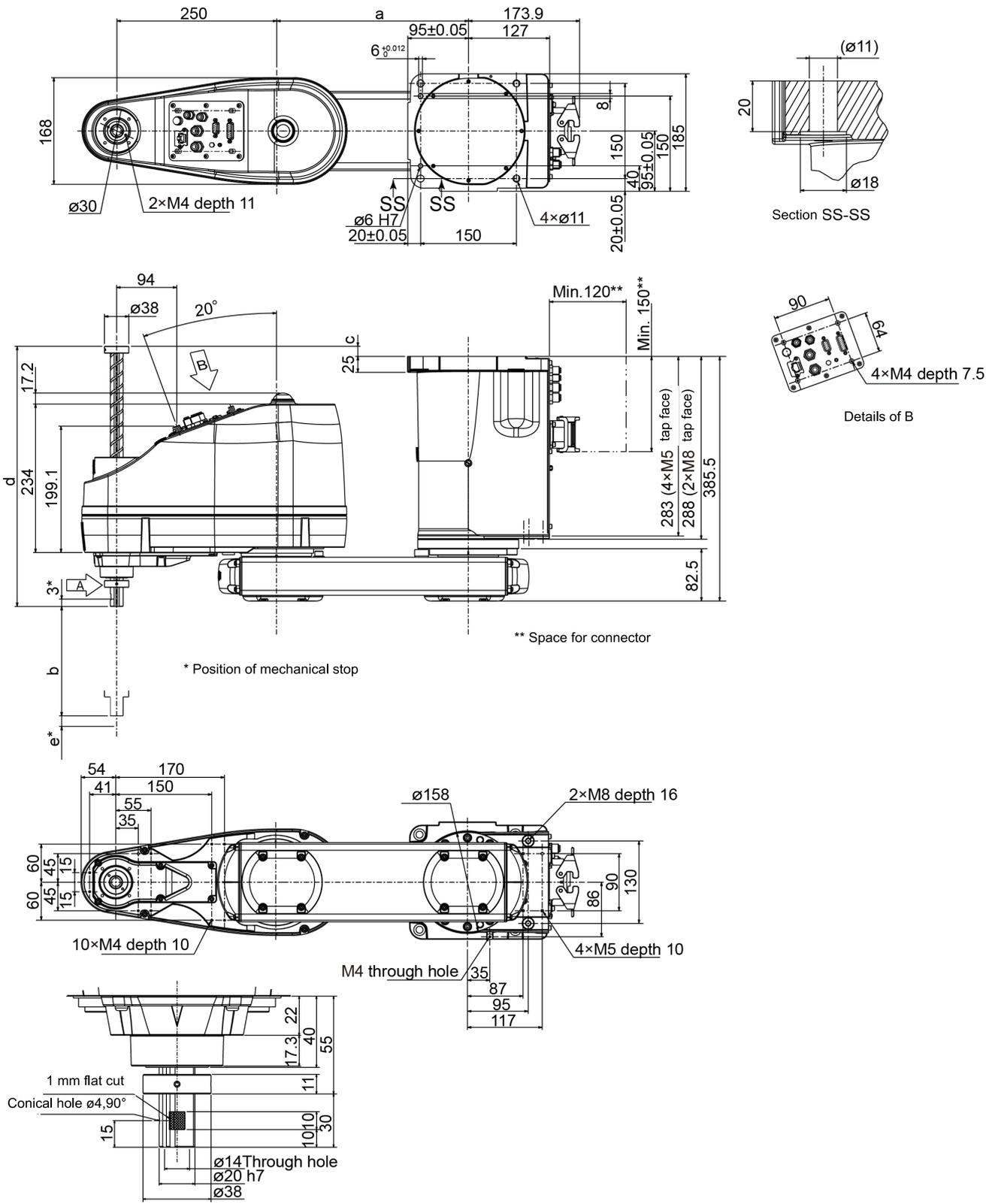
Symbol	Beschreibung
a	Anzeigelampe
b	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4
c	Gelenk #3 (Auf-/Ab-Bewegung)
d	Gelenk #4 (Drehung)
e	Welle
f	Arm #2
g	Gelenk #1 (Drehung)
h	Arm #1
i	Basis
j	Gelenk #2 (Drehung)



Symbol	Beschreibung
a	Armatur für ø4-mm-Rohr (weiß)
b	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
c	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
d	Benutzeranschluss (9-poliger D-Sub-Stecker)
e	M/C-Steckergehäuse
f	Benutzeranschluss (Ethernet-Anschluss)
g	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
h	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)

KERNPUNKTE

- Der Bremslöseschalter wird sowohl bei Gelenk #3 als auch bei Gelenk #4 eingesetzt. Drücken Sie den Bremslöseschalter im Not-Aus-Zustand, um gleichzeitig die Bremsen an Gelenk #3 und Gelenk #4 zu lösen.
- Bevor Sie mit Wartungsarbeiten beginnen, schalten Sie unbedingt die Steuerung aus und informieren Sie andere Personen in der Umgebung, dass Arbeiten im Gange sind. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.

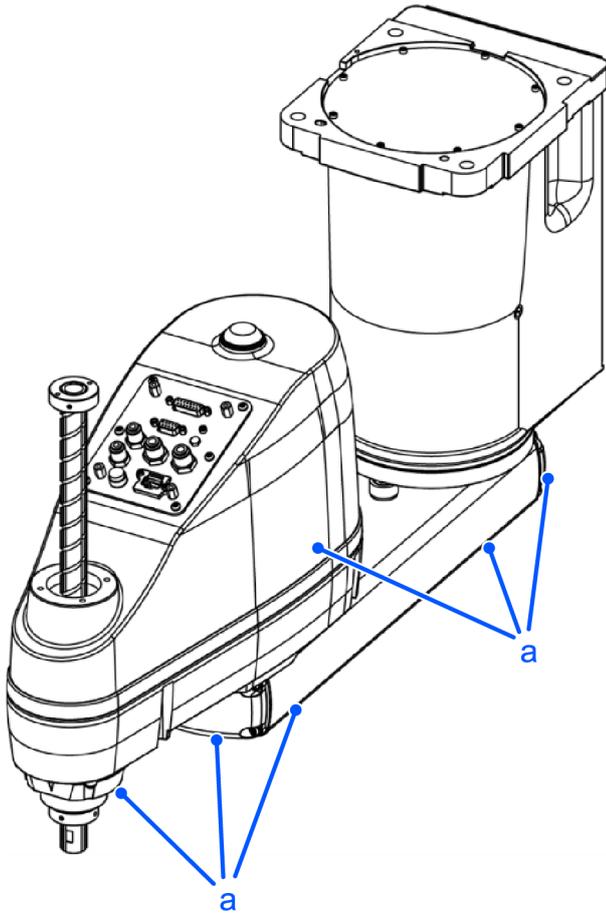


Details of A
Calibration point position of Joints #3 and #4

	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452SR, ER	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453SR, ER	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552SR, ER	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553SR, ER	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652SR, ER	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653SR, ER
a	200	200	300	300	400	400
b	200	330	200	330	200	330
c	16	141	16	141	16	141
d	410	535	410	535	410	535
e	15.6	10.6	15.6	10.6	15.6	10.6

ESD-Spezifikationen GX8-A/GX8-B/GX8-C*ER**

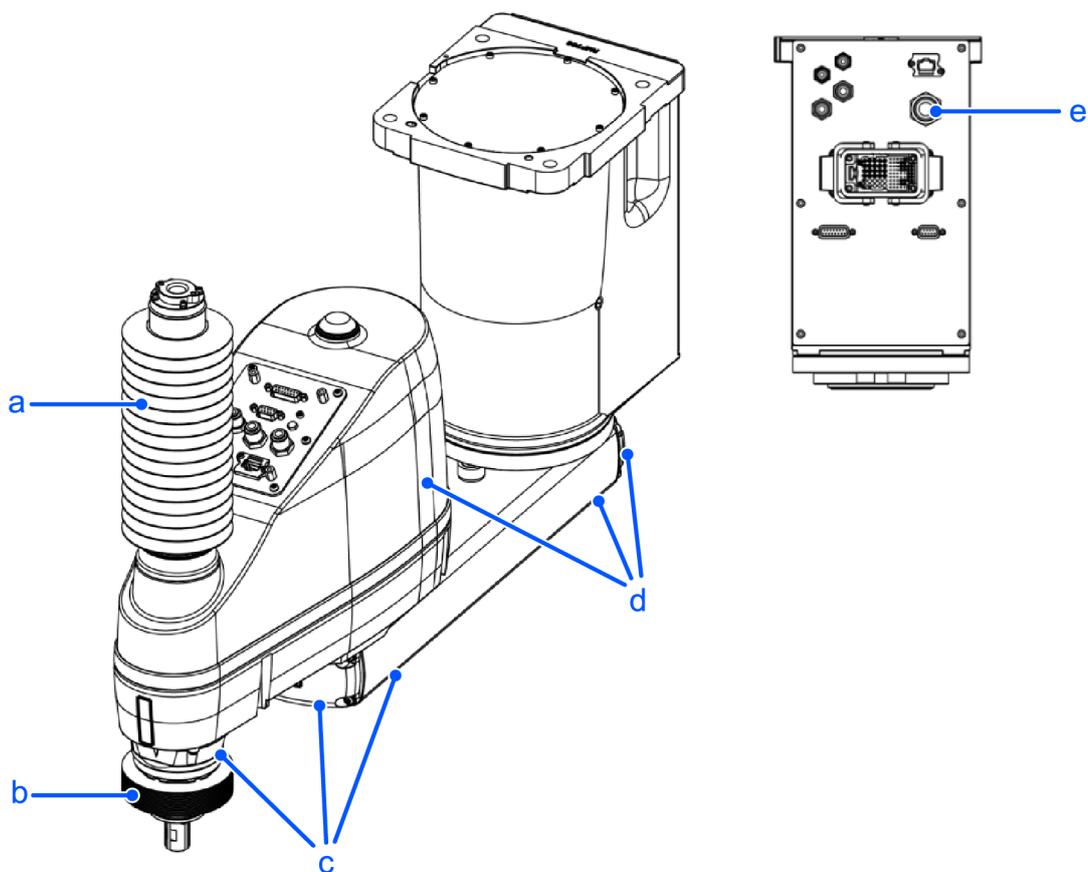
Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab. Die Außenabmessungen sind identisch.



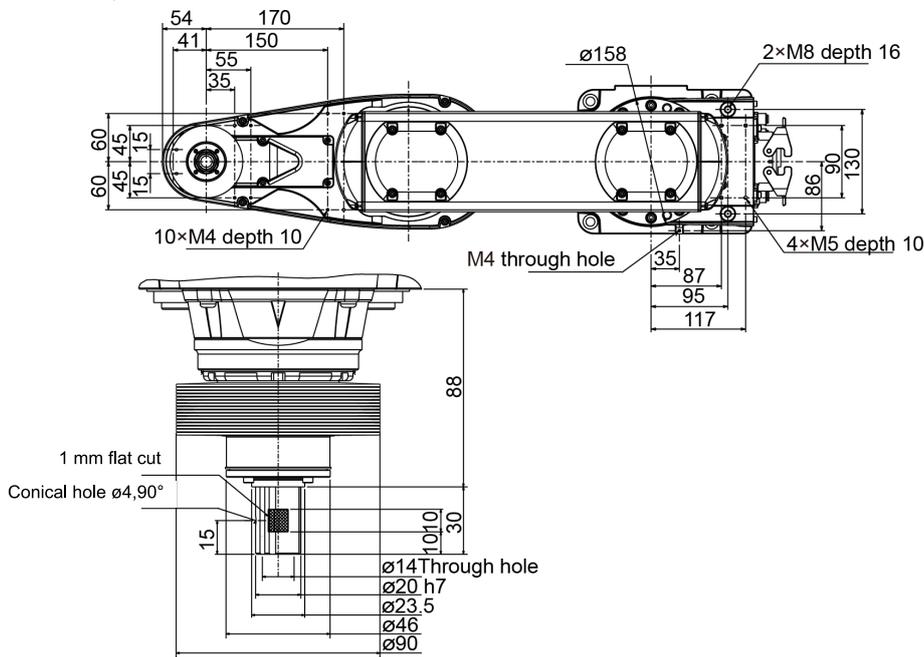
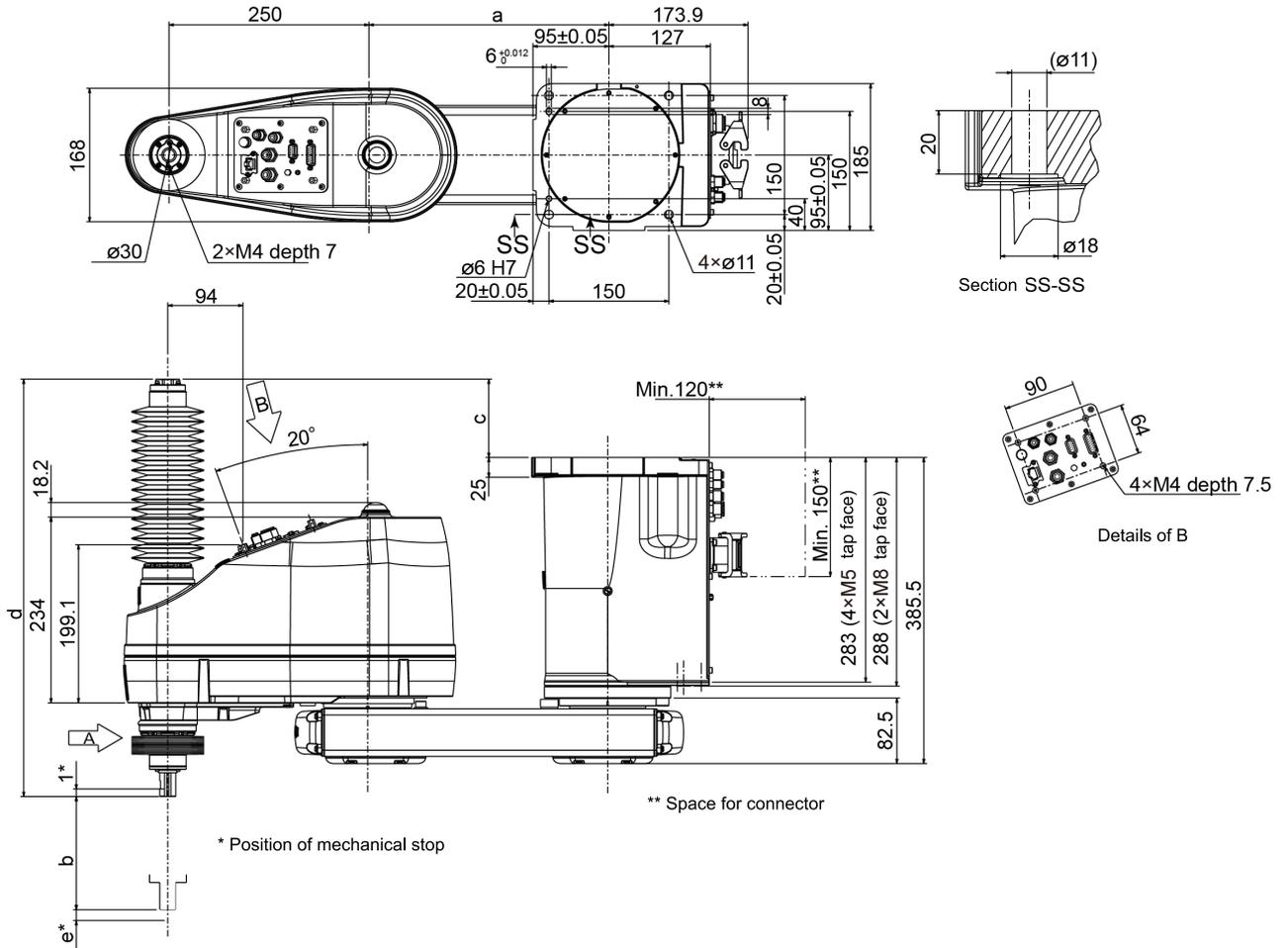
Symbol	Beschreibung
a	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)

Reinraum & ESD-Spezifikationen GX8-A/GX8-B/GX8-C*CR**

Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab.



Symbol	Beschreibung
a	Oberer Faltenbalg
b	Unterer Faltenbalg
c	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)
d	Galvanikabdeckung (Antistatik-Spezifikationen)
e	Abluftöffnung

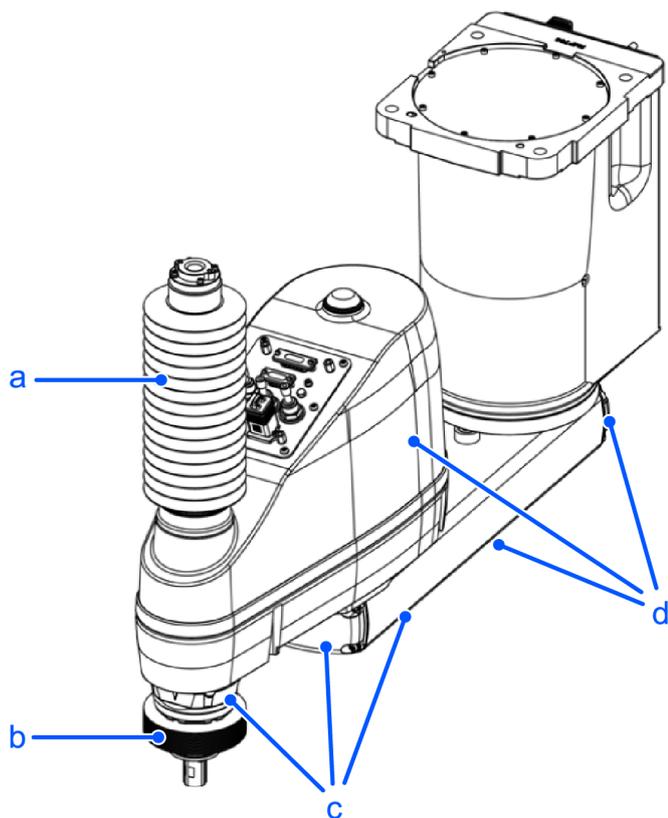


Details of A
Calibration point position of Joints #3 and #4

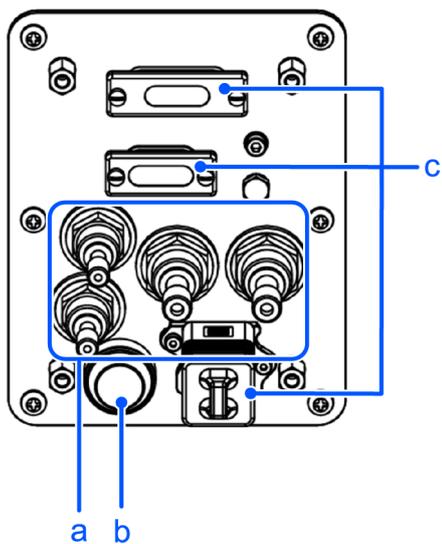
	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452CR	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453CR	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552CR	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553CR	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652CR	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653CR
a	200	200	300	300	400	400
b	170	300	170	300	170	300
c	98.5	223.5	98.5	223.5	98.5	223.5
d	525.5	650.5	525.5	650.5	525.5	650.5
e	12.6	7.6	12.6	7.6	12.6	7.6

Geschütztes Modell GX8-A/GX8-B/GX8-C*PR**

Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab.

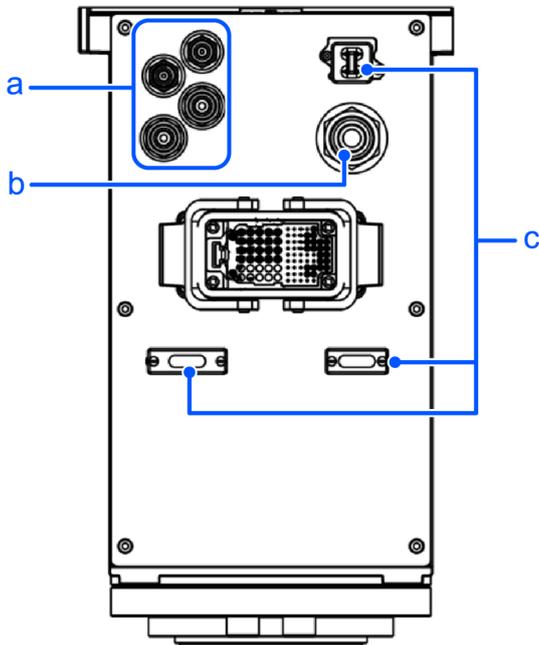


Symbol	Beschreibung
a	Oberer Faltenbalg
b	Unterer Faltenbalg
c	Galvanikabdeckung (ölbeständige Spezifikationen)
d	Galvanikabdeckung (ölbeständige Spezifikationen)



Symbol	Beschreibung
a	Fittings mit Abdeckung (geschütztes Modell)

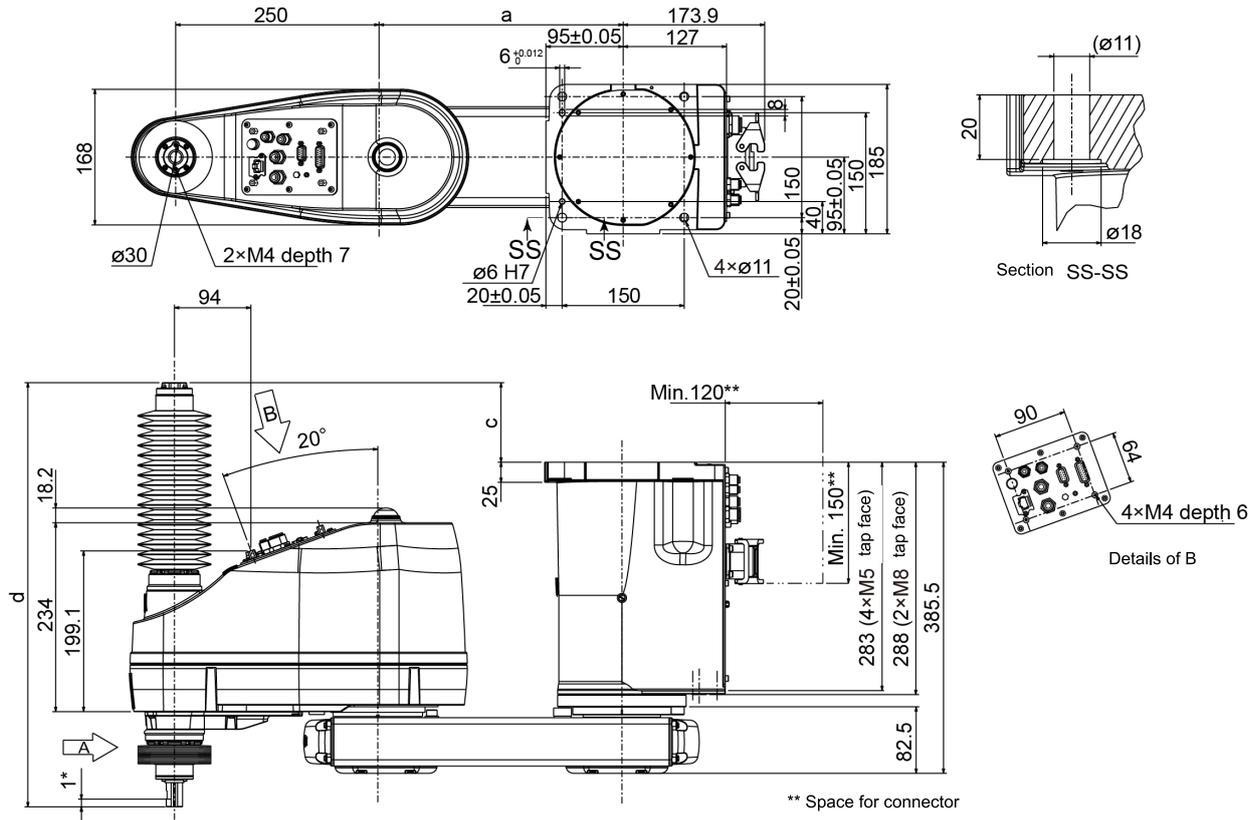
Symbol	Beschreibung
b	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4 (geschütztes Modell)
c	Benutzeranschlüsse mit Abdeckung (geschütztes Modell)



Symbol	Beschreibung
a	Fittings mit Abdeckung (geschütztes Modell)
b	Abluftöffnung mit Abdeckung
c	Benutzeranschlüsse mit Abdeckung (geschütztes Modell)

KERNPUNKTE

- Bei geschützten Modellen sind alle für das Äußere verwendeten Schrauben aus rostfreiem Stahl. (mit Ausnahme der Schrauben für die Anschläge).
- Das Teil des M/C-Steckergehäuses ist nur IP65-konform, wenn die M/C-Kabelhaube angeschlossen ist.



Details of A
Calibration point position of Joints #3 and #4

	GX8-A/GX8-B/ GX8-C452PR	GX8-A/GX8-B/ GX8-C453PR	GX8-A/GX8-B/ GX8-C552PR	GX8-A/GX8-B/ GX8-C553PR	GX8-A/GX8-B/ GX8-C652PR	GX8-A/GX8-B/ GX8-C653PR
a	200	200	300	300	400	400
b	170	300	170	300	170	300
c	98.5	223.5	98.5	223.5	98.5	223.5
d	525.5	650.5	525.5	650.5	525.5	650.5
e	12.6	7.6	12.6	7.6	12.6	7.6

4.2.5 Tabelle der Spezifikationen

Die Tabellen mit den Spezifikationen der einzelnen Modelle finden Sie im folgenden Abschnitt.

[Anhang A: Tabelle der Spezifikationen](#)

4.2.6 So legen Sie das Modell fest

Das Manipulatormodell für Ihr System wurde vor dem Versand ab Werk festgelegt. Normalerweise muss das Modell nicht geändert werden, wenn Sie Ihr System erhalten.

 **VORSICHT**

- Wenn Sie die Einstellung des Manipulatormodells ändern, gehen Sie verantwortungsbewusst vor und stellen Sie absolut sicher, dass nicht das falsche Manipulatormodell eingestellt ist. Eine falsche Einstellung des Manipulatormodells kann dazu führen, dass der Manipulator nicht richtig oder gar nicht funktioniert, und kann sogar Sicherheitsprobleme verursachen.

 **KERNPUNKTE**

Wenn auf der Frontplatte (Etikett mit der Seriennummer) eine Sonderspezifikationsnummer (MT^{***}) oder (X^{***}) angegeben ist, verfügt der Manipulator über eine benutzerdefinierte Spezifikation.

Für Modelle mit benutzerdefinierten Spezifikationen ist möglicherweise ein anderes Einstellungsverfahren erforderlich. Überprüfen Sie die Sonderspezifikationsnummer und wenden Sie sich für weitere Informationen an den Lieferanten.

Das Manipulatormodell wird über die Software eingestellt. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Handbuch „Bedienungsanleitung für Epson RC+ – Robot Settings“

4.3 Voreinstellungen und Installation

Das Robotersystem sollte von Personen konstruiert und installiert werden, die eine von Epson und den Lieferanten angebotene Installationsschulung erhalten haben. Darüber hinaus müssen die Gesetze und Vorschriften des Installationslandes befolgt werden.

4.3.1 Voreinstellungen

Um zu gewährleisten, dass das Robotersystem funktioniert und die maximale Leistung beibehält, und um für seine sichere Verwendung zu sorgen, sollte der Manipulator in einer Umgebung installiert werden, die die folgenden Anforderungen erfüllt.

Einstellelement	Anforderung
Umgebungstemperatur *1	Installation: 5 bis 40 °C Transport, Lagerung: -20 bis 60 °C
Relative Umgebungsfeuchte	Installation: 10 bis 80 % (nicht kondensierend) Transport, Lagerung: 10 bis 90 % (nicht kondensierend)
Schnelles transientes Burst-Rauschen	1 kV oder weniger (Signalleitung)
Elektrostatisches Rauschen	4 kV oder weniger

Einstellelement	Anforderung
Höhe	2.000 m oder weniger

 **KERNPUNKTE**

*1 Die Anforderung an die Umgebungstemperatur gilt nur für den Manipulator. Details zu den Umgebungsanforderungen für die angeschlossene Steuerung finden Sie im folgenden Handbuch. „Handbuch zur Steuerung“

 **KERNPUNKTE**

Wenn das Gerät in einer Umgebung mit niedrigen Temperaturen in der Nähe der in den Produktspezifikationen angegebenen Mindesttemperatur verwendet wird oder wenn das Gerät während der Urlaubszeit oder nachts für längere Zeit nicht benutzt wird, kann aufgrund des hohen Widerstands in der Antriebseinheit unmittelbar nach dem Betriebsstart ein Kollisionserkennungsfehler oder ein ähnlicher Fehler auftreten. In solchen Fällen wird eine Aufwärmphase von etwa 10 Minuten empfohlen.

 **KERNPUNKTE**

Wenn sich leitfähige Gegenstände wie Zäune oder Leitern im Umkreis von 2,5 m um den Manipulator befinden, müssen diese Gegenstände geerdet werden.

Abhängig von den Umgebungsspezifikationen des Manipulators müssen außerdem die folgenden Anforderungen erfüllt werden.

Umgebungsspezifikationen	Anforderungen an die Installationsumgebung des Manipulators
S, E, C, P	<ul style="list-style-type: none"> ▪ In Innenräumen installieren. ▪ Vor direkter Sonneneinstrahlung schützen. ▪ Von Stößen oder Vibrationen fernhalten. ▪ Von elektrischen Störquellen fernhalten. ▪ Von explosionsgefährdeten Bereichen fernhalten. ▪ Von großen Strahlungsmengen fernhalten.
S, E, C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Von Staub, öligem Rauch, Salzgehalt, Metallpulver und anderen Verunreinigungen fernhalten. ▪ Von brennbaren oder korrosiven Flüssigkeiten und Gasen fernhalten. ▪ Von Wasser fernhalten.

Für die Installationsumgebung von Manipulatoren mit geschützten Modellen sollten außerdem die folgenden Punkte berücksichtigt werden.

- Sie entsprechen der Schutzklasse IP65 (IEC 60529, JIS C0920). Sie können in Umgebungen installiert werden, in denen sie Staub oder Spritzwasser ausgesetzt sind.
- Sie können in Umgebungen installiert werden, in denen Staub, Ölrauch, Metallpulver und ähnliche Substanzen in der Luft schweben. Sie sind jedoch nicht für den Einsatz mit Nitrilkautschuk-Öldichtungen, O-Ringen, Füllkörpern, Flüssigkeitsdichtungen oder anderen Substanzen geeignet, die die Dichtungsleistung beeinträchtigen.

- Der Manipulator kann nicht in Umgebungen eingesetzt werden, die korrosiven Flüssigkeiten oder Tröpfchen in der Luft ausgesetzt sind, wie z. B. Säuren oder Laugen.
- In Umgebungen, die salzhaltigen Tröpfchen in der Luft ausgesetzt sind, kann sich außerdem Rost auf dem Manipulator bilden.
- Manipulatoroberflächen sind in der Regel ölbeständig, aber wenn spezielle Öle verwendet werden sollen, muss die Ölbeständigkeit vor dem Gebrauch überprüft werden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.
- In Umgebungen mit schnellen Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen kann sich im Inneren des Manipulators Kondenswasser bilden.
- Beim direkten Umgang mit Lebensmitteln muss sichergestellt werden, dass der Manipulator die Lebensmittel nicht verunreinigen kann. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.
- Die Steuerungen, die bei Manipulatoren mit geschützten Modellen verwendet werden, bieten keinen Schutz gegen raue Umgebungen. Die Steuerung sollte an einem Ort installiert werden, der den Anforderungen der Betriebsumgebung entspricht.

WARNUNG

Verwenden Sie immer einen FI-Schutzschalter für die Stromversorgung der Steuerung. Die Nichtverwendung eines FI-Schutzschalters kann zu einer Stromschlaggefahr oder Fehlfunktion aufgrund eines elektrischen Lecks führen.

Wählen Sie den richtigen FI-Schutzschalter für die von Ihnen verwendete Steuerung. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Handbuch.

„Handbuch zur Steuerung“

VORSICHT

- Wenn Sie den Manipulator reinigen, reiben Sie ihn nicht zu stark mit Alkohol oder Benzol ein. Beschichtete Oberflächen können ihren Glanz verlieren.

4.3.2 Basistisch

Ein Basistisch zur Verankerung des Manipulators ist nicht im Lieferumfang enthalten. Der Basistisch muss vom Kunden angefertigt oder beschafft werden. Form und Größe des Basistisches hängen von der Anwendung des Robotersystems ab. Als Anhaltspunkt für die Konstruktion des Basistisches sind hier die Anforderungen der Manipulatorseite dargestellt.

Der Basistisch muss nicht nur das Gewicht des Manipulators tragen können, sondern auch den dynamischen Bewegungen des Manipulators bei maximaler Beschleunigung/Verzögerung standhalten können. Stellen Sie sicher, dass der Basistisch eine ausreichende Festigkeit aufweist, indem Sie Verstärkungsmaterialien wie z. B. Querträger verwenden.

Das Drehmoment und die Reaktionskraft, die durch die Bewegung des Manipulators erzeugt werden, sind wie folgt:

- Maximales Drehmoment auf horizontaler Fläche: $700 \text{ N}\cdot\text{m}$
- Maximale Reaktionskraft in horizontaler Richtung: 4.000 N
- Maximale Reaktionskraft in vertikaler Richtung: 1.500 N

Bei Modellen mit Spezifikationen für die Tischmontage und Modellen mit Spezifikationen für die Deckenmontage haben die für die Montage des Manipulatorsockels erforderlichen Gewindelöcher die Größe M8 oder M10.

Bei Modellen mit Wandmontage haben die für die Montage des Manipulatorsockels erforderlichen Gewindebohrungen die Größe M8.

Verwenden Sie für die Montage des Manipulators Schrauben, deren Festigkeit der ISO 898-1 Property Class 10.9 oder 12.9

entspricht. Die Abmessungen sind in den folgenden Abschnitten angegeben.

Bezeichnungen der Teile und ihre Abmessungen

Manipulator-Einbaumaße

Die Platte für die Montagefläche des Manipulators sollte mindestens 20 mm dick sein und aus Stahl bestehen, um Vibrationen zu reduzieren. Eine Oberflächenrauigkeit von 25 µm oder weniger in der maximalen Höhe ist angemessen.

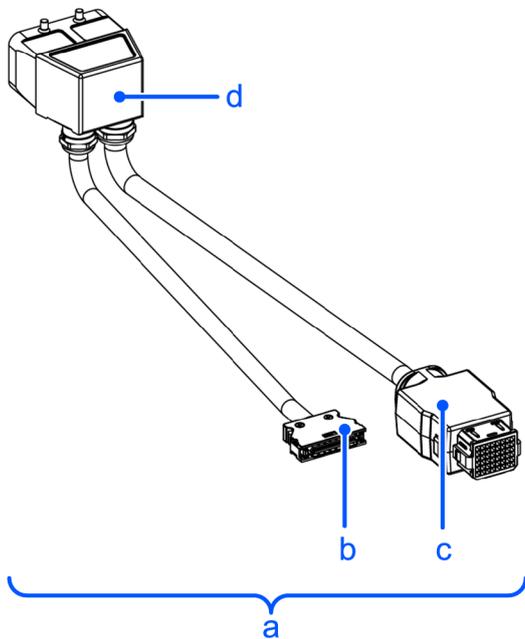
Der Basistisch muss am Boden oder an der Wand befestigt werden, damit er sich nicht verschieben kann.

Die Montagefläche des Manipulators sollte eine Ebenheit von 0,5 mm oder weniger und eine Neigung von 0,5° oder weniger zu einer horizontalen oder vertikalen Fläche aufweisen. Wenn die Montagefläche nicht die richtige Ebenheit aufweist, kann die Basis des Manipulators beschädigt werden oder der Roboter kann nicht mit maximaler Leistung arbeiten.

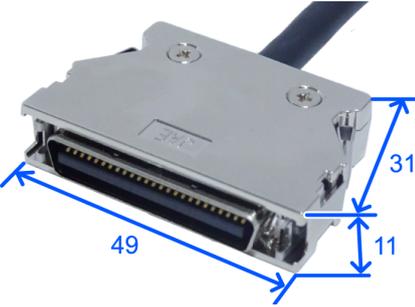
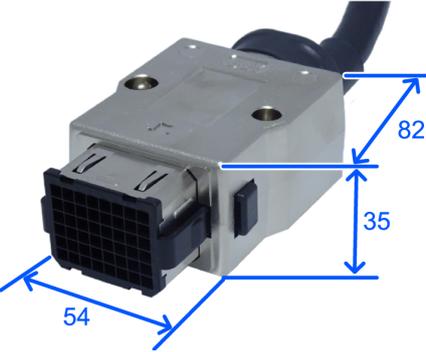
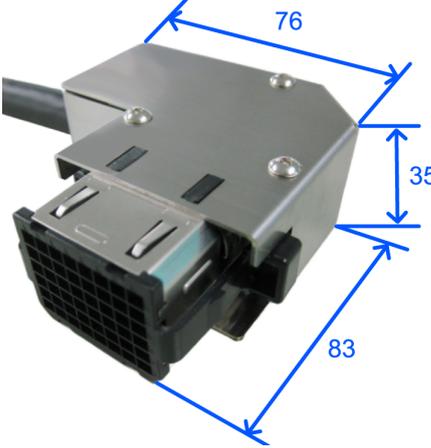
Wenn Sie eine Nivelliermaschine verwenden, um die Höhe des Basistisches einzustellen, verwenden Sie eine Schraube mit einem Durchmesser von M16 oder mehr.

Wenn Sie Kabel durch die Löcher in der Basistabelle führen, beachten Sie die Anschlussabmessungen in den folgenden Abbildungen.

(Einheit: mm)



Symbol	Beschreibung
a	M/C-Kabel
b	Signalanschluss
c	Stromanschluss
d	M/C-Kabelhaube

Signalanschluss	Stromanschluss (gerade)	Stromanschluss (L-förmig)
		

Einzelheiten zu den Umgebungsbedingungen für die Unterbringung der Steuerung im Basistisch finden Sie im folgenden Handbuch.

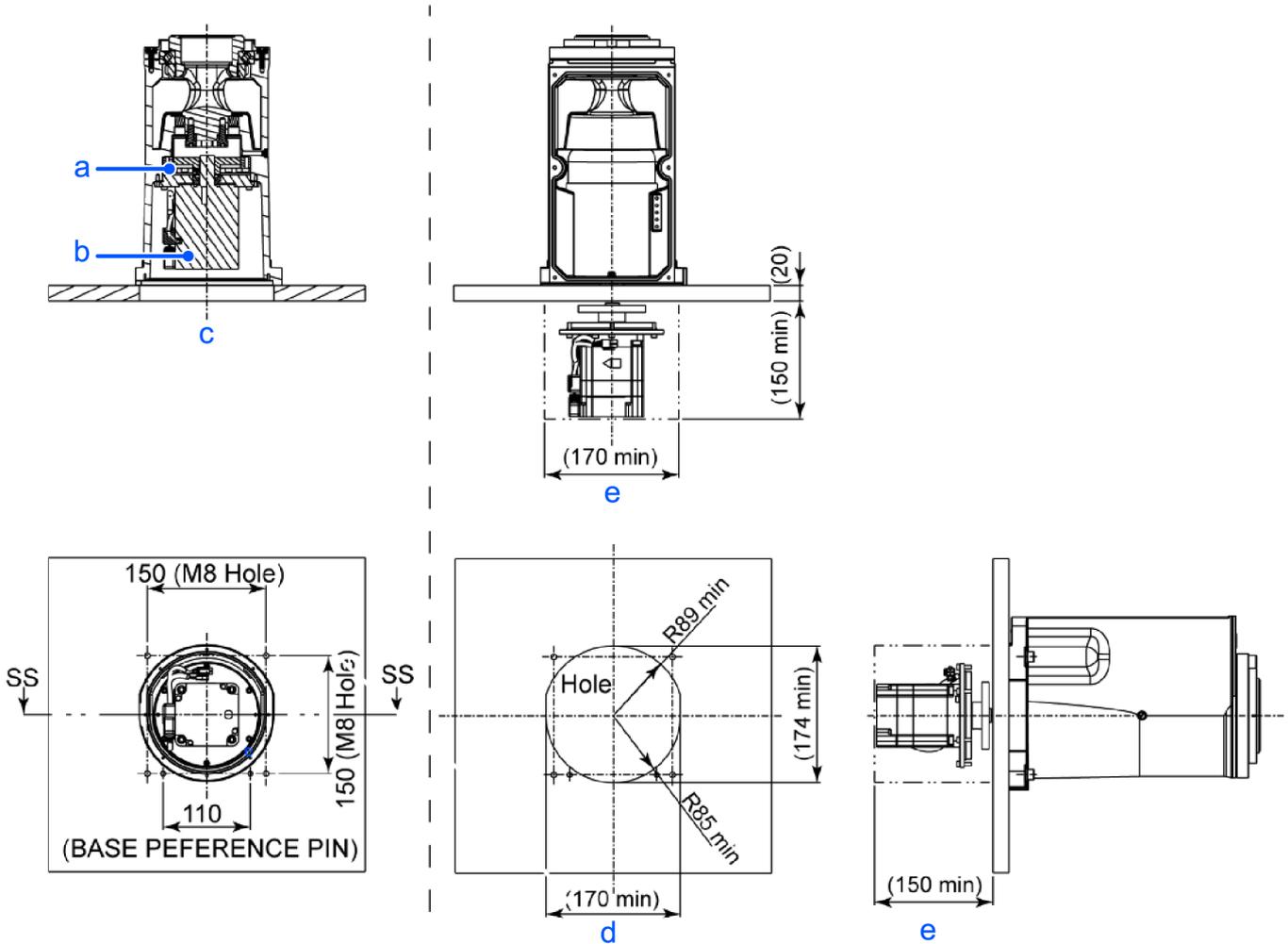
„Handbuch zur Steuerung“

WARNUNG

- Um die Sicherheit zu gewährleisten, sollten Sie Schutzabschränkungen für das Robotersystem installieren. Weitere Informationen zu Schutztüren finden Sie im folgenden Abschnitt.

Sicherheitsabschränkung (SG)

Durch vorheriges Bohren von Löchern in den Basistisch kann der Motor von Gelenk #1 ausgetauscht werden, während der Manipulator am Basistisch befestigt ist, um die Wartung zu erleichtern.



Symbol	Beschreibung
a	Untersetzungsgetriebe von Gelenk #1
b	Motor von Gelenk #1
c	Querschnittsansicht entlang SS-SS
d	Minimales Loch auf dem Basistisch für den Ausbau des Motors und des Untersetzungsgetriebes von Gelenk #1
e	Minimaler Platzbedarf auf dem Basistisch für den Ausbau des Motors und des Untersetzungsgetriebes von Gelenk #1

4.3.3 Manipulator-Einbaumaße

Die maximale Hüllkurve des Manipulators ist in den nachstehenden Abbildungen dargestellt. Der in den Abbildungen gezeigte maximale Hüllkurvenbereich gilt für den Fall, dass der Radius der Hand 60 mm oder weniger beträgt. Wenn der Radius der Hand 60 mm überschreitet, definieren Sie den Radius als Abstand zur Außenkante der maximalen Hüllkurve. Wenn zusätzlich zur Hand eine Kamera, ein Magnetventil oder ein anderes am Arm befestigtes Bauteil groß ist, legen Sie die maximale Hüllkurve so fest, dass sie den Bereich umfasst, den das Bauteil erreichen kann.

Neben der Fläche, die für die Installation des Manipulators, der Steuerung, der Peripheriegeräte und anderer Geräte benötigt wird, sollte mindestens der folgende Freiraum vorgesehen werden.

- Freiraum für das Einlernen
- Freiraum für Wartung und Inspektion (Freiraum für sicheres Arbeiten in den Schutzabschrankungen)
- Freiraum für Kabel

KERNPUNKTE

- Achten Sie beim Verlegen der Kabel auf ausreichend Abstand zu Hindernissen.
- Den Mindestbiegeradius des M/C-Kabels entnehmen Sie dem folgenden Abschnitt.

GX8

- Lassen Sie außerdem genügend Freiraum für andere Kabel, damit sie sich nicht in extremen Winkeln biegen müssen.

⚠ WARNUNG

Installieren Sie den Manipulator an einem Ort mit genügend Platz, damit ein Werkzeug oder eine Werkstückspitze nicht eine Wand oder Schutzabschränkungen erreicht, wenn der Manipulator seinen Arm ausstreckt, während er ein Werkstück hält.

Erreicht das Werkzeug oder die Werkstückspitze eine Wand oder Schutzabschränkungen, ist dies äußerst gefährlich und kann zu schweren Körperverletzungen und/oder erheblichen Sachschäden führen.

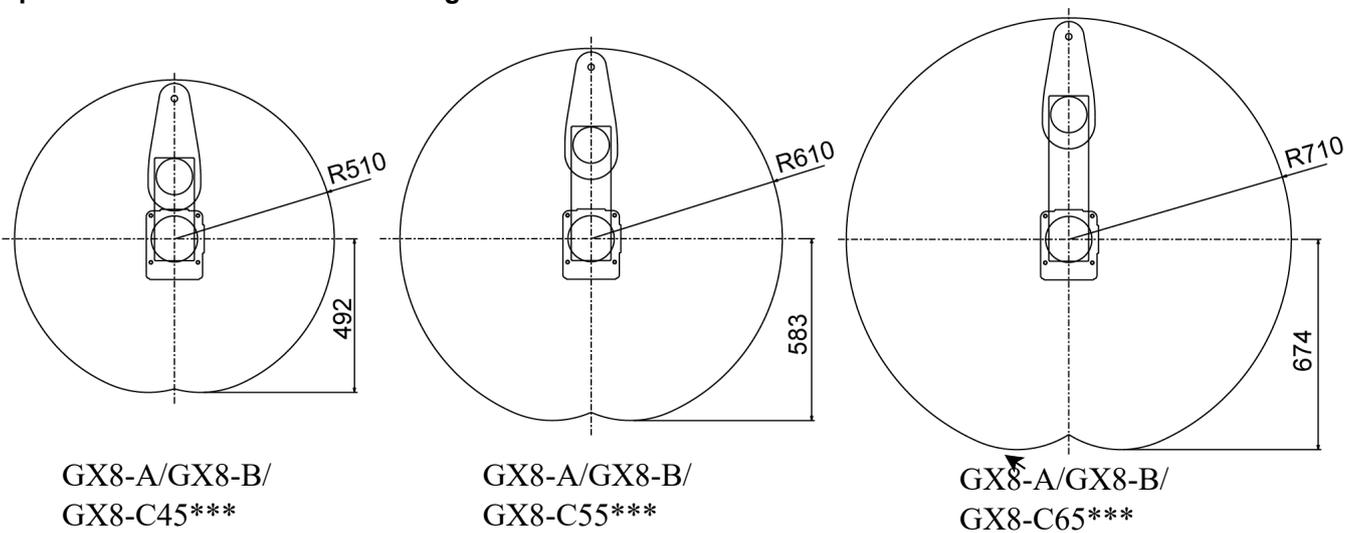
Der Abstand zwischen den Schutzabschränkungen und dem Werkzeug bzw. Werkstück sollte nach ISO 10218-2 eingestellt werden.

Die Nachlaufzeit und der Bremsweg sind in den folgenden Abschnitten angegeben.

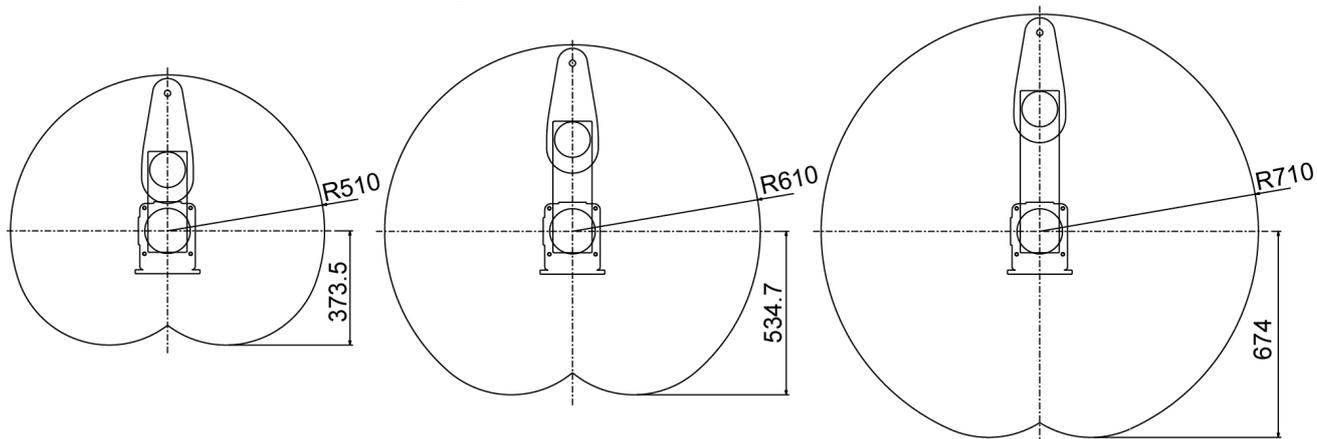
Anhang B: Nachlaufzeit und Bremsweg bei Not-Aus

Anhang C: Nachlaufzeit und Bremsweg bei geöffneter Schutztür

Spezifikationen für die Tischmontage



Spezifikationen für die Wandmontage

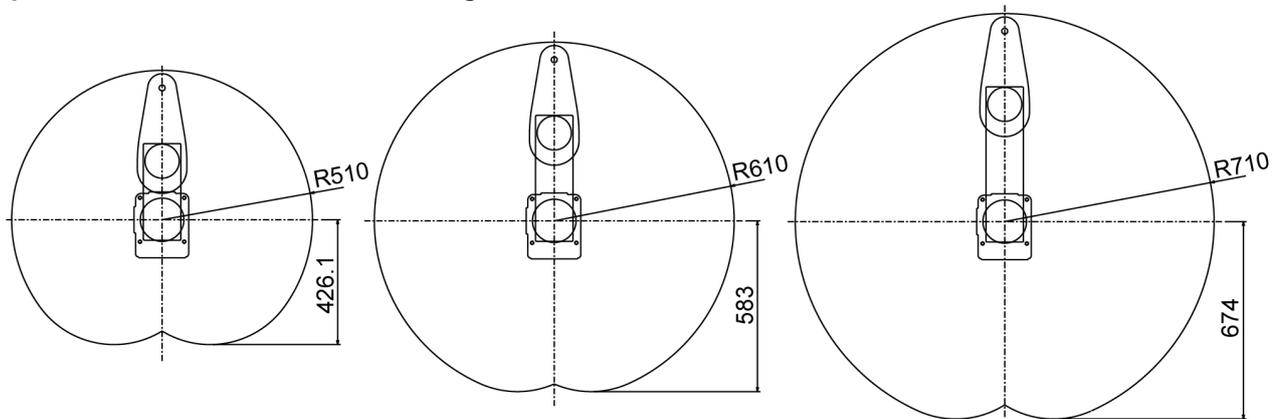


GX8-A/GX8-B/
GX8-C45**W

GX8-A/GX8-B/
GX8-C55**W

GX8-A/GX8-B/
GX8-C65**W

Spezifikationen für die Deckenmontage



GX8-A/GX8-B/
GX8-C45**R

GX8-A/GX8-B/
GX8-C55**R

GX8-A/GX8-B/
GX8-C65**R

4.3.4 Vom Auspacken bis zur Installation

4.3.4.1 Sicherheitshinweise für den Ablauf vom Auspacken bis zur Installation

Der Transport und die Installation des Manipulators sowie der zugehörigen Ausrüstung sollten von Personen durchgeführt werden, die eine von Epson und den Lieferanten bereitgestellte Installationsschulung erhalten haben. Darüber hinaus müssen die Gesetze und Vorschriften des Installationslandes befolgt werden.

⚠️ WARNUNG

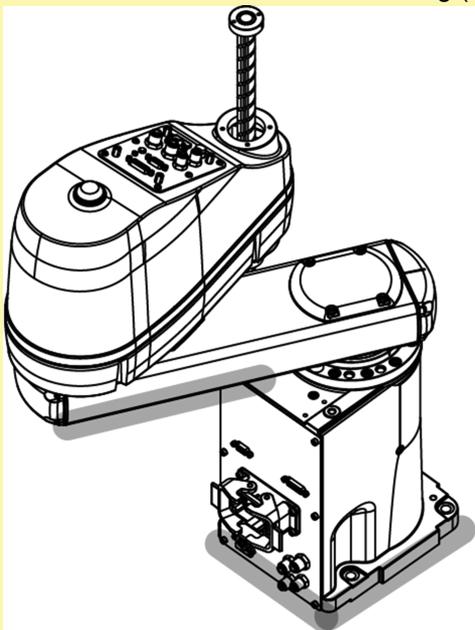
- Lediglich qualifiziertes Personal sollte Hebegutarbeiten durchführen und einen Kran oder Gabelstapler bedienen. Wenn diese Vorgänge von unqualifiziertem Personal durchgeführt werden, ist dies äußerst gefährlich und kann zu schweren Körperverletzungen und/oder erheblichen Sachschäden führen.

⚠️ VORSICHT

- Verwenden Sie einen Wagen oder ähnliches, um den Manipulator in dem Zustand zu transportieren, in dem er geliefert wurde.
- Nach dem Lösen der Befestigungsschrauben, mit denen der Manipulator auf der Transportpalette befestigt ist, kann der Manipulator herunterfallen. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße im Manipulator einklemmen.
- Der Arm wird mit Kabelbindern oder ähnlichen Halterungen befestigt. Um zu verhindern, dass Hände oder andere Körperteile im Roboterarm eingeklemmt werden, entfernen Sie die Kabelbinder erst nach Abschluss der Installation.
- Der Manipulator sollte von zwei oder mehr Personen transportiert werden. Dazu sollte er entweder an einer Transportvorrichtung befestigt werden oder die Hände sollten beim Tragen unter den schattierten Bereichen (Unterseite von Arm #1 und Unterseite der Basis) positioniert werden. Wenn Sie die Unterseite der Basis mit der Hand festhalten, achten Sie besonders darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Finger einklemmen.

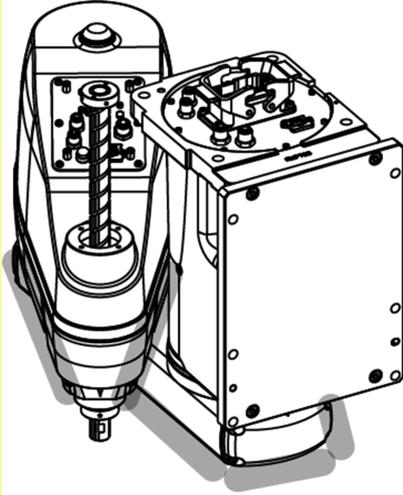
Spezifikationen für die Tischmontage

- GX8-A/GX8-B/GX8-C45***: Ca. 33 kg (73 lb)
- GX8-A/GX8-B/GX8-C55***: Ca. 34 kg (75 lb)
- GX8-A/GX8-B/GX8-C65***: Ca. 35 kg (77 lb)



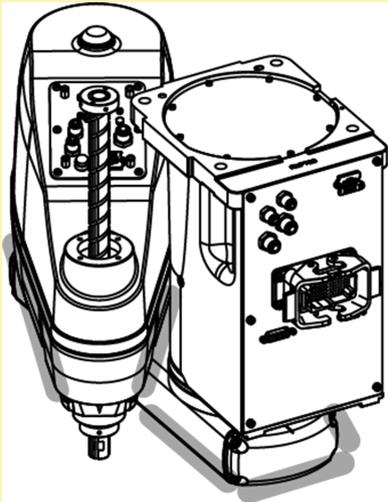
Spezifikationen für die Wandmontage

- GX8-A/GX8-B/GX8-C45**W: Ca. 35 kg (77 lb)
- GX8-A/GX8-B/GX8-C55**W: Ca. 36 kg (79 lb)
- GX8-A/GX8-B/GX8-C65**W: Ca. 37 kg (82 lb)



Spezifikationen für die Deckenmontage

- GX8-A/GX8-B/GX8-C**R: Ca. 33 kg (73 lb)
- GX8-A/GX8-B/GX8-C55**R: Ca. 34 kg (75 lb)
- GX8-A/GX8-B/GX8-C65**R: Ca. 35 kg (77 lb)



- Wenn Sie den Manipulator über längere Strecken transportieren, befestigen Sie ihn direkt an der Transportausrüstung, damit er nicht herunterfallen kann. Verpacken Sie den Manipulator ggf. in der gleichen Verpackung wie bei der Lieferung.
- Der Manipulator muss so installiert werden, dass er nicht mit umliegenden Gebäuden, Strukturen und anderen Maschinen und Geräten kollidiert, die eine Einklemmfahr oder Quetschstellen bilden können.
- Je nach Steifigkeit des Basistisches kann es beim Betrieb des Manipulators zu Resonanzen (Resonanzgeräusche oder kleine Vibrationen) kommen. Sollten Resonanzen auftreten, verbessern Sie die Steifigkeit des Basistisches oder ändern Sie die Geschwindigkeit oder die Beschleunigungs- und Verzögerungseinstellungen des Manipulators.

Einzelheiten zur Installation des Manipulators für Modelle mit Standardspezifikationen und ESD-Spezifikationen finden Sie in den folgenden Abschnitten.

- „Spezifikationen für die Tischmontage“

- „Spezifikationen für die Wandmontage“
- „Spezifikationen für die Deckenmontage“

Informationen zu Manipulatormodellen mit Reinraum- & ESD-Spezifikationen sowie mit geschütztem Modell finden Sie in den folgenden Abschnitten.

- „Reinraum & ESD-Spezifikationen“
- „Geschütztes Modell“

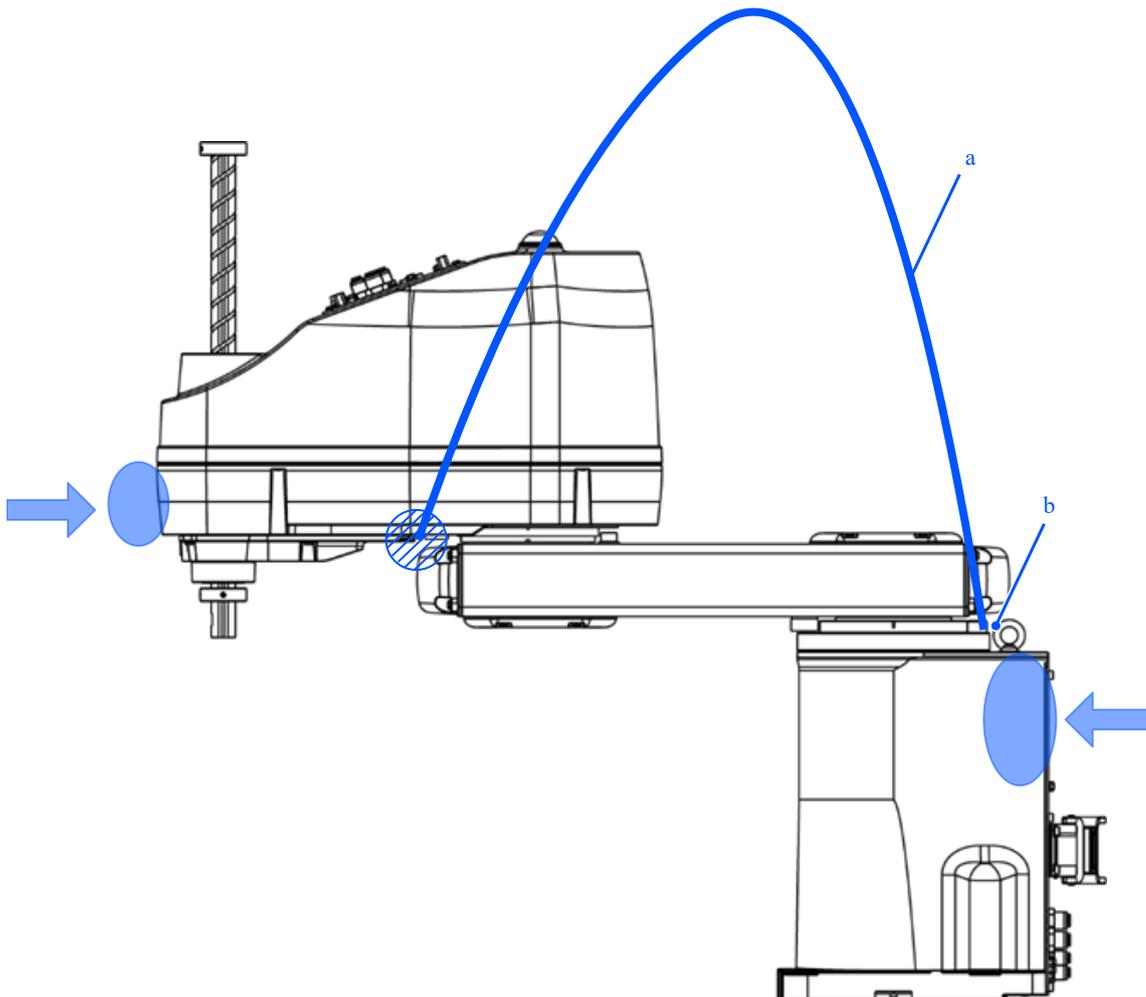
Das folgende Verfahren sollte beim Transport des Manipulators durch Heben befolgt werden.

1. Bringen Sie die Ringschrauben an der Oberseite des Manipulatorsockels an.
2. Bringen Sie den Manipulatorarm in die ausgefahrene Position.
3. Stellen Sie sicher, dass der Hebegurt an Arm #2 befestigt werden kann. Verwenden Sie den Metallteil des schattierten Bereichs als Orientierungshilfe und bringen Sie das Band so an, dass es sich nicht verschiebt.

KERNPUNKTE

Bitte beachten Sie, dass die Kunststoffabdeckung beschädigt werden kann, wenn eine Last auf sie einwirkt.

4. Um zu verhindern, dass der Manipulator umkippt, heben Sie ihn an der mit dem Pfeil gekennzeichneten Stelle an und bringen Sie ihn auf den Basistisch, auf dem er installiert werden soll.



Symbol	Beschreibung
a	Hebegurt

Symbol	Beschreibung
b	M8-Ringschrauben (im Lieferumfang enthalten)

4.3.4.2 Spezifikationen für die Tischmontage

⚠ VORSICHT

Achten Sie darauf, dass immer mindestens zwei Personen anwesend sind, wenn Sie das Modell mit den Spezifikationen für die Tischmontage installieren oder umsetzen. Der Manipulator verfügt über nachfolgende Gewichte. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße einklemmen oder die Ausrüstung durch das Herunterfallen des Manipulators beschädigen.

- GX8-A/GX8-B/GX8-C45***: Ca. 33 kg (73 lb)
- GX8-A/GX8-B/GX8-C55***: Ca. 34 kg (75 lb)
- GX8-A/GX8-B/GX8-C65***: Ca. 35 kg (77 lb)

Standardmodell

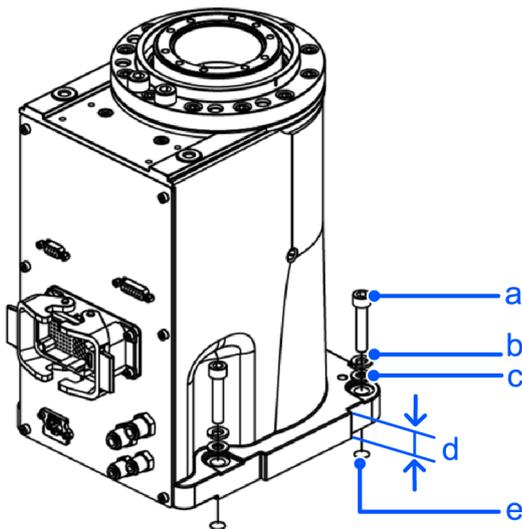
1. Befestigen Sie die Basis mit vier Schrauben am Basistisch. Verwenden Sie unbedingt immer Unterlegscheiben.

Anzugsdrehmoment:

- M8: 32,0 N·m (326 kgf·cm)
- M10: 58,0 N·m (626 kgf·cm)

✎ KERNPUNKTE

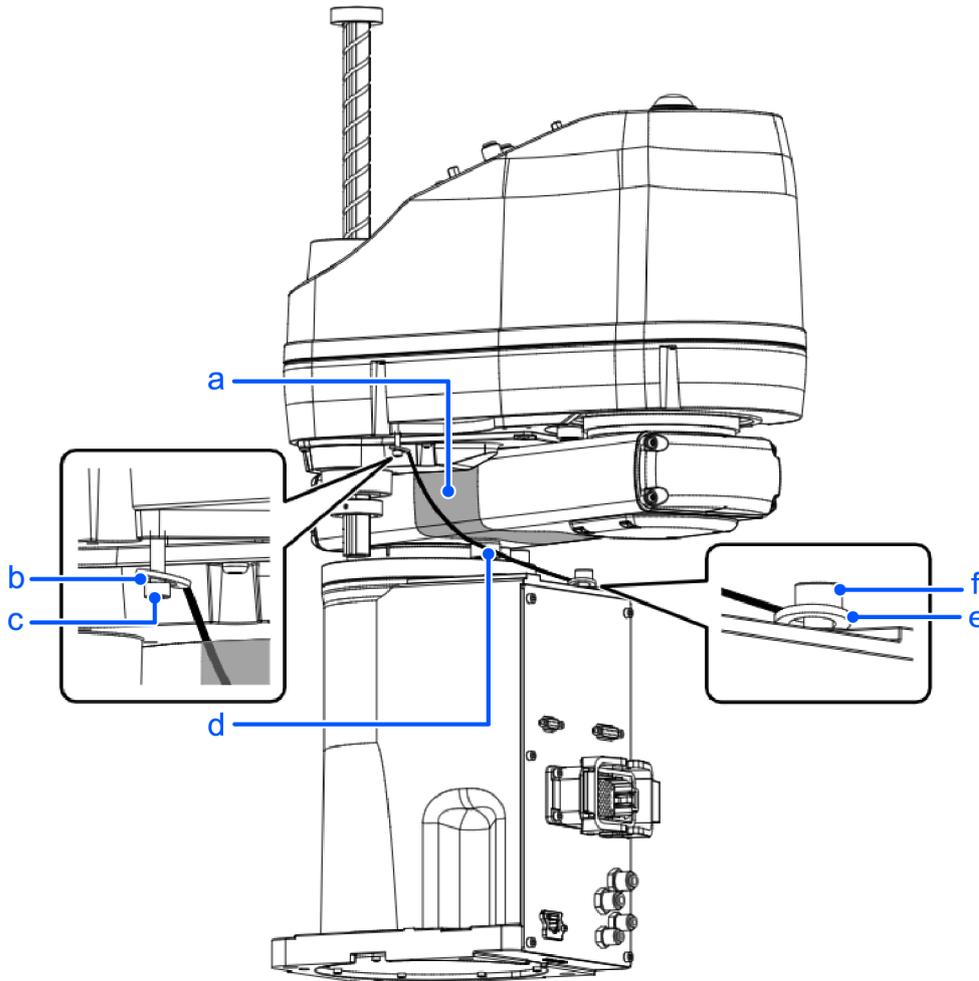
Verwenden Sie Schrauben mit Festigkeitsspezifikationen gemäß ISO 898-1 Eigenschaftsklasse: 10.9 oder 12.9.



Symbol	Beschreibung
a	4 × M8 × 40
b	Federscheibe

Symbol	Beschreibung
c	Unterlegscheibe
d	20 mm
e	Gewindebohrung mindestens 20 mm tief

2. Verwenden Sie eine Zange oder ein ähnliches Werkzeug, um die Kabelbinder zu durchtrennen, die den Arm in Position



halten.

Symbol	Beschreibung
a	Tuch
b	Unterlegscheibe
c	Schraube: M4 × 35
d	Kabelbinder
e	Unterlegscheibe
f	Schraube: M8 × 20

3. Entfernen Sie die Schrauben, mit denen die Kabelbinder in Schritt 2 befestigt wurden.

4. Entfernen Sie die Transportvorrichtungen.

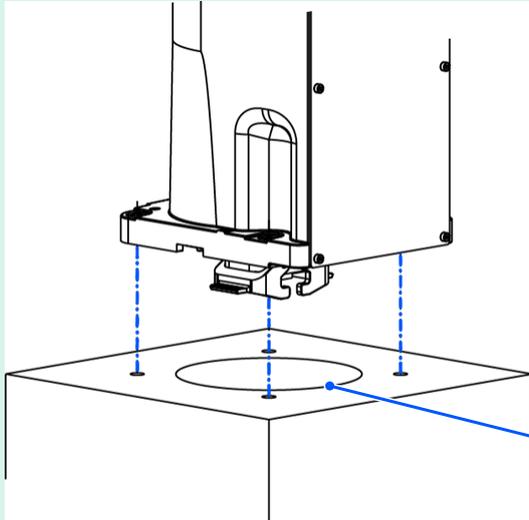
KERNPUNKTE

Wenn das Kabel an der Unterseite herausgeführt wird:

Vergewissern Sie sich, dass in der Mitte des Basistisches, wo der Sockel befestigt wird, genügend Platz ist.

Durchmesser: $\varnothing 150$ mm oder mehr

Tiefe: M/C-Kabel, L-Winkelausführung, 120 mm oder mehr; M/C-Kabel, gerade Ausführung, 190 mm oder mehr



Diameter:
 $\varnothing 150$ mm or more
Depth:
120mm or more

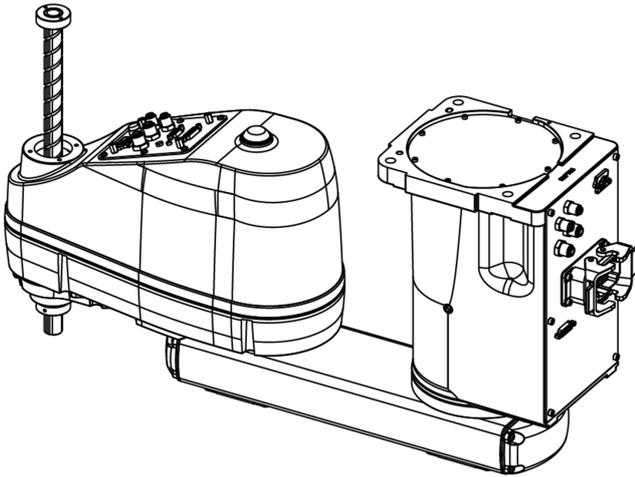
4.3.4.3 Spezifikationen für die Wandmontage

WARNUNG

- Achten Sie darauf, dass immer mindestens zwei Personen anwesend sind, wenn Sie das Modell mit den Spezifikationen für die Wandmontage installieren oder umsetzen. Der Manipulator verfügt über nachfolgende Gewichte. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße einklemmen oder die Ausrüstung durch das Herunterfallen des Manipulators beschädigen.
 - GX8-A/GX8-B/GX8-C45**W: Ca. 35 kg (77 lb)
 - GX8-A/GX8-B/GX8-C55**W: Ca. 36 kg (79 lb)
 - GX8-A/GX8-B/GX8-C65**W: Ca. 37 kg (82 lb)
- Bei der Installation des Manipulators an einer Wand oder einer ähnlichen Struktur muss der Manipulator gestützt werden, bis alle Ankerbolzen festsitzen. Das Entfernen der Stütze, bevor die Ankerbolzen vollständig gesichert sind, ist äußerst gefährlich und kann zum Herunterfallen des Manipulators führen.

Standardspezifikationen

1. Nehmen Sie den Manipulator mit ausgefahrenem Arm aus dem Verpackungskarton.



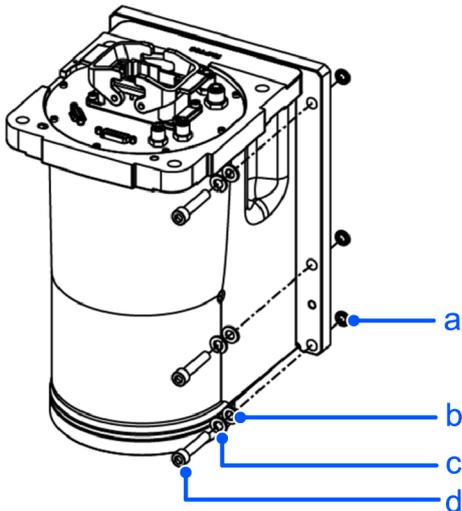
KERNPUNKTE

Die Gelenke können sich aufgrund des Eigengewichts des Manipulators drehen. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Finger einklemmen.

2. Befestigen Sie den Sockel mit den sechs Schrauben an der Wand.

Verwenden Sie unbedingt immer Unterlegscheiben.

Anzugsmoment: 32,0 N·m (326 kgf·cm)



Symbol	Beschreibung
a	Gewindebohrung 6 × M8 mindestens 20 mm tief
b	6 × Unterlegscheibe
c	6 × Federscheibe
d	6 × M8×40

 **KERNPUNKTE**

Verwenden Sie Schrauben mit Festigkeitsspezifikationen gemäß ISO 898-1 Eigenschaftsklasse: 10.9 oder 12.9.

3. Entfernen Sie die Transportvorrichtungen.

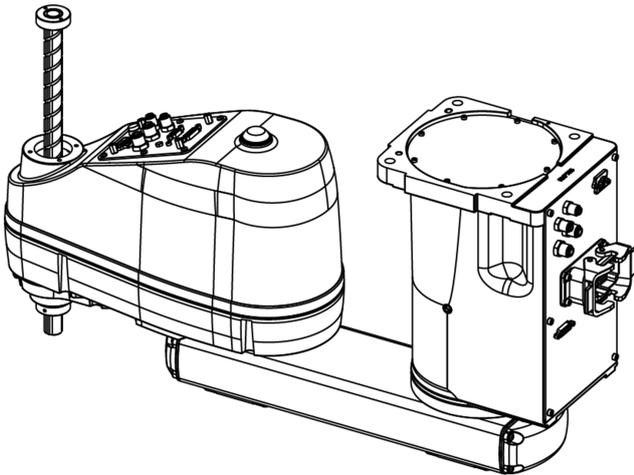
4.3.4.4 Spezifikationen für die Deckenmontage

 **WARNUNG**

- Achten Sie darauf, dass immer mindestens zwei Personen anwesend sind, wenn Sie das Modell mit den Spezifikationen für die Deckenmontage installieren oder umsetzen. Der Manipulator verfügt über nachfolgende Gewichte. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße einklemmen oder die Ausrüstung durch das Herunterfallen des Manipulators beschädigen.
 - GX8-A/GX8-B/GX8-C45**R: Ca. 33 kg (73 lb)
 - GX8-A/GX8-B/GX8-C55**R: Ca. 34 kg (75 lb)
 - GX8-A/GX8-B/GX8-C65**R: Ca. 35 kg (77 lb)
- Bei der Installation des Manipulators an einer Decke oder einer ähnlichen Struktur muss der Manipulator gestützt werden, bis alle Ankerbolzen festsitzen. Das Entfernen der Stütze, bevor die Ankerbolzen vollständig gesichert sind, ist äußerst gefährlich und kann zum Herunterfallen des Manipulators führen.

Standardspezifikationen

1. Nehmen Sie den Manipulator mit ausgefahrenem Arm aus dem Verpackungskarton.



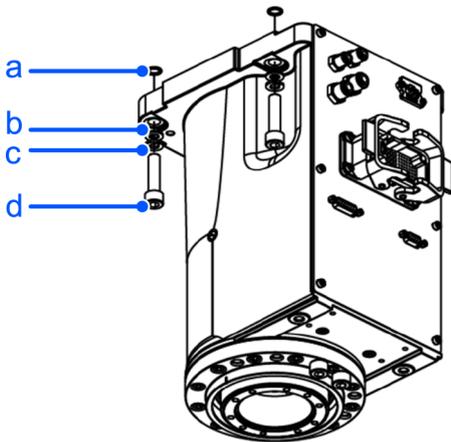
KERNPUNKTE

Die Gelenke können sich aufgrund des Eigengewichts des Manipulators drehen. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Finger einklemmen.

2. Befestigen Sie den Sockel mit den vier Schrauben an der Decke. Verwenden Sie unbedingt immer Unterlegscheiben.

Anzugsdrehmoment:

- M8: 32,0 N·m (326 kgf·cm)
- M10: 58,0 N·m (592 kgf·cm)



Symbol	Beschreibung
a	Gewindebohrung mindestens 20 mm tief
b	Unterlegscheibe
c	Federscheibe
d	4 × M8 × 40

 **KERNPUNKTE**

Verwenden Sie Schrauben mit Festigkeitsspezifikationen gemäß ISO 898-1 Eigenschaftsklasse: 10.9 oder 12.9.

3. Entfernen Sie die Transportvorrichtungen.

4.3.4.5 Reinraum & ESD-Modell

1. Packen Sie den Manipulator außerhalb des Reinraums aus.
2. Sichern Sie den Manipulator mit Schrauben an der Transportvorrichtung (oder einer Palette), damit er nicht herunterfällt.
3. Wischen Sie Staub auf dem Manipulator mit einem fusselfreien Tuch ab, das zuvor in Ethylalkohol oder destilliertem Wasser getränkt wurde.
4. Tragen Sie den Manipulator in den Reinraum.
5. Beachten Sie das Installationsverfahren für das jeweilige Manipulatormodell und installieren Sie den Manipulator.
Spezifikationen für die Tischmontage
Spezifikationen für die Wandmontage
Spezifikationen für die Deckenmontage
6. Schließen Sie ein Abluftrohr an die Abluftöffnung an.
Wenn es sich bei dem Manipulator um ein Modell mit Reinraum & ESD-Spezifikationen handelt, muss ein Abgassystem angeschlossen werden. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Abschnitt.

[Anhang A: Tabelle der Spezifikationen](#)

4.3.4.6 Geschütztes Modell

Beachten Sie das Installationsverfahren für das jeweilige Manipulatormodell und installieren Sie den Manipulator.

Spezifikationen für die Tischmontage

Spezifikationen für die Wandmontage

Spezifikationen für die Deckenmontage

Wenn es sich bei dem Manipulator um ein geschütztes Modell handelt, sind die folgenden Sicherheitshinweise zu beachten.

 **WARNUNG**

- Schließen Sie nach der Installation des Manipulators sofort den M/C-Kabelsteckverbinder an den Manipulator an. Wenn der Manipulator nicht angeschlossen wird, kann es zu einem Stromschlag und/oder einer Fehlfunktion des Robotersystems kommen, da die Schutzart IP65 nicht gewährleistet ist.

 **VORSICHT**

- Beim Betrieb von Manipulatoren in besonderen Umgebungen (Ölrauch, Staub usw.) darf die Steuerung nicht in der gleichen Umgebung installiert werden. Die Steuerung entspricht nicht der Schutzklasse (IP65). Der Einsatz der Steuerung in diesen speziellen Umgebungen kann zu Schäden oder einem Ausfall der Steuerung führen.

4.3.5 Anschließen der Kabel

WARNUNG

- Um die Stromversorgung zu sperren, ziehen Sie den Netzstecker. Achten Sie darauf, die Netzanschlussleitung an eine Steckdose anzuschließen. Schließen Sie sie nicht direkt an eine werkseitige Stromquelle an.
- Bevor Sie Austauscharbeiten durchführen, informieren Sie andere Personen in der Umgebung, in der Sie arbeiten, schalten Sie dann die Steuerung und die zugehörigen Geräte aus und ziehen Sie das Netzkabel von der Stromquelle ab. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.
- Achten Sie darauf, dass die Kabel richtig angeschlossen werden. Legen Sie keine schweren Gegenstände auf die Kabel, biegen Sie sie nicht in extremen Winkeln, ziehen Sie nicht gewaltsam an ihnen und klemmen Sie sie nicht zwischen Gegenständen ein. Beschädigte Kabel, gebrochene Drähte oder Kontaktfehler sind äußerst gefährlich und können zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.
- Der Manipulator wird geerdet, indem man ihn mit der Steuerung verbindet. Stellen Sie sicher, dass die Steuerung geerdet ist und die Kabel richtig angeschlossen sind. Wenn die Erdungsleitung nicht ordnungsgemäß mit der Erde verbunden ist, kann es zu einem Brand oder Stromschlag kommen.

VORSICHT

Achten Sie beim Anschluss des Manipulators und der Steuerung darauf, dass die Seriennummern der beiden Geräte übereinstimmen. Eine unsachgemäße Verbindung zwischen Manipulator und Steuerung kann nicht nur zu Fehlfunktionen des Robotersystems, sondern auch zu schweren Sicherheitsproblemen führen. Die Verbindungsmethode zwischen Manipulator und Steuerung variiert je nach Steuerung. Einzelheiten zu den Anschlüssen finden Sie im folgenden Handbuch.

„Handbuch zur Steuerung“

Wenn der Manipulator ein Modell mit Reinraum & ESD-Spezifikationen ist, beachten Sie bitte die folgenden Punkte. Wenn es sich bei dem Manipulator um ein Modell mit Reinraum & ESD-Spezifikationen handelt, muss ein Abgassystem angeschlossen werden. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Abschnitt.

Anhang A: Tabelle der Spezifikationen

Wenn es sich bei dem Manipulator um ein geschütztes Modell handelt, beachten Sie bitte die folgenden Punkte.

WARNUNG

- Nach der Installation des Manipulators muss der M/C-Kabelsteckverbinder sofort mit der Anschlussplatte verbunden werden. Wenn der Manipulator nicht angeschlossen wird, kann es zu einem Stromschlag und/oder einer Fehlfunktion des Robotersystems kommen, da die Schutzart IP65 nicht gewährleistet ist.

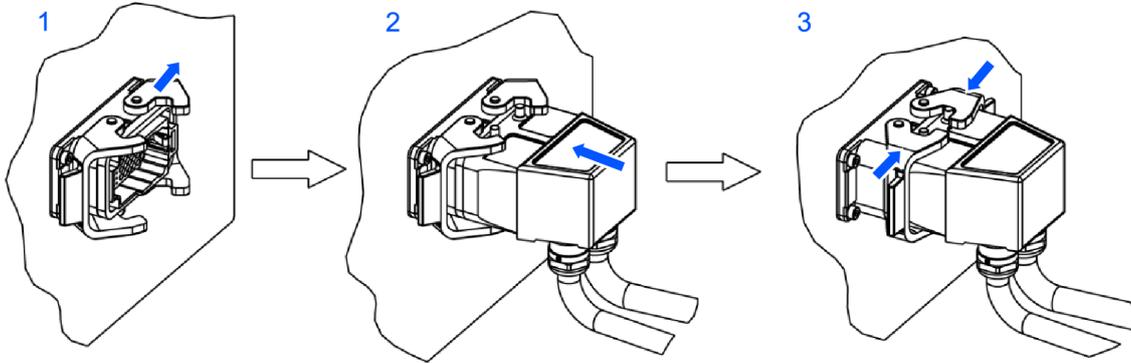
VORSICHT

- Beim Betrieb von Manipulatoren in besonderen Umgebungen (Ölrauch, Staub usw.) darf die Steuerung nicht in der gleichen Umgebung installiert werden. Die Steuerung entspricht nicht der Schutzklasse (IP65). Der Einsatz der Steuerung in diesen speziellen Umgebungen kann zu Schäden oder einem Ausfall der Steuerung führen.

Anschlussverfahren für Manipulator und M/C-Kabel

Stecken Sie die M/C-Kabelhaube in das M/C-Steckergehäuse auf der Rückseite und Unterseite des Manipulators und sichern Sie sie mit dem am Gehäuse angebrachten Schloss.

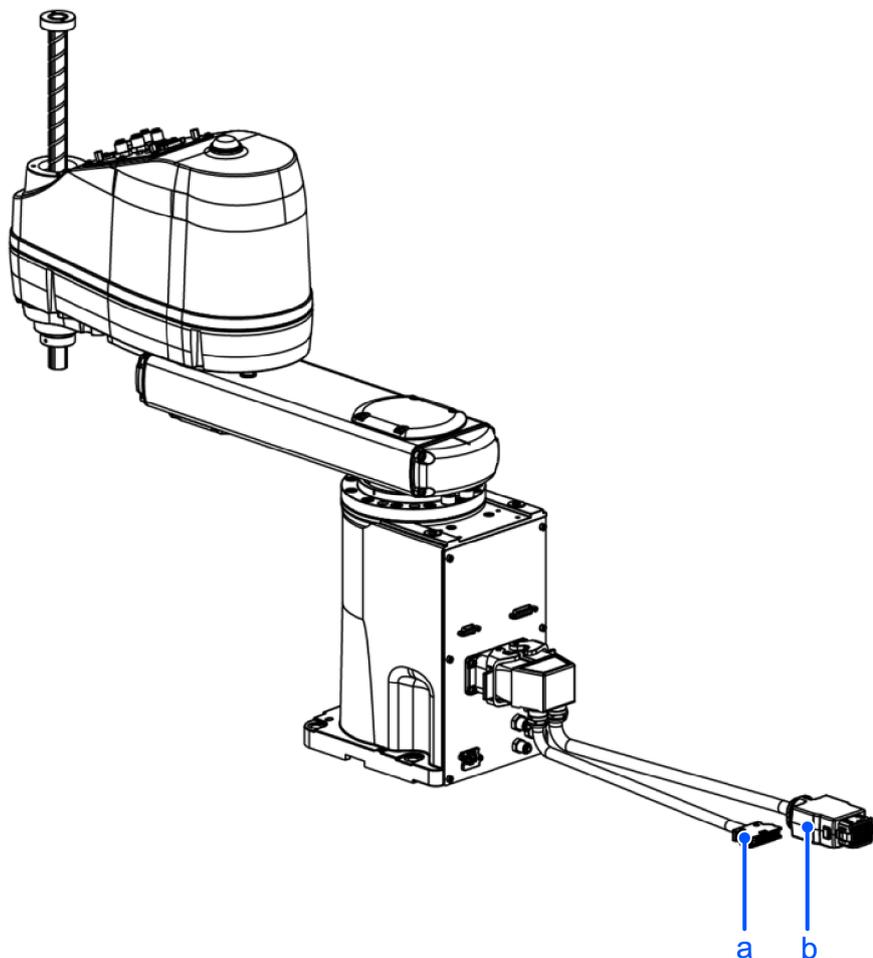
1. Öffnen Sie die Verriegelungsplatten auf beiden Seiten des M/C-Steckergehäuses.
2. Schieben Sie die M/C-Kabelhaube bis zum Anschlag nach hinten.
3. Schließen Sie die Verschlussplatten auf beiden Seiten des M/C-Steckergehäuses.



L-Form (Standard)		Gerade	
Erforderlicher Mindestabstand beim Einsetzen und Herausnehmen	Abstand im montierten Zustand	Erforderlicher Mindestabstand beim Einsetzen und Herausnehmen	Abstand im montierten Zustand
<p>120mm</p>	<p>100mm</p>	<p>210mm</p>	<p>190mm</p>

Verbinden von M/C-Kabel und Steuerung

Verbinden Sie den Stromanschluss und den Signalanschluss des M/C-Kabels mit der Steuerung.



Symbol	Beschreibung
a	Signalanschluss
b	Stromanschluss

Es gibt zwei Arten von M/C-Kabeln: feste und bewegliche. Bewegliche Kabel haben Drähte wie in der Abbildung unten dargestellt.



4.3.6 Benutzerverkabelung und Pneumatikschläuche

VORSICHT

- Lediglich autorisiertes oder zertifiziertes Personal sollte die Verkabelung durchführen. Eine Verkabelung durch unbefugtes oder nicht zertifiziertes Personal kann zu Verletzungen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.

4.3.6.1 Elektrische Drähte

Schließen Sie die folgenden Stecker und Kabel an den Benutzeranschluss des Manipulators an.

Spezifikationen des Manipulatorkabels

	Nennspannung	Zulässiger Strom	Nominale Querschnittsfläche des Leiters	Bemerkungen
D-sub 15Pin D- 9Pin	30 V AC/DC	1,0 A	0,08 mm ²	Abgeschirmt
RJ45	-	-	-	Entspricht CAT5e

Für jeden Anschluss werden Stifte mit der gleichen Nummer zwischen dem Anschluss an der Basisseite und dem Anschluss an der Seite von Arm #2 im Manipulator verdrahtet.

Anschlüsse zum Manipulator (empfohlen)

Standard-, ESD-, Reinraum & ESD-Spezifikationen

		Hersteller	Modellnummer	Typ	Bemerkungen
D-sub 15 Pin	Steckverbinder	Würth Elektronik	61801524823	Lötmitteletyp	2 enthalten
	Klemmhaube	Würth Elektronik	61801525311	Sicherungsschraube: #4-40 UNC	2 enthalten
D-sub 9 Pin	Steckverbinder	Würth Elektronik	61800924823	Lötmitteletyp	2 enthalten
	Klemmhaube	Würth Elektronik	61800925311	Sicherungsschraube: #4-40 UNC	2 enthalten
RJ45	Steckverbinder	CommScope	6-569550-3-	-	-

Geschütztes Modell

		Hersteller	Modellnummer	Typ	Bemerkungen
D-sub 15-Pin	Steckverbinder	HARTING	09670155615	Lötmitteletyp	2 enthalten
	Klemmhaube	HARTING	09670150538	Sicherungsschraube: #4-40 UNC	2 enthalten
D-sub 9-Pin	Steckverbinder	HARTING	09670095615	Lötmitteletyp	2 enthalten
	Klemmhaube	HARTING	09670090538	Sicherungsschraube: #4-40 UNC	2 enthalten
RJ45	Stecker	HARTING	09451951560	-	-

4.3.6.2 Pneumatikschläuche

Spezifikationen der Manipulator-Pneumatikschläuche

Maximaler Arbeitsdruck	Anzahl der Schläuche	AUßEN-Ø × INNEN-Ø
0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm
	2	ø4 mm × ø2,5 mm

Für jeden Anschluss im Inneren des Manipulators werden Fittings gleicher Größe und Spitzenfarbe (blau/weiß) zwischen dem Luftanschluss auf der Basisseite und dem Luftanschluss auf der Seite von Arm #2 angeschlossen.

An den Manipulator angeschlossene Pneumatikschläuche (empfohlen)

Außendurchmesser	Hersteller	Modellnummer	Bemerkungen
ø6 mm	SMC	TU0604 *	Es können auch gleichwertige Produkte anderer Firmen verwendet werden
ø4 mm	SMC	TU0425 *	Es können auch gleichwertige Produkte anderer Firmen verwendet werden

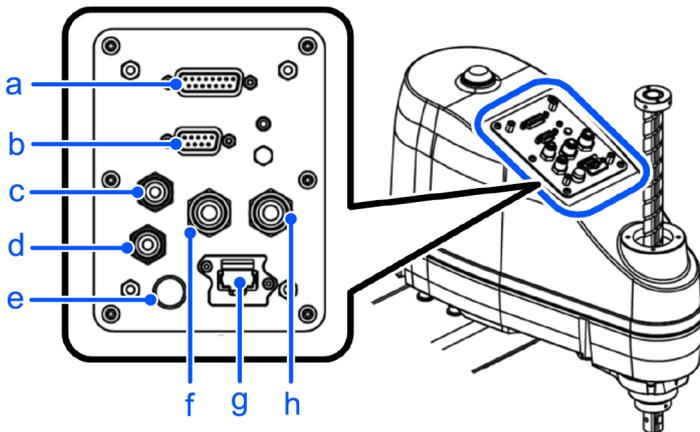
Wenn es sich bei dem Manipulator um ein geschütztes Modell handelt, beachten Sie bitte die folgenden Punkte.

⚠ VORSICHT

- In besonderen Umgebungen (z. B. Öldruck, Staub usw.) sollten die Benutzerkabel und Pneumatikschläuche als geschütztes Modell ausgeführt sein (entsprechend der Schutzklasse IP65). Wenn Benutzerkabel und Pneumatikschläuche ohne Ausführung als geschütztes Modell angeschlossen werden, kann die Schutzart (IP65) nicht garantiert werden, und der Manipulator kann beschädigt werden oder ausfallen.
- Achten Sie darauf, dass immer die Abdeckkappe angebracht ist, wenn der Anschluss des Benutzerkabels nicht verwendet wird.

Wenn die Kappe nicht angebracht ist, können Fremdkörper wie Öl, Rauch oder Staub in den Anschluss eindringen, wodurch der Manipulator beschädigt werden oder kaputt gehen kann.

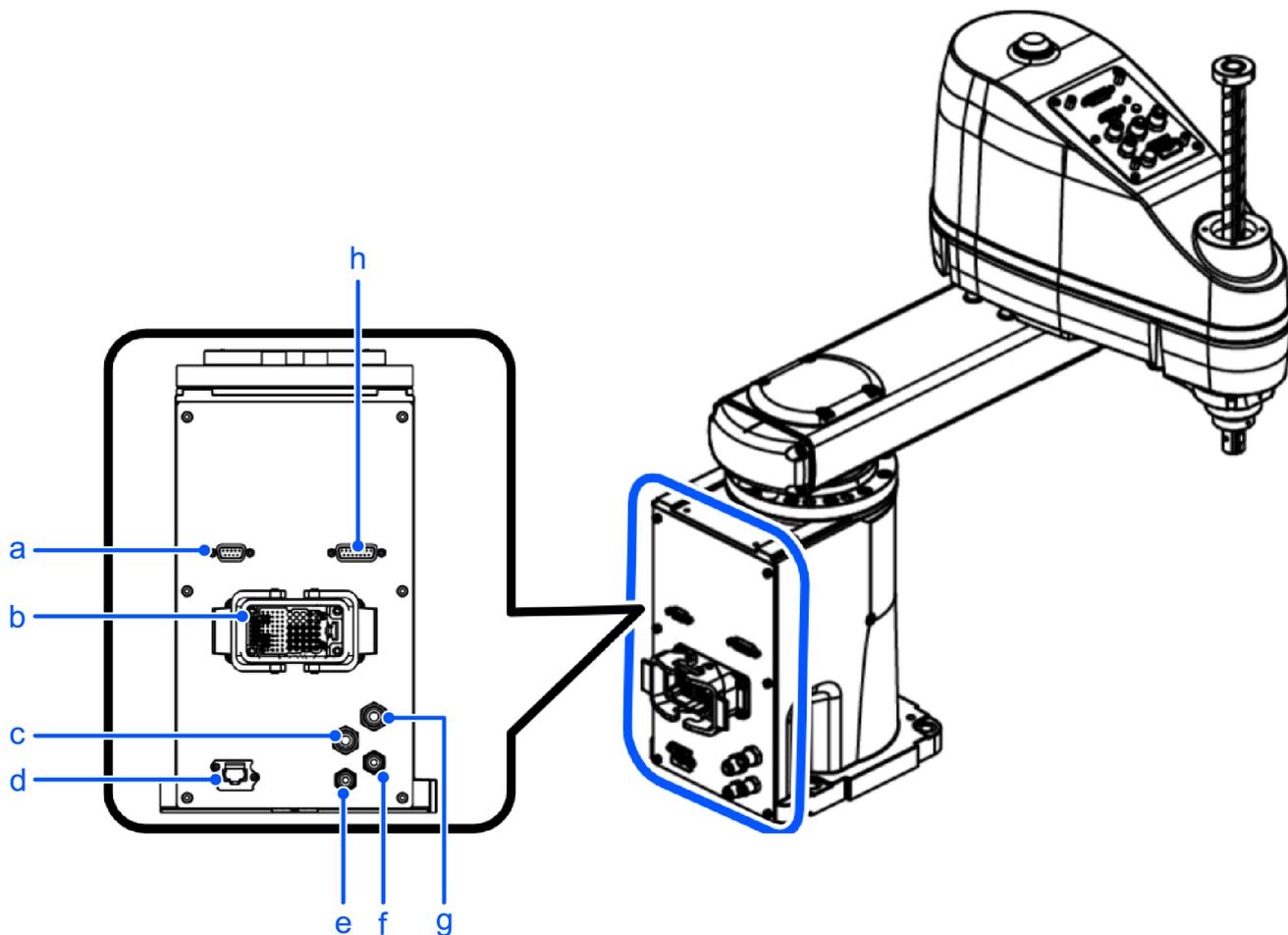
Seite von Arm #2 (wie bei der GX8-Serie)



Symbol	Beschreibung
a	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
b	Benutzeranschluss (9-poliger D-Sub-Stecker)
c	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
d	Armatur für ø4-mm-Rohr (weiß)

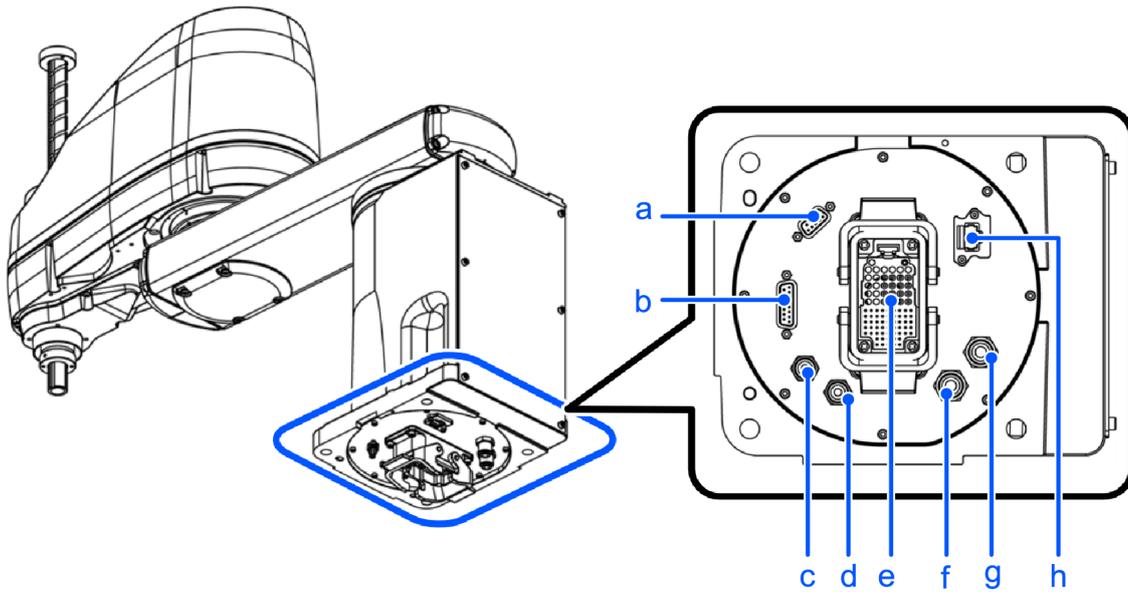
Symbol	Beschreibung
e	Bremslöseschalter
f	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
g	Ethernet-Anschluss
h	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)

Basisseite (Spezifikationen für die Tischmontage)



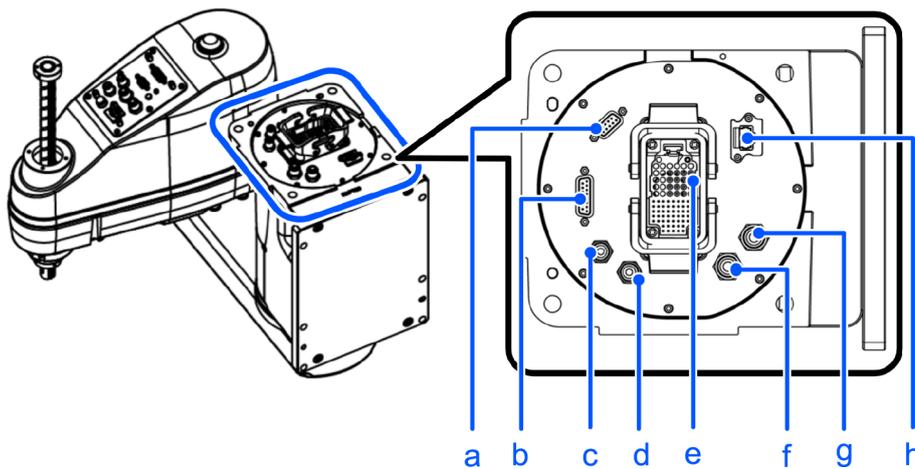
Symbol	Beschreibung
a	Benutzeranschluss (9-poliger D-Sub-Stecker)
b	M/C-Steckergehäuse
c	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
d	Ethernet-Anschluss
e	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
f	Armatur für ø4-mm-Rohr (weiß)
g	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
h	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)

Basisseite (Spezifikationen für die Tischmontage: Kabelführung von unten)



Symbol	Beschreibung
a	Benutzeranschluss (9-poliger D-Sub-Stecker)
b	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
c	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
d	Armatur für ø4-mm-Rohr (weiß)
e	M/C-Steckergehäuse
f	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
g	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
h	Ethernet-Anschluss

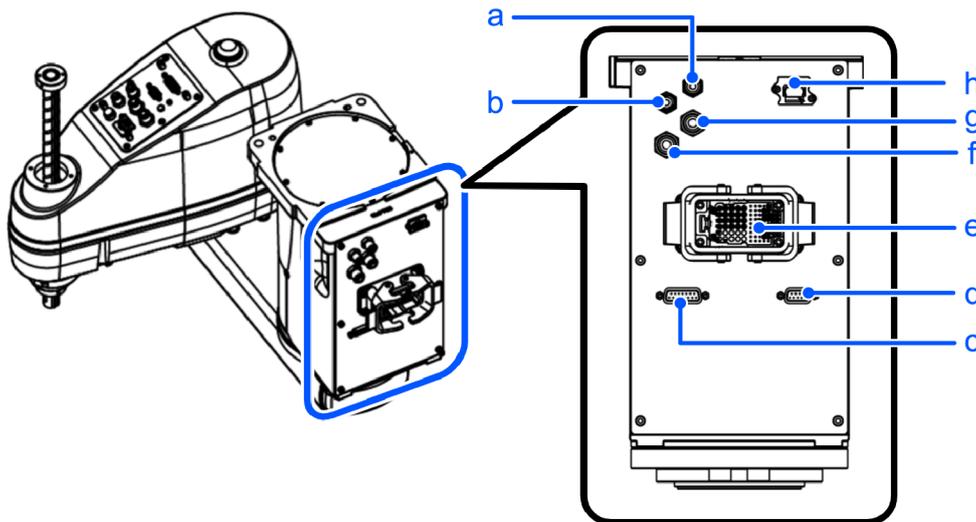
Sockelseite (Spezifikationen für die Wandmontage)



Symbol	Beschreibung
a	Benutzeranschluss (9-poliger D-Sub-Stecker)
b	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
c	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)

Symbol	Beschreibung
d	Armatur für ø4-mm-Rohr (weiß)
e	M/C-Steckergehäuse
f	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
g	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
h	Ethernet-Anschluss

Sockelseite (Spezifikationen für die Deckenmontage)



Symbol	Beschreibung
a	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
b	Armatur für ø4-mm-Rohr (weiß)
c	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
d	Benutzeranschluss (9-poliger D-Sub-Stecker)
e	M/C-Steckergehäuse
f	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
g	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
h	Ethernet-Anschluss

4.3.7 Standortwechsel und Lagerung

4.3.7.1 Sicherheitshinweise für Standortwechsel und Lagerung

Beachten Sie die folgenden Anforderungen, wenn Sie die Manipulatoren umstellen, lagern und transportieren. Der Transport und die Installation des Manipulators sowie der zugehörigen Ausrüstung sollten von Personen durchgeführt

werden, die eine von Epson und den Lieferanten bereitgestellte Installationsschulung erhalten haben. Darüber hinaus müssen die Gesetze und Vorschriften des Installationslandes befolgt werden.

WARNUNG

- Lediglich qualifiziertes Personal sollte Hebegutarbeiten durchführen und einen Kran oder Gabelstapler bedienen. Wenn diese Vorgänge von unqualifiziertem Personal durchgeführt werden, ist dies äußerst gefährlich und kann zu schweren Körperverletzungen und/oder erheblichen Sachschäden führen.

VORSICHT

- Klappen Sie den Arm vor dem Umstellen zusammen und befestigen Sie ihn mit einem Kabelbinder, um zu verhindern, dass Hände oder Finger im Manipulator eingeklemmt werden.
- Stützen Sie den Manipulator beim Entfernen der Ankerbolzen ab, damit er nicht herunterfällt. Wenn Sie die Ankerbolzen entfernen, ohne den Manipulator abzustützen, kann dieser herunterfallen und Hände oder Füße einklemmen.
- Der Manipulator sollte von drei oder mehr Personen transportiert und entweder an der Transportausrüstung befestigt oder mit den Händen unter dem Arm #1 oder der Unterseite der Basis getragen werden. Wenn Sie die Unterseite der Basis mit der Hand festhalten, achten Sie besonders darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Finger einklemmen.

Wenn Sie den Manipulator über längere Strecken transportieren, befestigen Sie ihn direkt an der Transportausrüstung, damit er nicht herunterfallen kann. Verpacken Sie den Manipulator ggf. in der gleichen Verpackung wie bei der Lieferung.

Wenn der Manipulator nach längerer Lagerung wieder zusammengebaut und für ein Robotersystem verwendet wird, führen Sie einen Testlauf durch, um zu prüfen, ob er ordnungsgemäß funktioniert, bevor Sie den Hauptbetrieb starten.

Manipulatoren sollten unter den folgenden Bedingungen transportiert und gelagert werden: Temperatur: -20 bis +60 °C, Luftfeuchtigkeit: 10 bis 90 % (nicht kondensierend)

Wenn sich während des Transports oder der Lagerung Kondenswasser auf dem Manipulator gebildet hat, schalten Sie das Gerät erst wieder ein, wenn das Kondenswasser verdunstet ist.

Setzen Sie den Manipulator während des Transports keinen übermäßigen Stößen oder Vibrationen aus.

4.3.7.2 Spezifikationen für die Tischmontage

VORSICHT

- Achten Sie darauf, dass immer mindestens vier Personen anwesend sind, wenn Sie das Modell mit den Spezifikationen für die Tischmontage installieren oder umsetzen, und drei oder mehr Personen beim Heben eines Manipulators. Der Manipulator verfügt über nachfolgende Gewichte. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße einklemmen oder die Ausrüstung durch das Herunterfallen des Manipulators beschädigen.
 - GX8-A/GX8-B/GX8-C45***: Ca. 33 kg (73 lb)
 - GX8-A/GX8-B/GX8-C55***: Ca. 34 kg (75 lb)
 - GX8-A/GX8-B/GX8-C65***: Ca. 35 kg (77 lb)

1. Schalten Sie die Stromzufuhr ab und entfernen Sie alle Kabel und Schläuche, die mit dem Manipulator verbunden sind.

KERNPUNKTE

Wenn variable mechanische Anschläge für die Gelenke #1 und #2 verwendet werden und der Arbeitswinkel begrenzt ist, müssen die Positionen der mechanischen Anschläge wie bei der Auslieferung im Werk eingestellt werden.

Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge

2. Wickeln Sie ein Tuch um den Arm, damit er nicht beschädigt wird.

Verbinden Sie das untere Ende der Welle mit dem Arm und den Sockel mit dem Arm. Befestigen Sie den Arm wie in der folgenden Abbildung gezeigt.

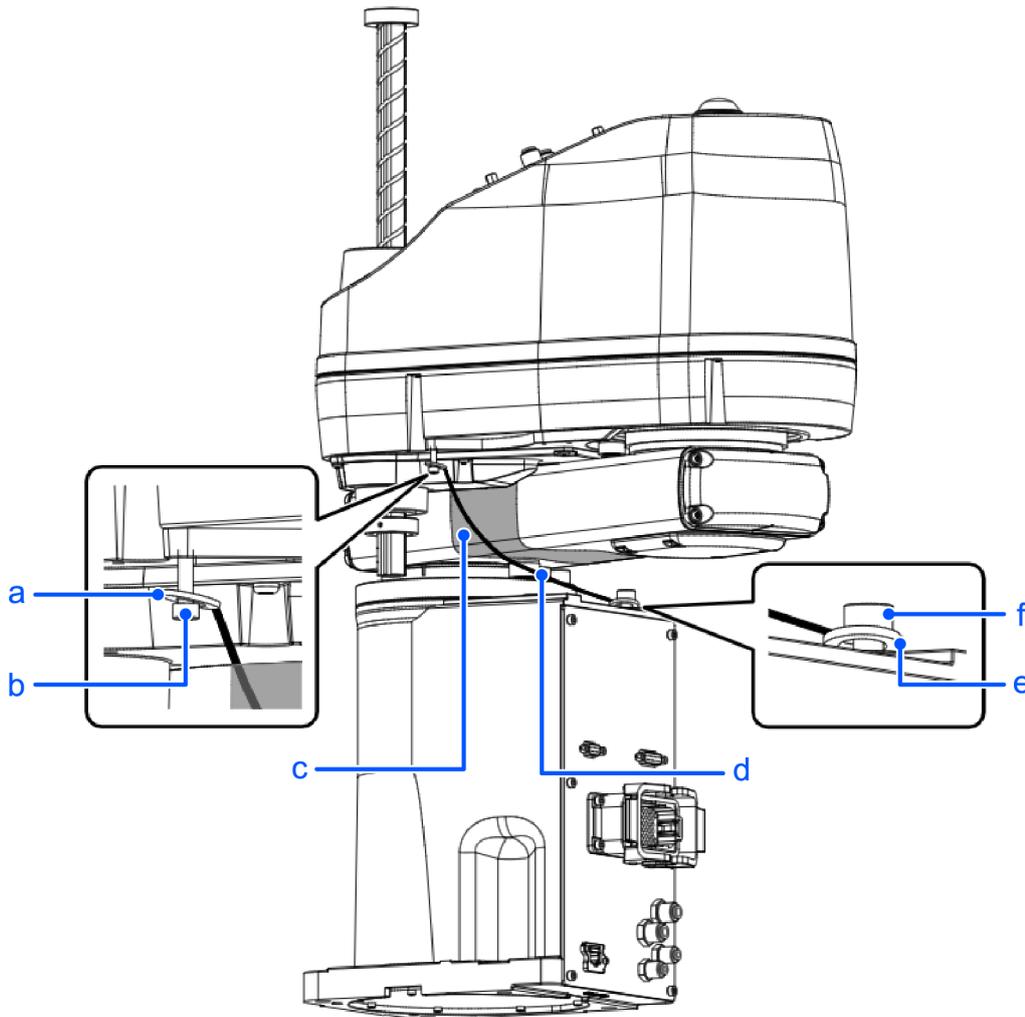


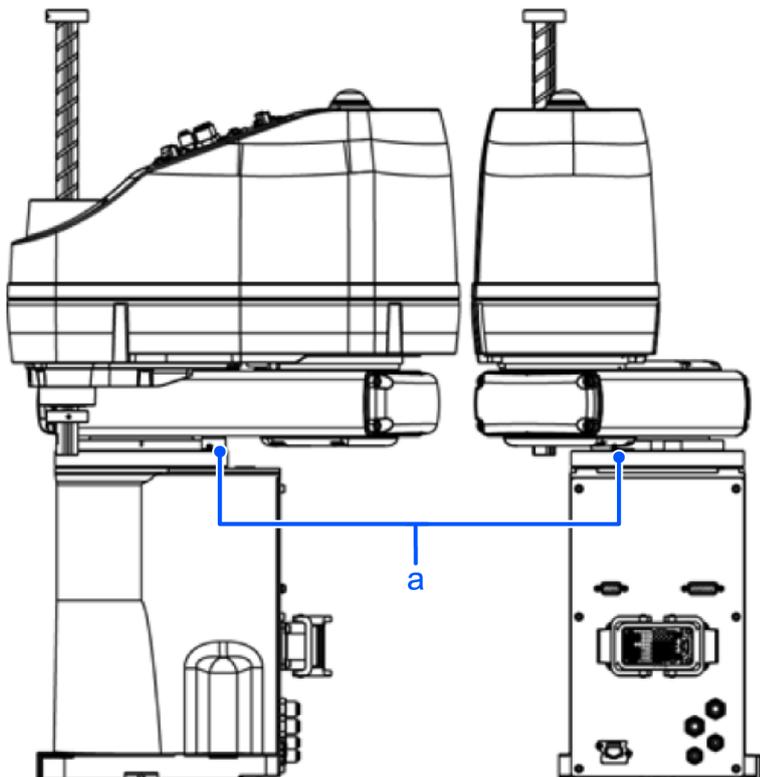
Abbildung: GX8-A552S

Symbol	Beschreibung
a	Unterlegscheibe
b	Schraube: M4 × 35
c	Tuch
d	Kabelbinder
e	Unterlegscheibe

Symbol	Beschreibung
f	Schraube: M8 × 20

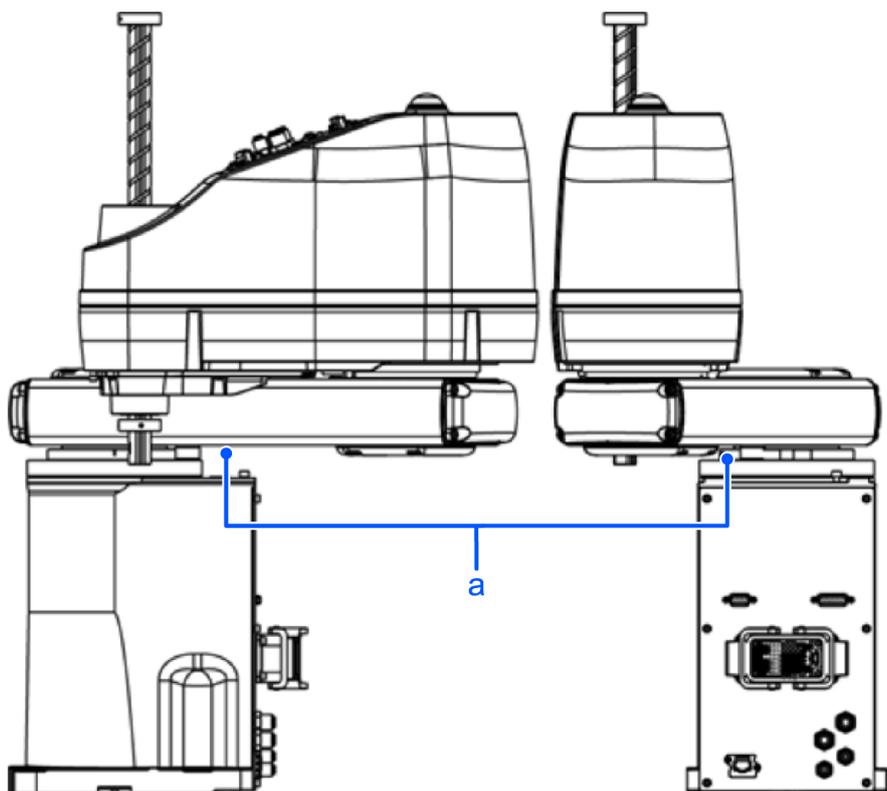
3. Während Sie die Unterseite des Arms #1 mit der Hand abstützen, damit der Manipulator nicht umkippt, entfernen Sie die Verankerungsbolzen. Nehmen Sie dann den Manipulator vom Basistisch ab.

GX8-A/GX8-B/GX8-C45***



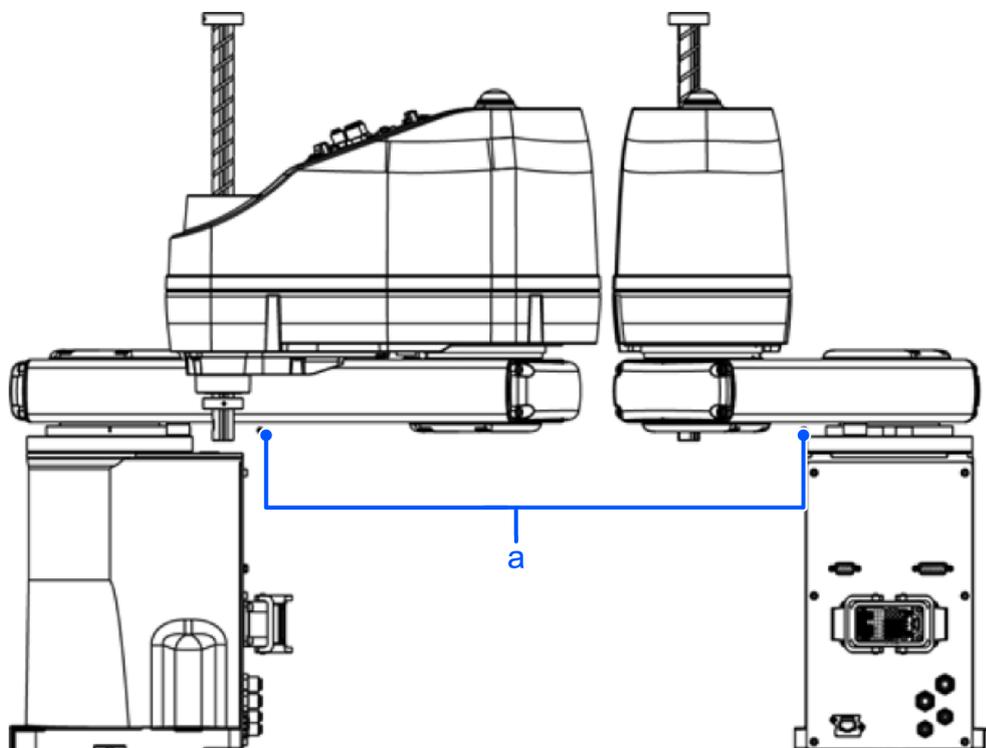
Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

GX8-A/GX8-B/GX8-C55***



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

GX8-A/GX8-B/GX8-C65***



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

4.3.7.3 Spezifikationen für die Wandmontage

⚠️ WARNUNG

- Achten Sie darauf, dass immer mindestens zwei Personen anwesend sind, wenn Sie das Modell mit den Spezifikationen für die Wandmontage installieren oder umsetzen. Der Manipulator verfügt über nachfolgende Gewichte. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße einklemmen oder die Ausrüstung durch das Herunterfallen des Manipulators beschädigen.
 - GX8-A/GX8-B/GX8-C45**W: Ca. 35 kg (77 lb)
 - GX8-A/GX8-B/GX8-C55**W: Ca. 36 kg (79 lb)
 - GX8-A/GX8-B/GX8-C65**W: Ca. 37 kg (82 lb)
- Wenn Sie den Manipulator von einer Wand oder einer anderen Stelle abnehmen, müssen Sie den Manipulator abstützen, bevor Sie die Ankerbolzen entfernen. Das Entfernen der Ankerbolzen ohne Abstützen des Manipulators ist äußerst gefährlich und kann dazu führen, dass der Manipulator herunterfällt.

1. Schalten Sie die Stromzufuhr ab und entfernen Sie alle Kabel und Schläuche, die mit dem Manipulator verbunden sind.

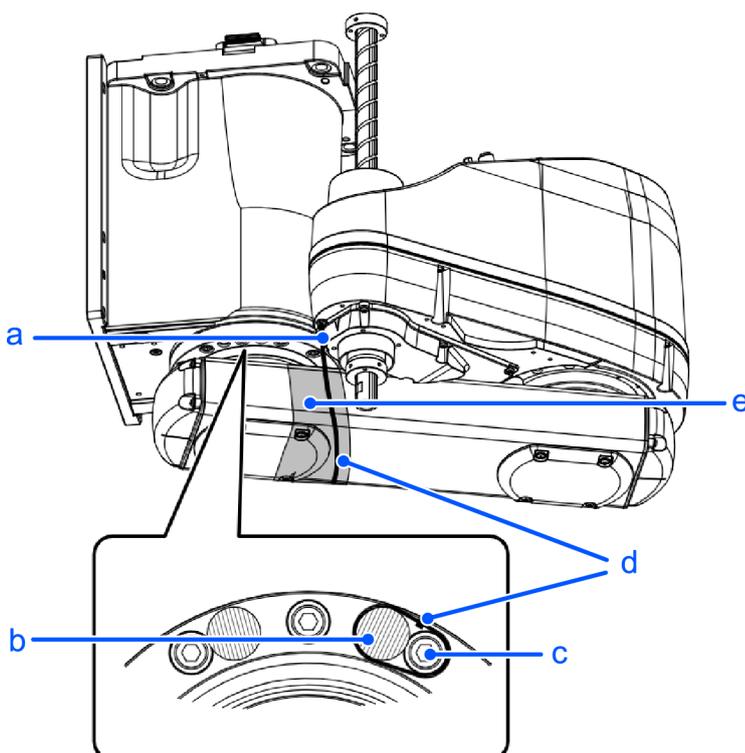
✎ KERNPUNKTE

Wenn variable mechanische Anschläge für die Gelenke #1 und #2 verwendet werden und der Arbeitswinkel begrenzt ist, müssen die Positionen der mechanischen Anschläge wie bei der Auslieferung im Werk eingestellt werden.

Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge

2. Wickeln Sie ein Tuch um den Arm, damit er nicht beschädigt wird. Sichern Sie den Arm, wie in der Abbildung gezeigt.

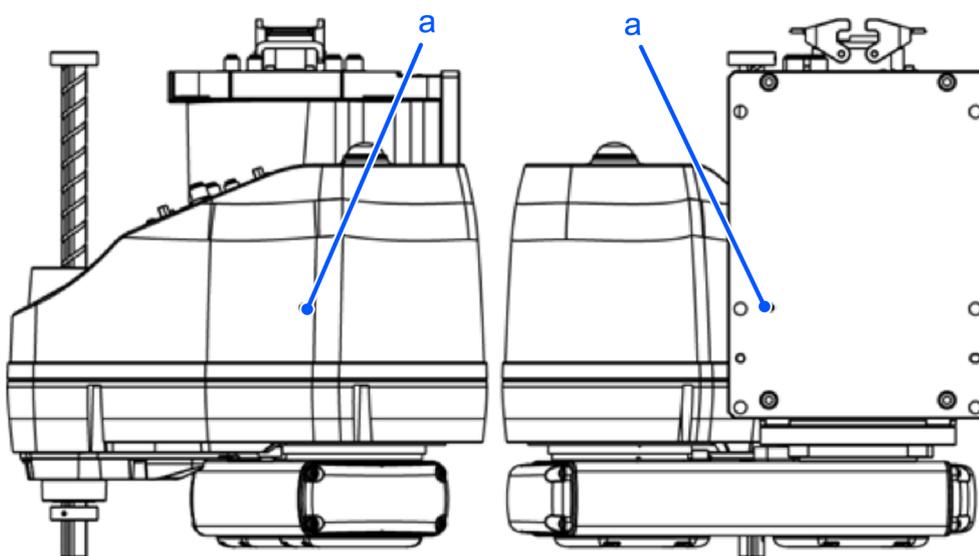
Beispiel für die Befestigung des Arms an seinem Platz



Symbol	Beschreibung
a	Schraube: M4 × 15 Unterlegscheibe
b	Anschlagbolzen für Arm #1
c	Befestigungsschraube für den Arm
d	Kabelbinder
e	Tuch

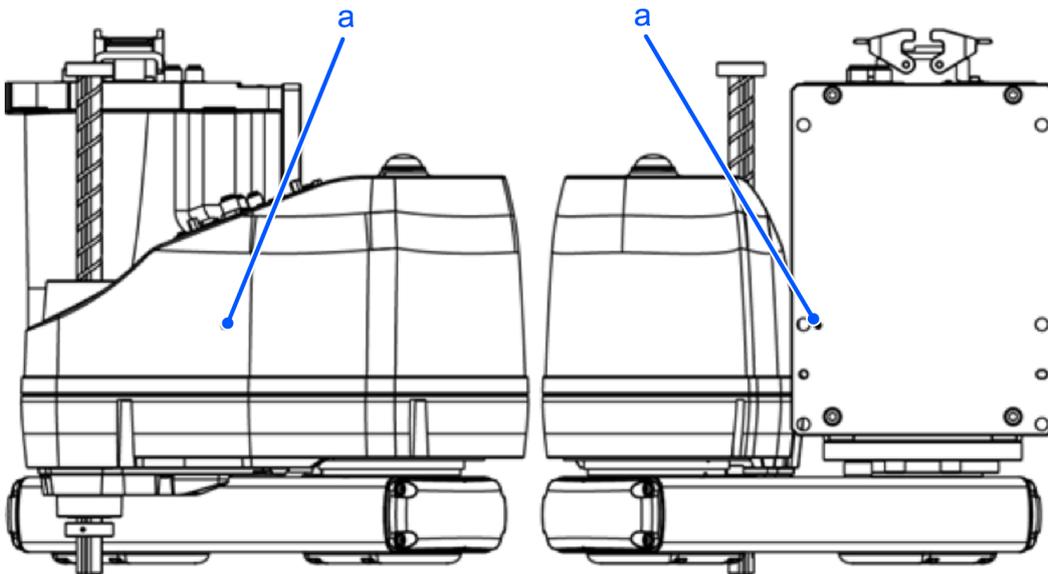
3. Während Sie die Unterseite des Arms #1 mit der Hand abstützen, damit der Manipulator nicht umkippt, entfernen Sie die Verankerungsbolzen. Entfernen Sie dann den Manipulator von der Wand.

GX8-A/GX8-B/GX8-C45W**



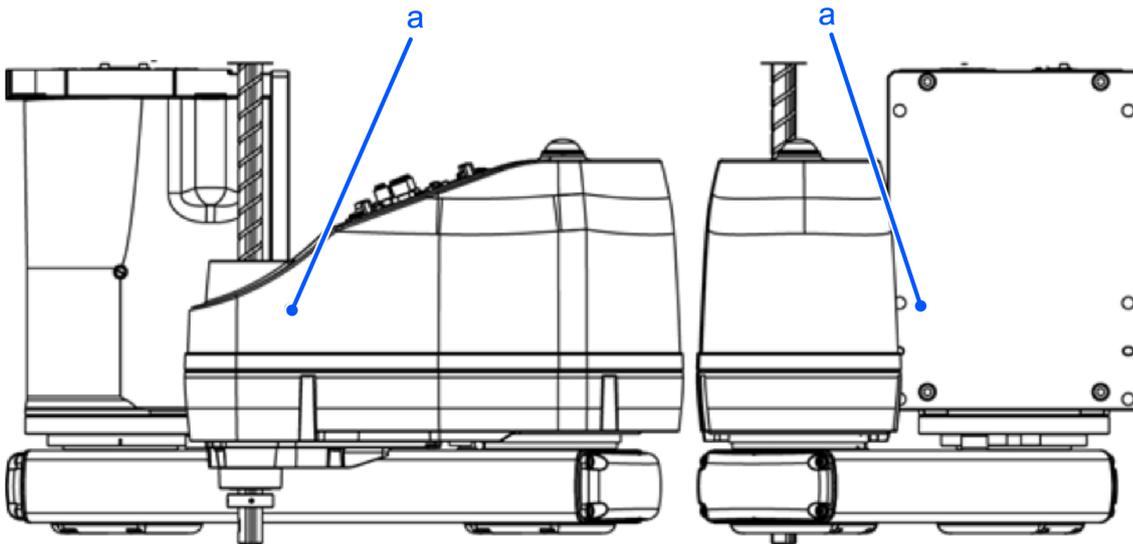
Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

GX8-A/GX8-B/GX8-C55W**



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

GX8-A/GX8-B/GX8-C65W**



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

4.3.7.4 Spezifikationen für die Deckenmontage

WARNUNG

- Achten Sie darauf, dass immer mindestens zwei Personen anwesend sind, wenn Sie das Modell mit den Spezifikationen für die Deckenmontage installieren oder umsetzen. Der Manipulator verfügt über nachfolgende Gewichte. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße einklemmen oder die Ausrüstung durch das Herunterfallen des Manipulators beschädigen.
 - GX8-A/GX8-B/GX8-C45**R: Ca. 33 kg (73 lb)
 - GX8-A/GX8-B/GX8-C55**R: Ca. 34 kg (75 lb)
 - GX8-A/GX8-B/GX8-C65**R: Ca. 35 kg (77 lb)
- Wenn Sie den Manipulator von einer Deckenfläche oder einem anderen Ort entfernen, stellen Sie sicher, dass Sie den Manipulator abstützen, bevor Sie die Ankerbolzen entfernen. Das Entfernen der Ankerbolzen ohne Abstützen des Manipulators ist äußerst gefährlich und kann dazu führen, dass der Manipulator herunterfällt.

1. Schalten Sie die Stromzufuhr ab und entfernen Sie alle Kabel und Schläuche, die mit dem Manipulator verbunden sind.

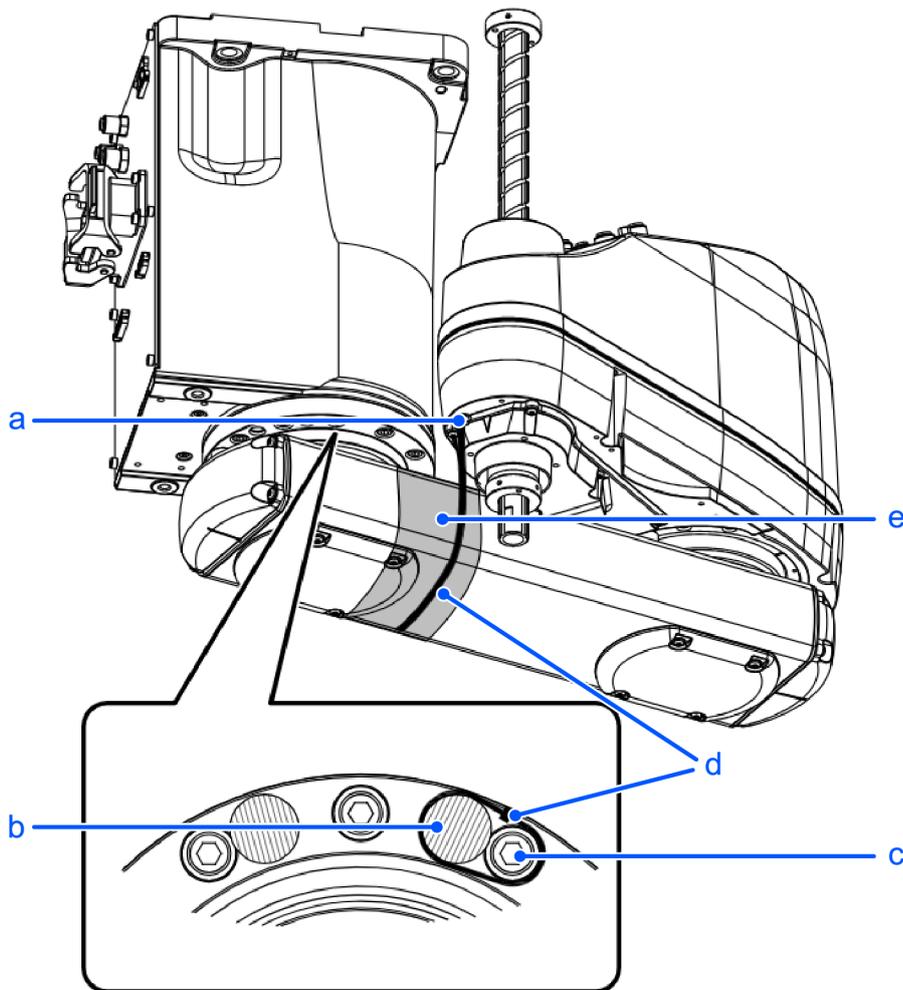
KERNPUNKTE

Wenn variable mechanische Anschläge für die Gelenke #1 und #2 verwendet werden und der Arbeitswinkel begrenzt ist, müssen die Positionen der mechanischen Anschläge wie bei der Auslieferung im Werk eingestellt werden.

Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge

2. Wickeln Sie ein Tuch um den Arm, damit er nicht beschädigt wird. Sichern Sie den Arm, wie in der Abbildung gezeigt.

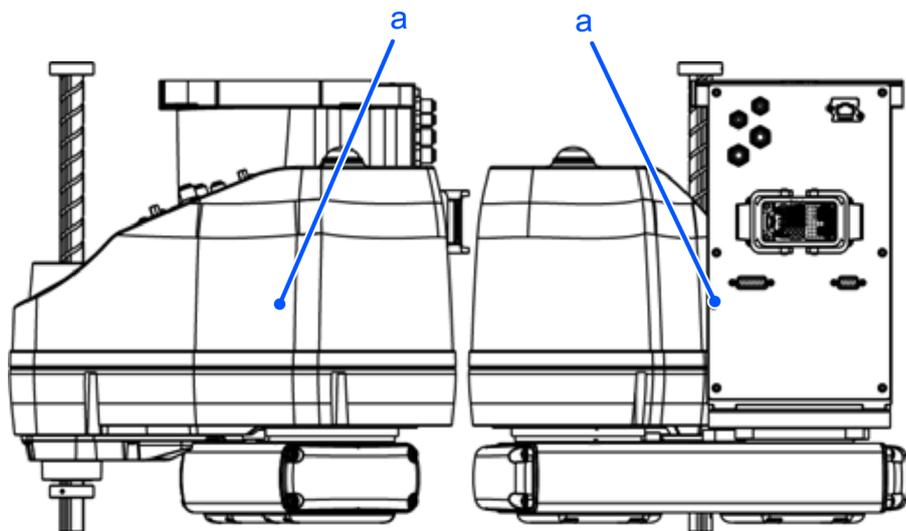
Beispiel für die Befestigung des Arms an seinem Platz



Symbol	Beschreibung
a	Schraube: M4 × 15 Unterlegscheibe
b	Anschlagbolzen für Arm #1
c	Befestigungsschraube für den Arm
d	Kabelbinder
e	Tuch

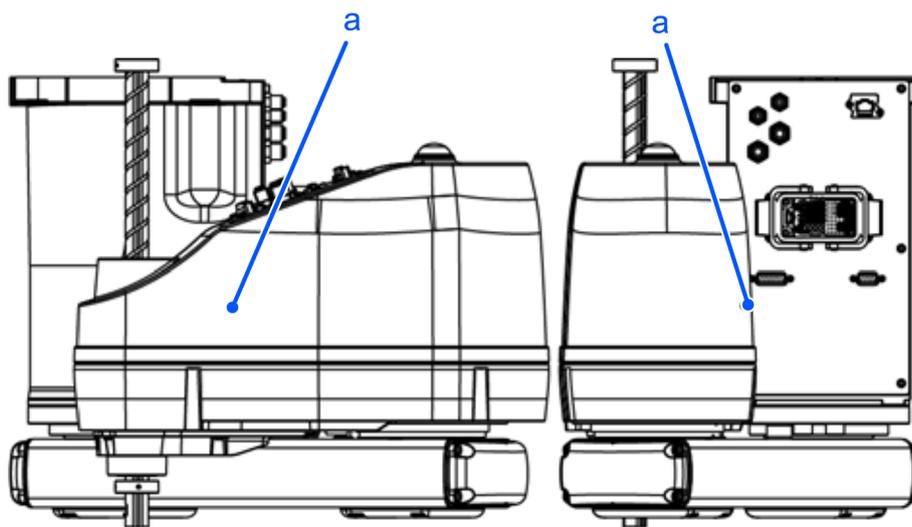
3. Während Sie die Unterseite des Arms #1 mit der Hand abstützen, damit der Manipulator nicht umkippt, entfernen Sie die Verankerungsbolzen. Nehmen Sie dann den Manipulator von der Decke ab.

GX8-A/GX8-B/GX8-C45R**



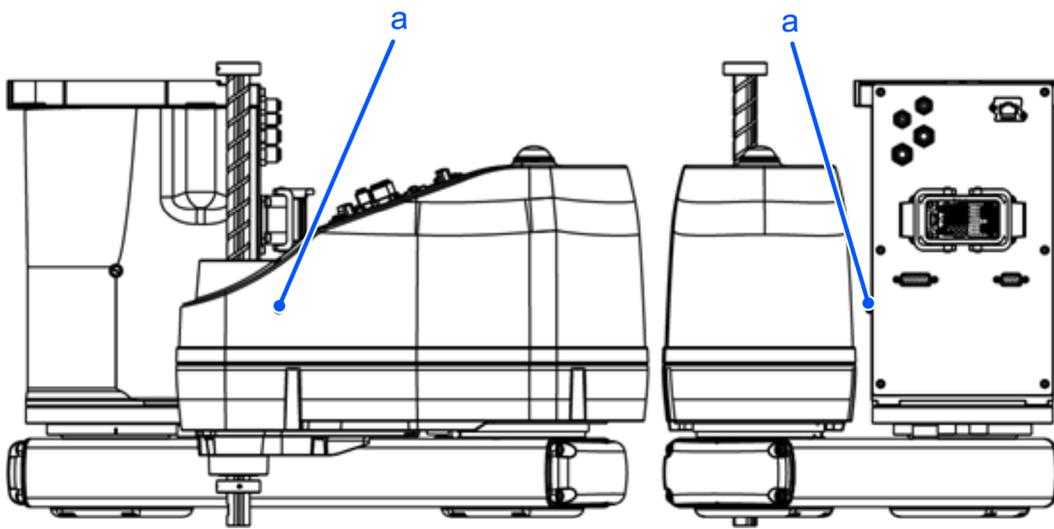
Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

GX8-A/GX8-B/GX8-C55R**



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

GX8-A/GX8-B/GX8-C65R**



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

4.4 Einstellen der Hand

4.4.1 Installieren der Hand

Die Hand (der Endeffector) muss vom Kunden vorbereitet werden. Beachten Sie bei der Montage der Hand die folgenden Punkte. Einzelheiten zum Anbringen der Hand finden Sie im folgenden Handbuch.

„Handbuch der Handfunktion“

WARNUNG

- Schalten Sie vor dem Anbringen einer Hand oder von Peripheriegeräten immer die Steuerung und die zugehörigen Geräte aus und ziehen Sie die Stromkabel ab. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.

VORSICHT

Wenn die Hand mit einem Werkstückgreifmechanismus ausgestattet ist, stellen Sie sicher, dass die Auslegung der Verkabelung und der Pneumatikschläuche nicht dazu führt, dass die Hand das Werkstück loslässt, wenn die Stromversorgung ausgeschaltet wird. Wenn die Verkabelung und die Pneumatikschläuche nicht so ausgelegt sind, dass die Hand das Werkstück auch nach dem Ausschalten der Stromversorgung festhält, wird das Werkstück durch Drücken des Not-Halt-Tasters freigegeben, was zu Schäden am Robotersystem und am Werkstück führen kann.

Standardmäßig sind alle E/As so ausgelegt, dass sie sich automatisch ausschalten (0), wenn die Stromzufuhr unterbrochen wird, falls ein Not-Halt ausgelöst wird oder wenn die Sicherheitsfunktion des Robotersystems aktiviert wird.

Mit der Handfunktion eingestellte E/A-Vorgänge werden jedoch beim Ausführen der Reset-Anweisung oder beim Ausführen eines Not-Halts nicht deaktiviert (0).

Führen Sie im Hinblick auf das Risiko eines Restluftdrucks eine Risikobeurteilung des Geräts durch und ergreifen Sie die erforderlichen Schutzmaßnahmen.

Welle

- Bringen Sie die Hand am unteren Ende der Welle an.
Informationen zu den Layoutabmessungen im Bereich um die Welle und zu den Gesamtabmessungen des Manipulators finden Sie im folgenden Abschnitt.
Bezeichnungen der Teile und ihre Abmessungen
- Der obere mechanische Anschlag an der Unterseite der Welle darf nicht verschoben werden. Bei einem Sprungvorgang kann der obere mechanische Anschlag mit dem Manipulatorkörper in Berührung kommen, wodurch der Manipulator unter Umständen nicht mehr richtig funktioniert.
- Wenn Sie die Hand an der Welle befestigen, muss die Hand die Welle mit Schrauben der Größe M4 oder größer halten.

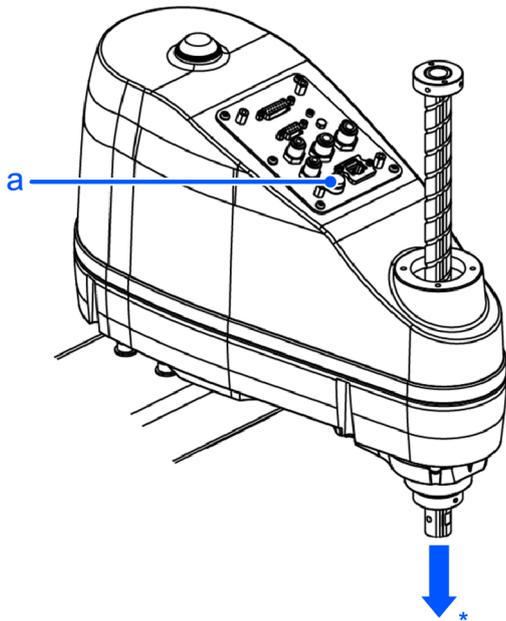
Bremslöseschalter

- Gelenk #3 und Gelenk #4 haben eine elektromagnetische Bremse, die ausgelöst wird, wenn der Strom ausgeschaltet ist, und verhindert, dass sie von Hand auf und ab bewegt oder gedreht werden.

Um das Gelenk #3 nach oben oder unten zu bewegen oder das Gelenk #4 zu drehen, wenn eine Hand angebracht wird, schalten Sie die Steuerung ein und drücken Sie dann den Bremslöseschalter.

Bei diesem Schalter handelt es sich um einen momentanen Bremslösetyp, bei dem die Bremse nur gelöst wird, solange der Knopf gedrückt wird. Der Schalter löst die Bremse der Gelenke #3 und #4 gleichzeitig.

- Achten Sie beim Betätigen des Bremslöseschalters darauf, dass sich die Welle unter dem Gewicht der Hand senkt oder dreht.
- *: Die Welle kann aufgrund des Gewichts der Hand oder eines anderen Gegenstands herunterfallen.



Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter

Layout

- Beim Anbringen und Betreiben einer Hand kann diese aufgrund des Außendurchmessers der Hand, der Größe des Werkstücks oder der Position des Arms mit dem Manipulatorkörper in Berührung kommen. Berücksichtigen Sie beim Entwerfen des Systemlayouts sorgfältig den Interferenzbereich der Hand.

4.4.2 Anbringen von Kameras und Ventilen

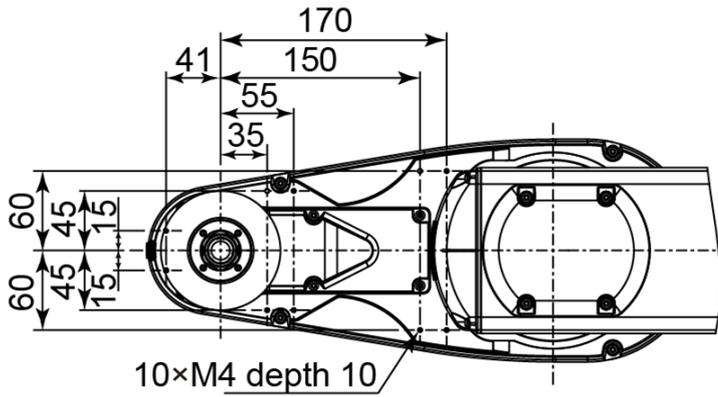
Der Sockel und der Arm #2 (Ober- und Unterseite) verfügen über Gewindebohrungen, wie in der folgenden Abbildung gezeigt. Verwenden Sie die Gewindebohrungen im Arm #2 (Unterseite), um Kameras, Ventile und andere schwere Gegenstände am Manipulator zu befestigen.

Beim Befestigen von Pneumatikschläuchen, Ethernet-Kabeln und anderen Gegenständen an den Gewindebohrungen in Arm #2 (Oberseite) dürfen die folgenden zulässigen Lasten nicht überschritten werden.

- Bei installierter externer Verkabelungseinheit: 250 g (unter der Annahme eines Abstands von 100 mm von der Montagefläche zum Schwerpunkt)
- Ohne installierte externe Verkabelungseinheit: 750 g (unter der Annahme eines Abstands von 100 mm von der Montagefläche zum Schwerpunkt)

Für alle Modelle gleich

(Einheit: mm)



Spezifikationen für die Tischmontage

(Einheit: mm)

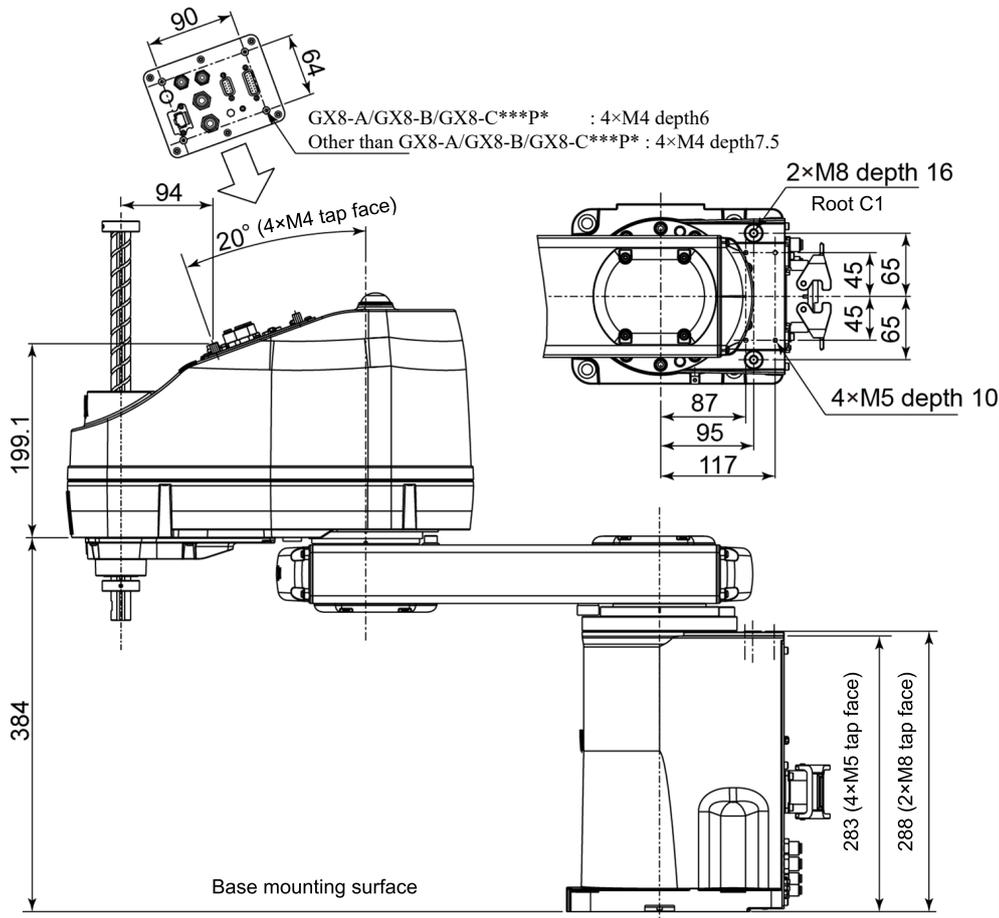
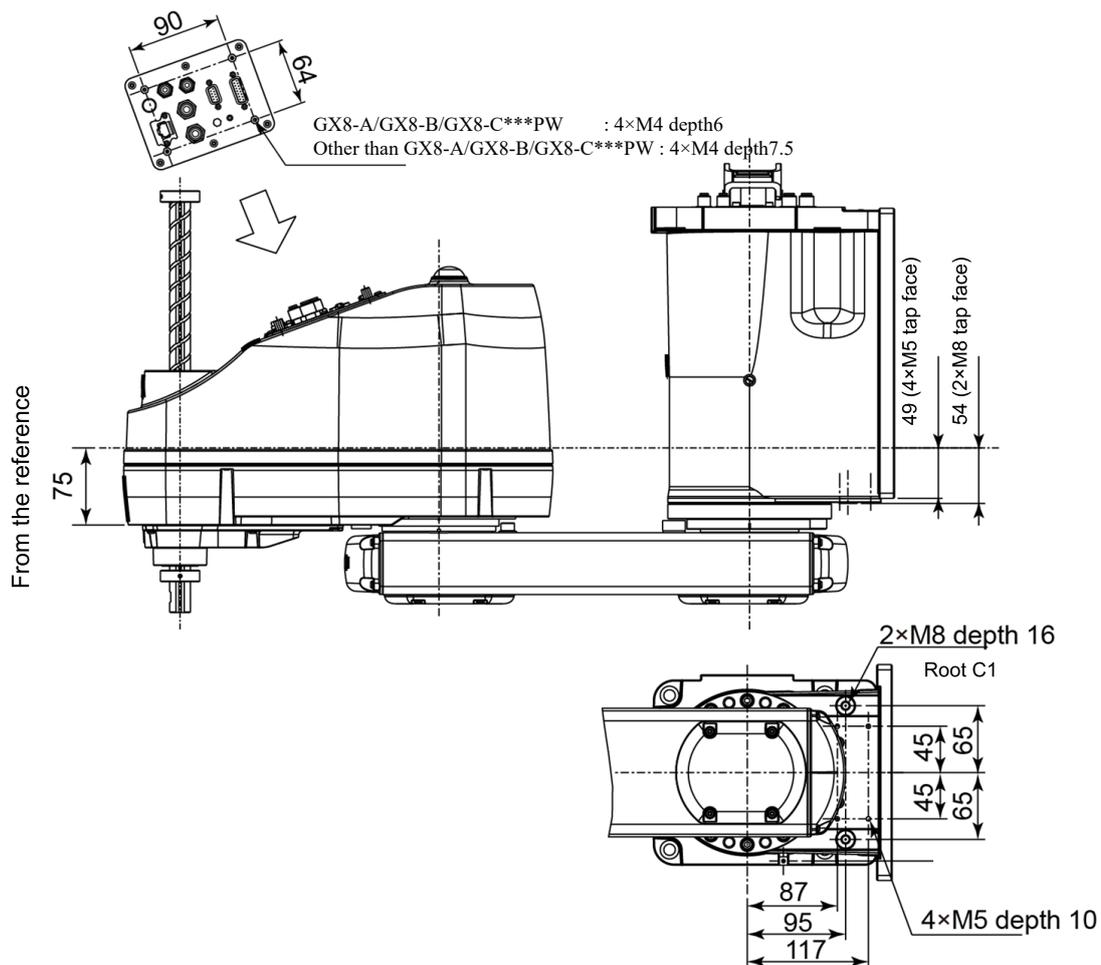


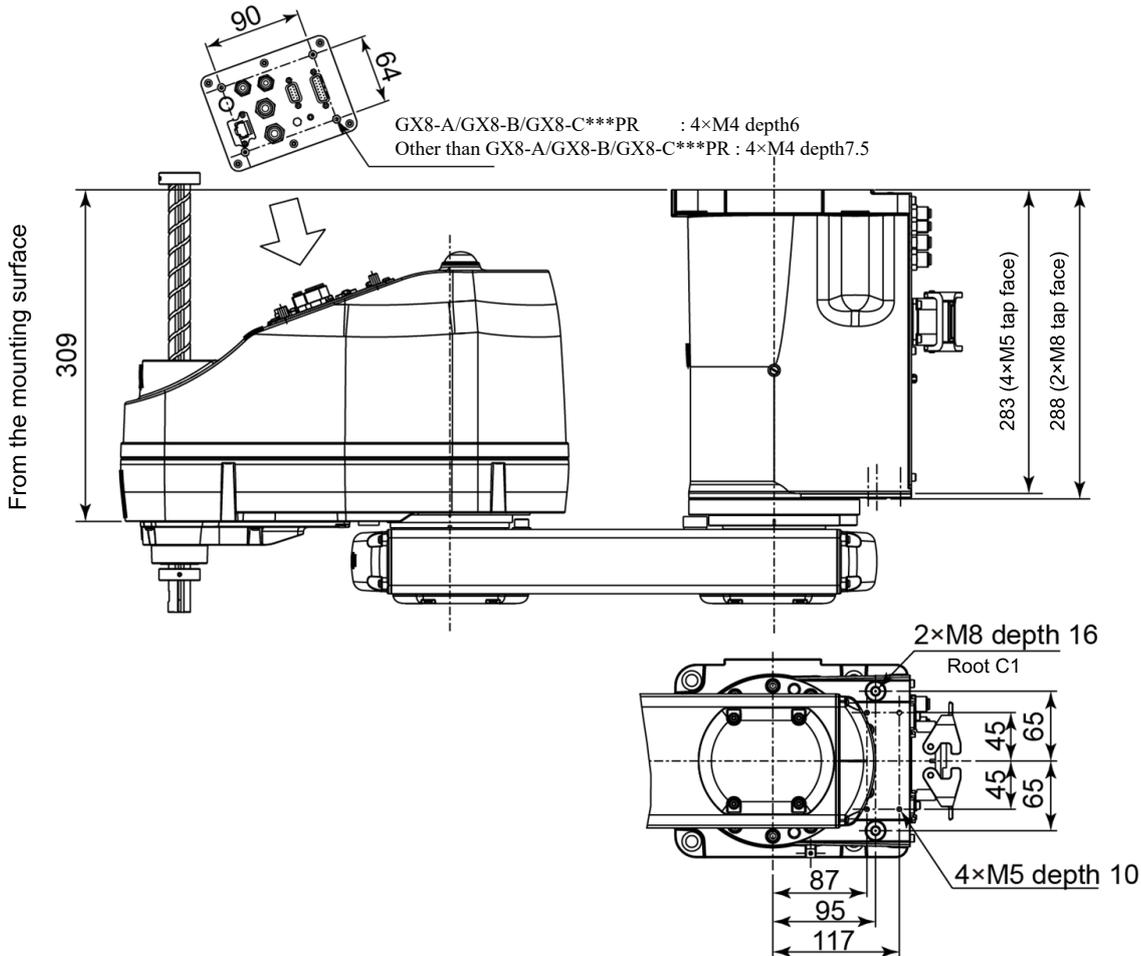
Illustration: GX8-A552S

Spezifikationen für die Wandmontage

(Einheit: mm)



Spezifikationen für die Deckenmontage (Einheit: mm)



4.4.3 Einstellungen für Gewicht und Trägheit

Um ein einwandfreies Funktionieren des Manipulators zu gewährleisten, sollten Sie die Last (die Summe der Gewichte von Hand und Werkstück) und das Trägheitsmoment der Last innerhalb der Nennwerte halten und keine Exzentrizität vom Mittelpunkt des Gelenks #4 zulassen. Wenn die Last oder das Trägheitsmoment aus irgendeinem unvermeidlichen Grund den Nennwert überschreitet oder wenn eine Exzentrizität auftritt, konfigurieren Sie die Parameter wie im Abschnitt für die Einstellungen für Gewicht und Trägheit beschrieben.

Diese Einstellungen optimieren die PTP-Bewegung des Manipulators, reduzieren die Vibrationen und verkürzen die Betriebszeiten. Dadurch werden auch anhaltende Vibrationen, die bei einem großen Trägheitsmoment von Hand und Werkstück auftreten können, eingedämmt.

Sie können Einstellungen auch mit dem „Dienstprogramm zur Messung von Gewicht, Trägheit und Exzentrizität/Versatz“ vornehmen.

Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Handbuch:

„Bedienungsanleitung für Epson RC+ – Weight, Inertia, and Eccentricity/Offset Measurement Utility“

4.4.3.1 Gewichtseinstellung

⚠ VORSICHT

- Das Gesamtgewicht der Hand und des Werkstücks darf 8 kg nicht überschreiten. Die Manipulatoren der GX8-Serie sind nicht für Lasten von mehr als 8 kg ausgelegt. Stellen Sie den Wert immer entsprechend der Last ein. Wird der Parameter für das Handgewicht auf einen Wert eingestellt, der kleiner ist als das tatsächliche

Gewicht, können Fehler oder Stöße auftreten, die nicht nur die volle Funktionalität beeinträchtigen, sondern auch die Lebensdauer der mechanischen Komponenten verkürzen.

Das zulässige Lastgewicht (Hand und Werkstück) der GX8-Serie beträgt 4 kg bei der Standardeinstellung und 8 kg bei der maximalen Einstellung.

Ändern Sie die Einstellung für den Parameter Handgewicht in der Gewicht-Anweisung je nach Lastgewicht. Nach der Änderung der Einstellung werden die maximale Geschwindigkeit und die Beschleunigung/Verlangsamung des Manipulators während der PTP-Bewegung, die dem „Handgewicht“ entsprechen, automatisch korrigiert.

4.4.3.1.1 Gewicht der an der Welle befestigten Last

Das Gewicht der an der Welle befestigten Last (Hand + Werkstück) kann über den Parameter „Handgewicht“ in der Weight-Anweisung eingestellt werden.

Epson
RC+

Gehen Sie zu [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Gewicht] und geben Sie den Wert in das Textfeld [Gewicht] ein. (Dieser Wert kann auch über die Weight-Anweisung im [Befehlseingabefenster] eingestellt werden.)

4.4.3.1.2 Gewicht der am Arm befestigten Last

Wenn eine Kamera, ein Ventil oder ein anderes Objekt am Arm angebracht ist, wird das Gewicht in das äquivalente Gewicht der Welle umgerechnet und zum Gewicht der an der Welle befestigten Last addiert, um den Parameter „Handgewicht“ einzustellen.

Wenn eine externe Verkabelungseinheit (ohne Kabel) in der Nähe des Benutzeranschlusses auf der Seite von Arm #2 installiert ist, addieren Sie 0,16 kg zum äquivalenten Gewichtsumrechnungswert der Welle.

Formel für das äquivalente Gewicht

$$W_M = M \times (L_M + L_1)^2 / (L_1 + L_2)^2$$

W_M : Äquivalentes Gewicht

M : Gewicht der am Arm befestigten Last

L_1 : Länge von Arm #1

L_2 : Länge von Arm #2

L_M : Abstand vom Drehzentrum des Gelenks #2 zum Schwerpunkt der am Arm befestigten Last

Beispiel:

Berechnung des Parameters [Gewicht], wenn eine 1 kg schwere Kamera am Ende des GX8 Arms #2 befestigt ist (350 mm vom Drehzentrum des Gelenks #2) mit einem Lastgewicht von $W = 2$ kg

$$W = 2$$

$$M = 1$$

$$L_1 = 300$$

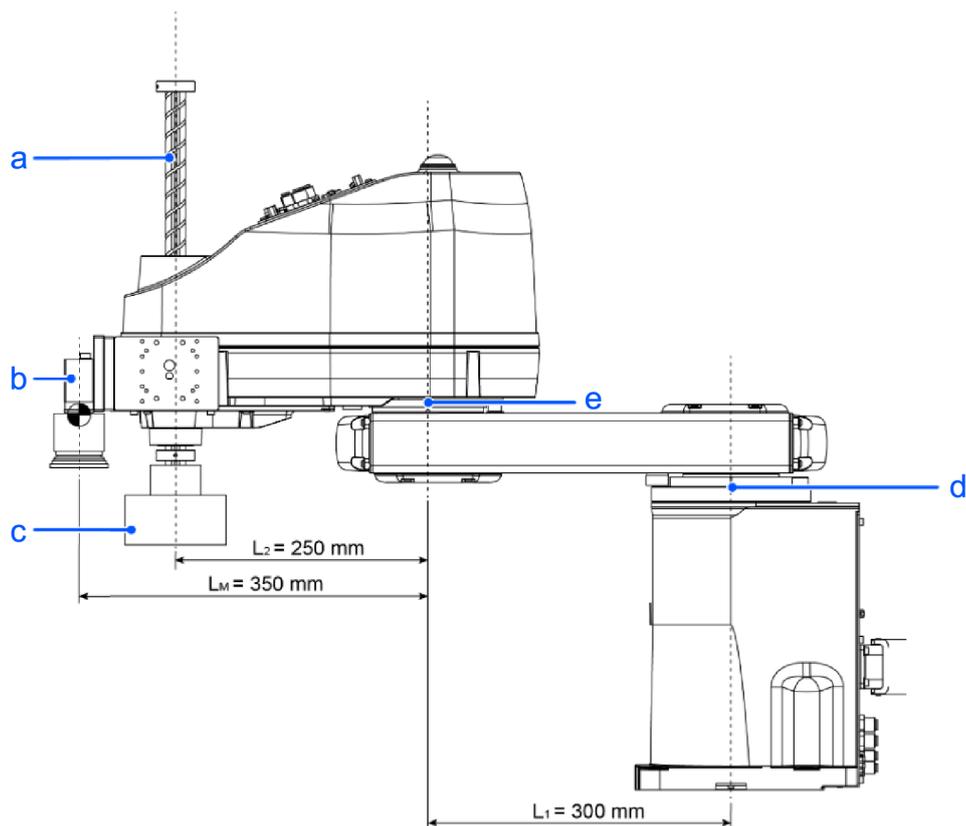
$$L_2 = 250$$

$$L_M = 350$$

$$W_M = 1 \times (350 + 300)^2 / (250 + 300)^2 = 1,40 \text{ (Auf zwei Dezimalstellen aufrunden)}$$

$$W + W_M = 2 + 1,4 = 3,4$$

Geben Sie „3,4“ für den Parameter [Handgewicht] ein.

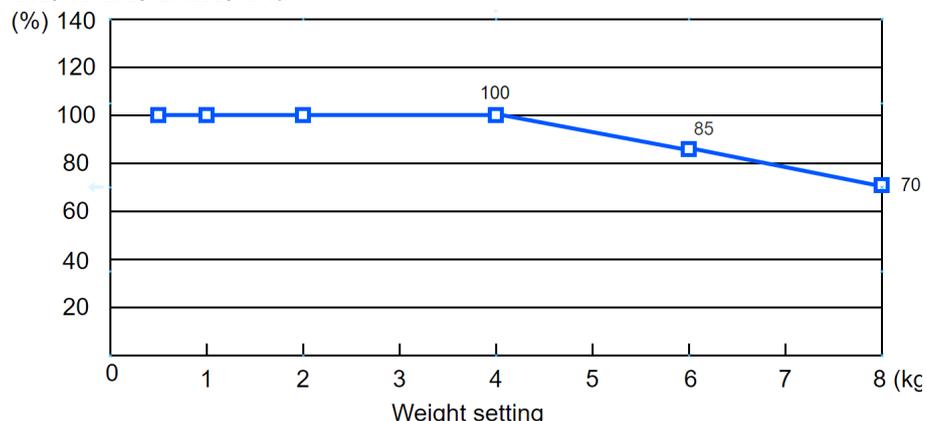


Symbol	Beschreibung
a	Welle
b	Gewicht der gesamten Kamera $M = 1\text{ kg}$
c	$W = 2\text{ kg}$
d	Gelenk #1
e	Gelenk #2

4.4.3.1.3 Automatische Geschwindigkeitskorrektur bei Gewichtseinstellung

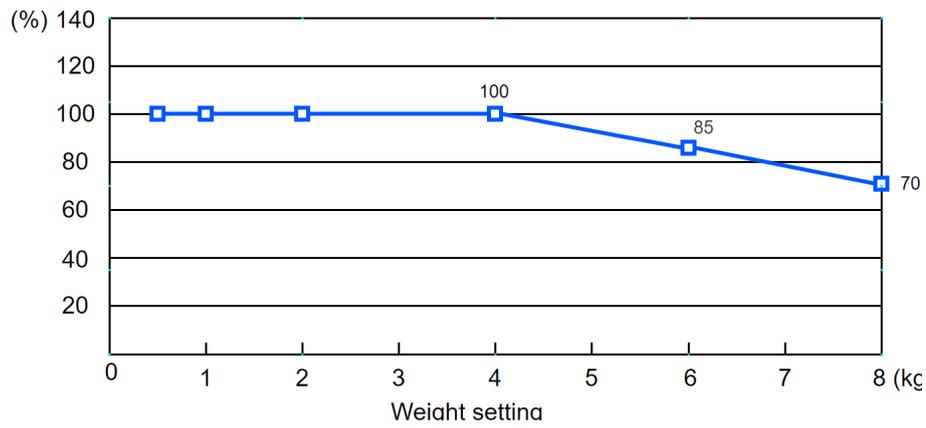
Standard-Modus

GX8-A/GX8-B/GX8-C45***



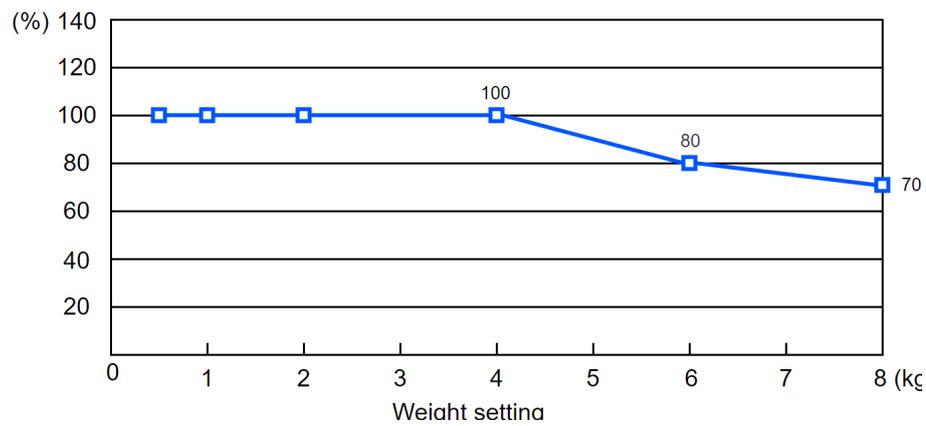
Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Geschwindigkeit bei der Nenneinstellung (4 kg) basieren.

GX8-A/GX8-B/GX8-C55***



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Geschwindigkeit bei der Nenneinstellung (4 kg) basieren.

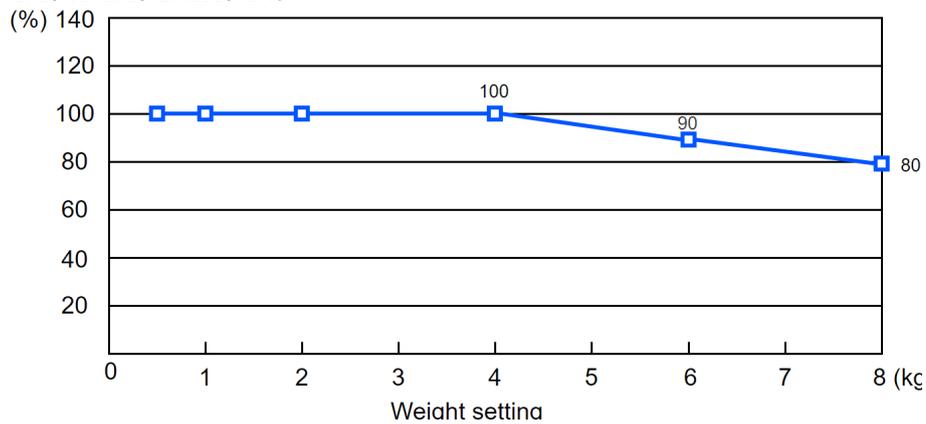
GX8-A/GX8-B/GX8-C65***



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Geschwindigkeit bei der Nenneinstellung (4 kg) basieren.

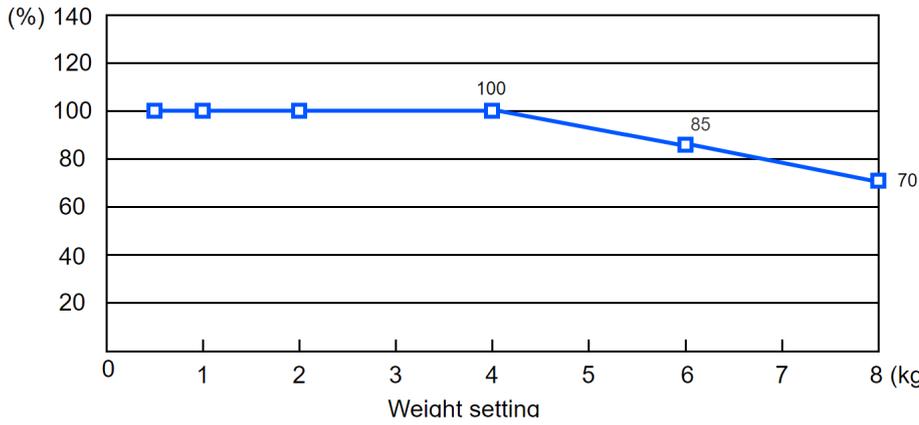
Verstärkungsmodus

GX8-A/GX8-B/GX8-C45***



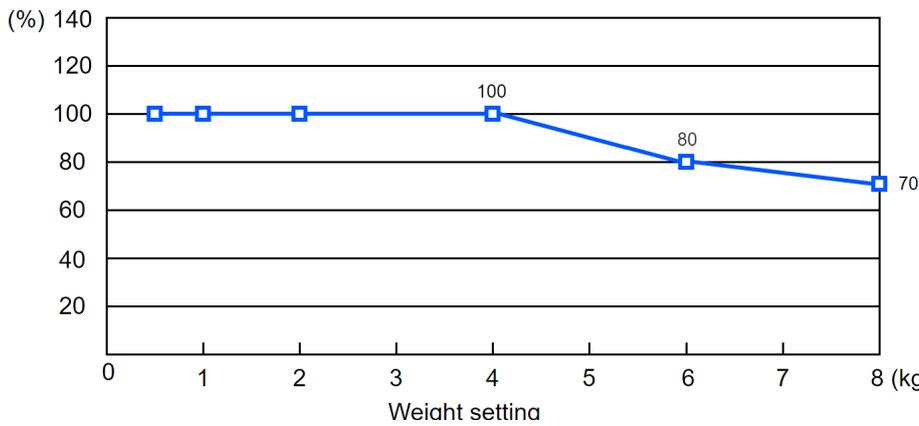
Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Geschwindigkeit bei der Nenneinstellung (4 kg) basieren.

GX8-A/GX8-B/GX8-C55***



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Geschwindigkeit bei der Nenneinstellung (4 kg) basieren.

GX8-A/GX8-B/GX8-C65***

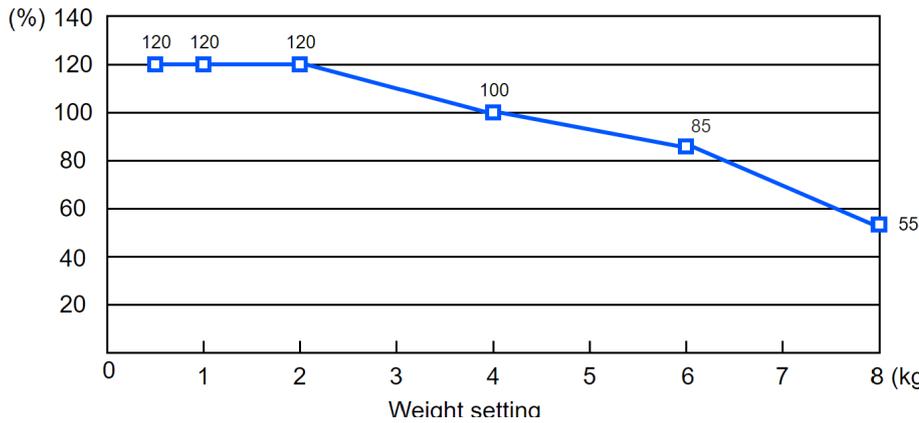


Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Geschwindigkeit bei der Nenneinstellung (4 kg) basieren.

4.4.3.1.4 Automatische Korrektur der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Gewichtseinstellung

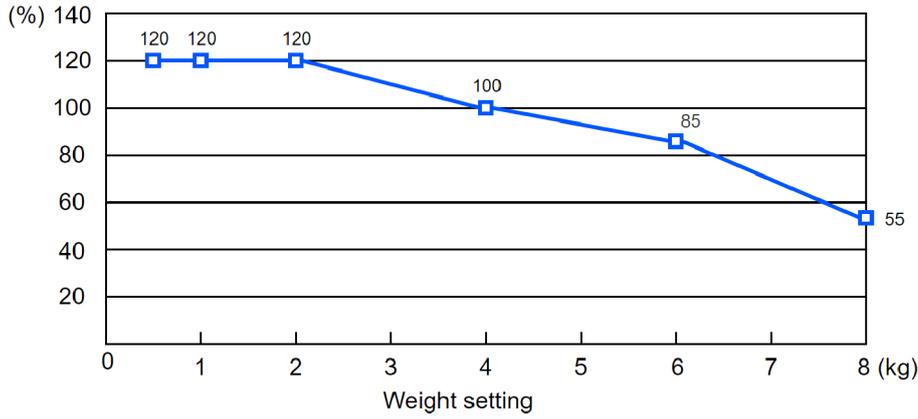
Standard-Modus

GX8-A/GX8-B/GX8-C45***



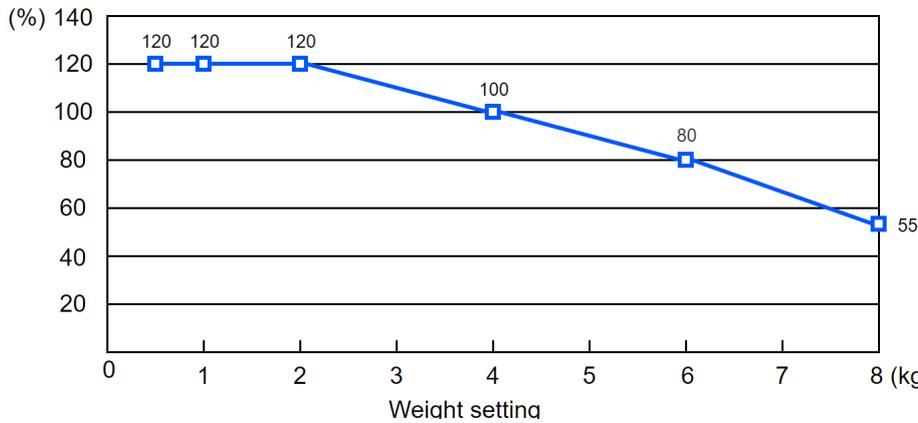
Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Nenneinstellung (4 kg) basieren.

GX8-A/GX8-B/GX8-C55***



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Nenneinstellung (4 kg) basieren.

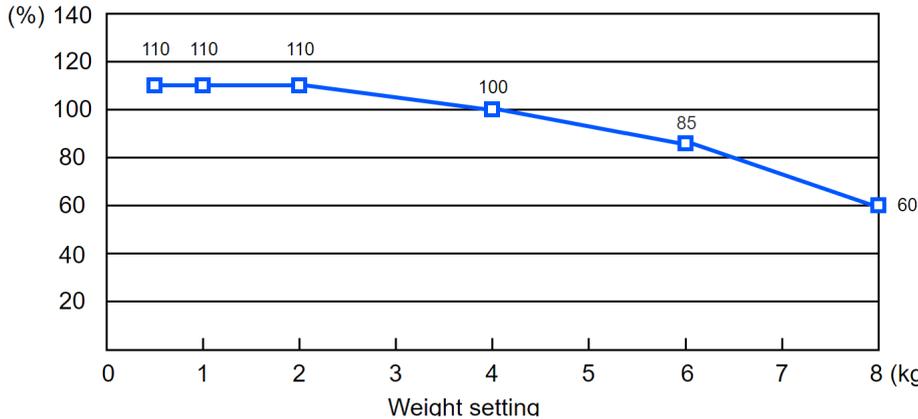
GX8-A/GX8-B/GX8-C65***



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Nenneinstellung (4 kg) basieren.

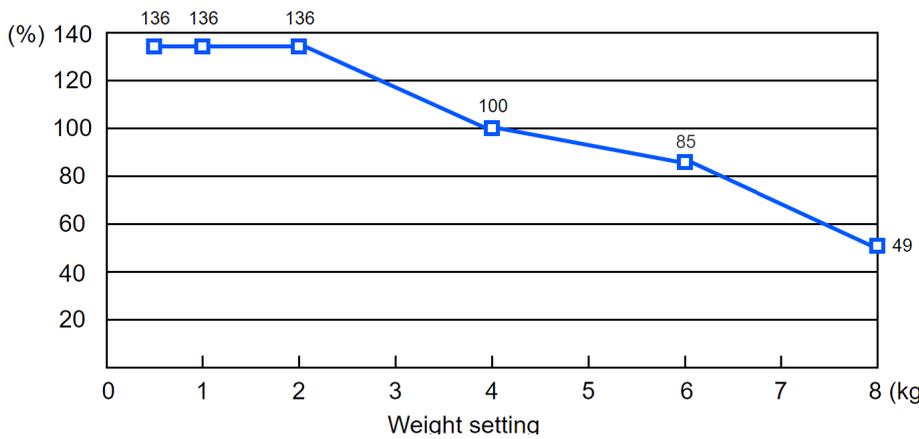
Verstärkungsmodus

GX8-A/GX8-B/GX8-C45***



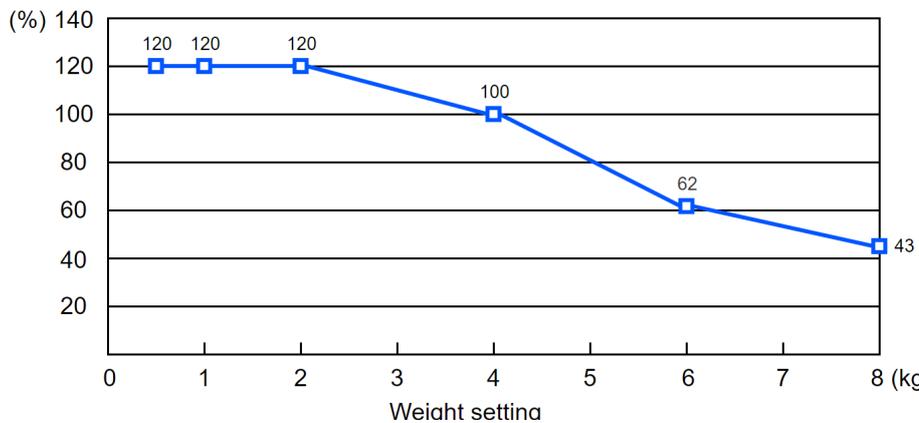
Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Nenneinstellung (4 kg) basieren.

GX8-A/GX8-B/GX8-C55***



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Nenneinstellung (4 kg) basieren.

GX8-A/GX8-B/GX8-C65***



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Nenneinstellung (4 kg) basieren.

4.4.3.2 Trägheitseinstellung

4.4.3.2.1 Trägheitsmoment und Trägheitseinstellung

Das Trägheitsmoment ist eine Größe, die angibt, wie schwer sich ein Objekt drehen lässt, und wird in Form von Werten für Trägheitsmoment, Trägheit oder GD^2 ausgedrückt. Wenn eine Hand oder ein anderer Gegenstand zur Betätigung an einer Welle befestigt wird, muss das Trägheitsmoment der Last berücksichtigt werden.

⚠ VORSICHT

- Das Trägheitsmoment der Last (Gewicht der Hand und des Werkstücks) muss $0,16 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ oder weniger betragen. Die Manipulatoren der GX8-Serie sind nicht für den Betrieb mit einem Trägheitsmoment von mehr als $0,16 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ ausgelegt. Stellen Sie immer den Wert ein, der dem Trägheitsmoment entspricht. Die Einstellung eines Parameterwerts, der kleiner ist als das tatsächliche Trägheitsmoment, kann zu Fehlern oder Stößen führen, die die volle Funktionsfähigkeit des Manipulators verhindern und die Lebensdauer der mechanischen Teile verkürzen.

Das zulässige Trägheitsmoment einer Last für Manipulatoren der GX8-Serie beträgt $0,01 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ bei der Standardbewertung und $0,16 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ bei der maximalen Nennleistung. Ändern Sie die Einstellung des Trägheitsmoment-Parameters für die Last in der Inertia-Anweisung je nach Trägheitsmoment. Nach dem Ändern der Einstellung wird die maximale

Beschleunigung/Verlangsamung des Gelenks #4 während der PTP-Bewegung, die dem Trägheitswert entspricht, automatisch korrigiert.

4.4.3.2 Trägheitsmoment der an der Welle befestigten Last

Das Trägheitsmoment der an der Welle befestigten Last (Hand + Werkstück) kann über den Parameter „Trägheit“ in der Inertia-Anweisung eingestellt werden.

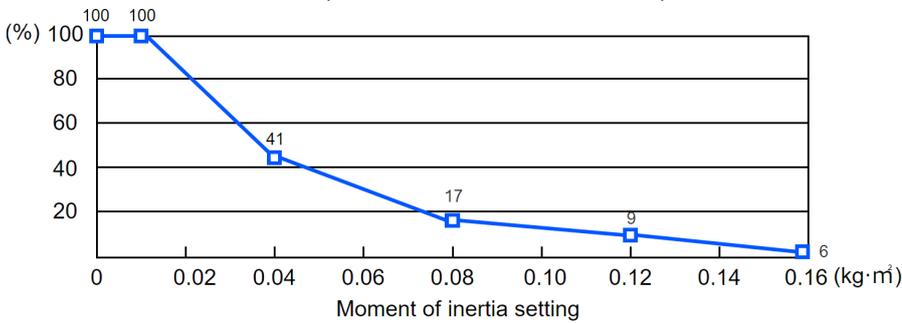


Gehen Sie zu [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Trägheit] und geben Sie den Wert in [Trägheit] ein. Dies kann auch über die Inertia-Anweisung im [Befehlseingabefenster] eingestellt werden.

4.4.3.2.3 Automatische Beschleunigungs-/Verlangsamungskorrektur von Gelenk #4 bei der Einstellung „Trägheit“ (Trägheitsmoment)

Standard-Modus, Verstärkungsmodus

GX8-A/GX8-B/GX8-C45***, GX8-A/GX8-B/GX8-C55***, GX8-A/GX8-B/GX8-C65***



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verzögerung bei der Nenneinstellung (0,01 kg·m²) basieren.

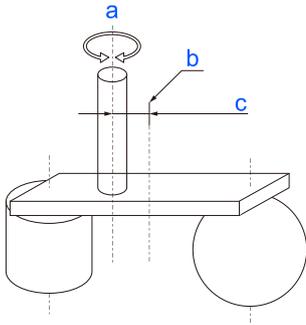
4.4.3.2.4 Einstellung von Exzentrizität und Trägheit

⚠ VORSICHT

- Die Exzentrizität der Last (Hand und Werkstück) muss 150 mm oder weniger betragen. Die Manipulatoren der GX8-Serie sind nicht für Exzentrizitäten von mehr als 150 mm ausgelegt. Legen Sie den Wert immer basierend auf der Exzentrizität fest. Wird der Exzentrizitätsparameter auf einen Wert eingestellt, der kleiner ist als die tatsächliche Exzentrizität, kann dies zu Fehlern oder Stößen führen, die nicht nur die volle Funktionalität beeinträchtigen, sondern auch die Lebensdauer der mechanischen Komponenten verkürzen.

Die zulässige Exzentrizität der Last für Manipulatoren der GX8-Serie beträgt 0 mm bei der Standardbewertung und maximal 150 mm. Ändern Sie die Einstellung für den Parameter Exzentrizität in der Inertia-Anweisung je nach Exzentrizität der Last. Nach Änderung der Einstellung wird die maximale Beschleunigung/Verlangsamung des Manipulators während der PTP-Bewegung, die der „Exzentrizität“ entspricht, automatisch korrigiert.

Exzentrizität



Symbol	Beschreibung
a	Drehachse
b	Position des Lastschwerpunkts
c	Exzentrizität (150 mm oder weniger)

4.4.3.2.5 Exzentrizität der an der Welle befestigten Last

Die Exzentrizität der an der Welle befestigten Last (Hand + Werkstück) kann über den Parameter „Exzentrizität“ in der Inertia-Anweisung eingestellt werden.

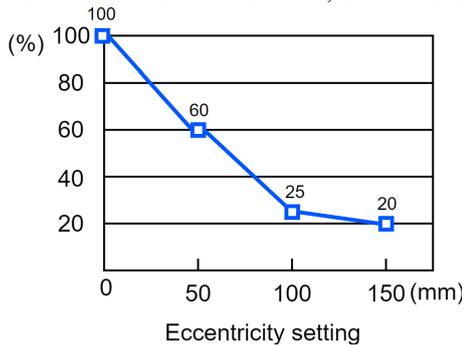


Gehen Sie zu [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Trägheit], und geben Sie den Wert in [Exzentrizität] ein. Dies kann auch über die Inertia-Anweisung im [Befehlseingabefenster] eingestellt werden.

4.4.3.2.6 Automatische Beschleunigungs-/Verlangsamungskorrektur bei der Einstellung „Trägheit (Exzentrizität)“

Standard-Modus, Verstärkungsmodus

GX8-A/GX8-B/GX8-C45***, GX8-A/GX8-B/GX8-C55***, GX8-A/GX8-B/GX8-C65***

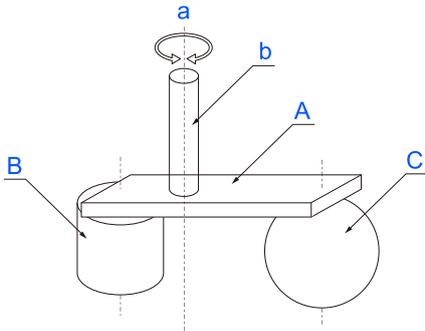


Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Einstellung 0 mm basieren.

4.4.3.2.7 Berechnung des Trägheitsmoments

Im Folgenden wird ein Beispiel für die Berechnung des Trägheitsmoments einer Last (Hand, die ein Werkstück hält) gezeigt.

Das Trägheitsmoment der gesamten Last wird durch die Summe von (A), (B) und (C) berechnet.

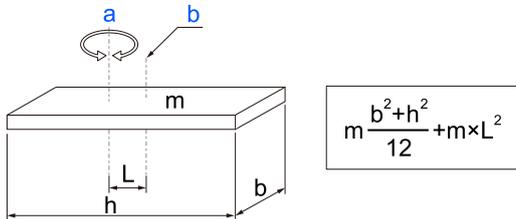


$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector (A)} + \text{Moment of inertia of work piece (B)} + \text{Moment of inertia of work piece (C)}$$

Symbol	Beschreibung
a	Drehachse
b	Welle
A	Hand
B	Werkstück
C	Werkstück

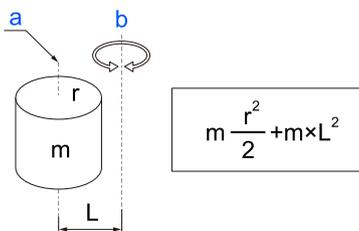
Die Methoden zur Berechnung des Trägheitsmoments für (A), (B) und (C) sind unten dargestellt. Verwenden Sie die Trägheitsmomente dieser Grundformen als Referenz, um das Trägheitsmoment der gesamten Ladung zu ermitteln.

(A) Trägheitsmoment eines rechteckigen Parallelepipeds



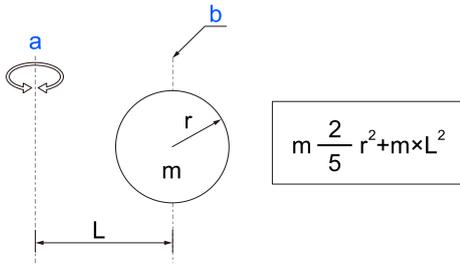
Symbol	Beschreibung
a	Drehachse
b	Schwerpunkt eines rechteckigen Parallelepipeds

(B) Trägheitsmoment eines Zylinders



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt eines Zylinders
b	Drehachse

(B) Trägheitsmoment einer Kugel



Symbol	Beschreibung
a	Drehachse
b	Schwerpunkt einer Kugel

4.4.4 Sicherheitshinweise für die automatische Beschleunigung von Gelenk #3

Bei einer horizontalen PTP-Bewegung kann die Betriebszeit verkürzt werden, indem die Welle auf eine hohe Position eingestellt wird.

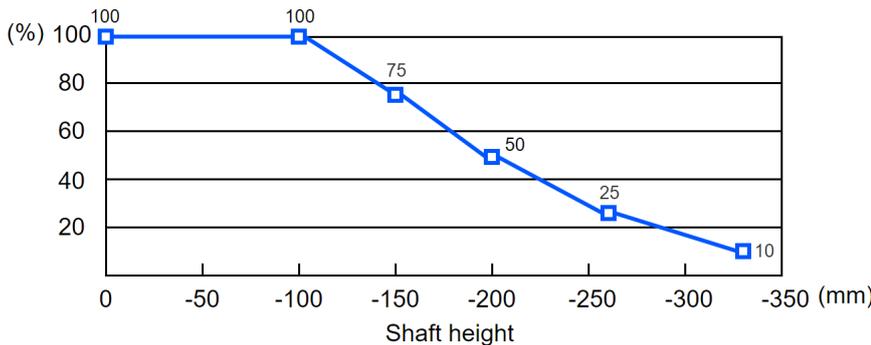
Wenn bei der Durchführung einer horizontalen PTP-Bewegung die Höhe der Welle einen bestimmten Wert unterschreitet, wird die automatische Beschleunigungsfunktion aktiviert, und die Beschleunigung/Verlangsamung der Bewegung wird bei niedrigeren Wellenhöhen langsamer eingestellt. Eine höhere Wellenposition führt zu einer schnelleren Beschleunigung/Verlangsamung der Bewegung, aber die Aufwärts- und Abwärtsbewegungszeit der Welle wird ebenfalls benötigt. Stellen Sie die Höhe der Welle ein, indem Sie die Positionsbeziehung zwischen der aktuellen Position und der Zielposition berücksichtigen.

Die Wellenhöhe zum Zeitpunkt der horizontalen Bewegung für die Jump-Anweisung kann durch die LimZ-Anweisung festgelegt werden.

4.4.4.1 Automatische Korrektur der Beschleunigung/Verlangsamung anhand der Wellenposition

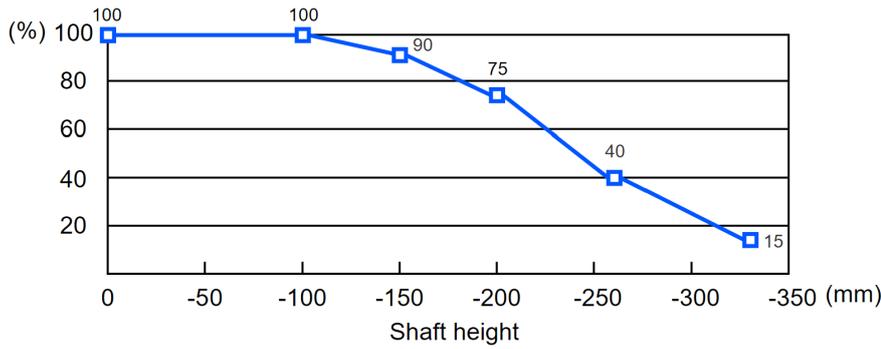
Standard-Modus

GX8-A/GX8-B/GX8-C45***



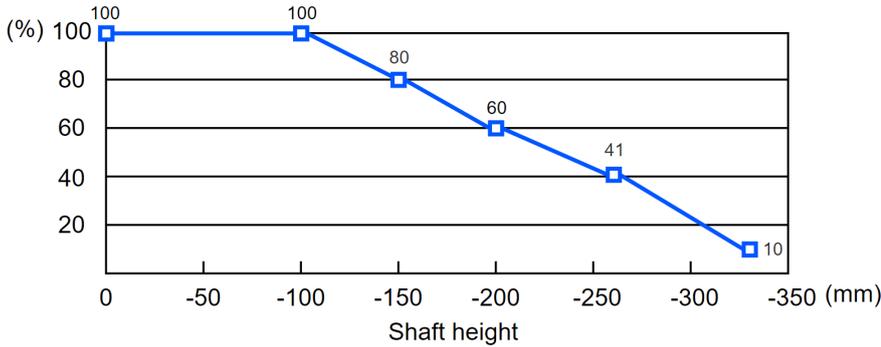
Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % als Beschleunigung/Verlangsamung an der oberen Grenzposition der Welle basieren.

GX8-A/GX8-B/GX8-C55***



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % als Beschleunigung/Verlangsamung an der oberen Grenzposition der Welle basieren.

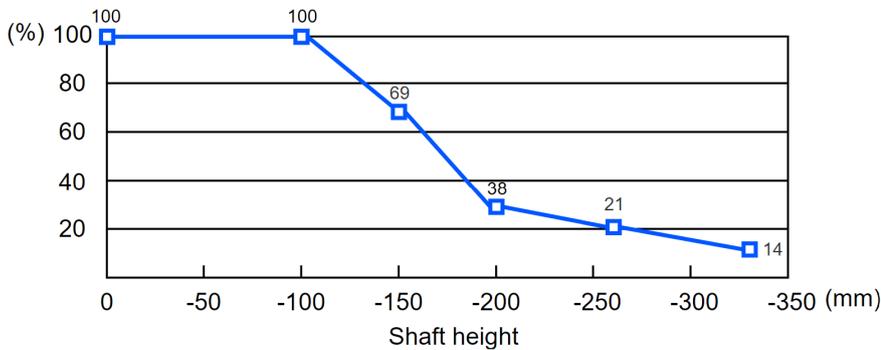
GX8-A/GX8-B/GX8-C65***



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % als Beschleunigung/Verlangsamung an der oberen Grenzposition der Welle basieren.

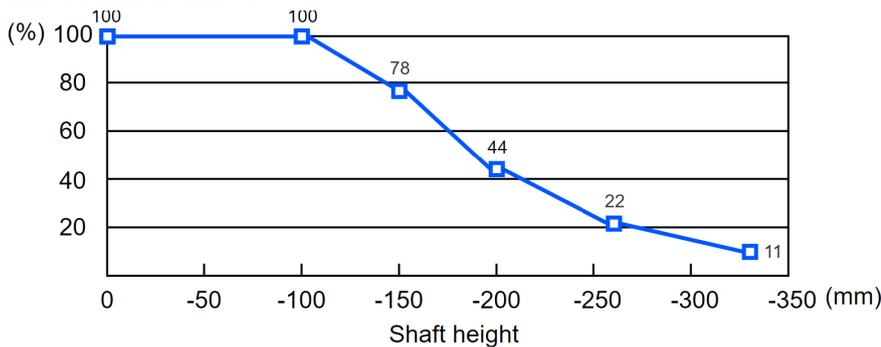
Verstärkungsmodus

GX8-A/GX8-B/GX8-C45***



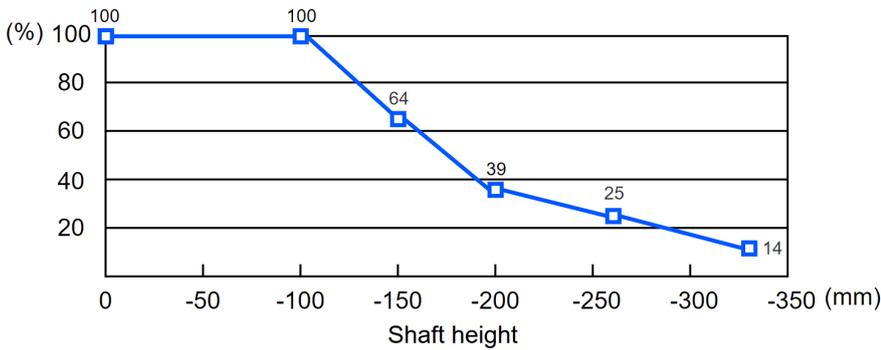
Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % als Beschleunigung/Verlangsamung an der oberen Grenzposition der Welle basieren.

GX8-A/GX8-B/GX8-C55***



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % als Beschleunigung/Verlangsamung an der oberen Grenzposition der Welle basieren.

GX8-A/GX8-B/GX8-C65***



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % als Beschleunigung/Verlangsamung an der oberen Grenzposition der Welle basieren.

KERNPUNKTE

Eine horizontale Bewegung mit abgesenkter Welle kann während der Positionierung zu einem Überschwingen führen.

4.5 Arbeitsbereich

⚠️ WARNUNG

- Betreiben Sie den Manipulator nicht, wenn der mechanische Anschlag entfernt ist. Das Entfernen des mechanischen Anschlags ist äußerst gefährlich, da sich der Manipulator in eine Position außerhalb seines normalen Arbeitsbereichs bewegen kann.

⚠️ VORSICHT

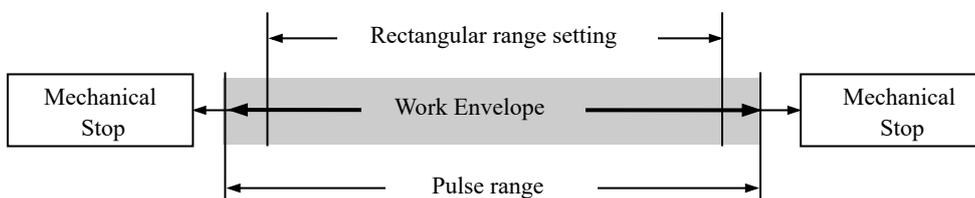
- Wenn Sie den Arbeitsbereich aus Sicherheitsgründen einschränken, achten Sie darauf, Einstellungen sowohl über den Pulsbereich als auch über den mechanischen Anschlag vorzunehmen.

Der Arbeitsbereich ist werkseitig voreingestellt, wie im folgenden Abschnitt erläutert.

Standardarbeitsbereich

Der Arbeitsbereich kann mit einer der folgenden drei Methoden eingestellt werden.

1. Einstellung über den Pulsbereich (für alle Gelenke)
2. Einstellung über mechanische Anschläge (für Gelenke #1 bis #3)
3. Einstellen des rechteckigen Bereichs im XY-Koordinatensystem des Manipulators (für Gelenke #1 und #2)



Um den Arbeitsbereich aus Gründen der Layouteffizienz oder aus Sicherheitsgründen einzuschränken, nehmen Sie die Einstellungen wie in den folgenden Abschnitten erläutert vor.

Einstellung des Arbeitsbereichs über den Pulsbereich

Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge

Einstellen des rechteckigen Bereichs im XY-Koordinatensystem des Manipulators

4.5.1 Einstellung des Arbeitsbereichs über den Pulsbereich

Pulse sind die Grundeinheit der Manipulatorbewegung. Der Bewegungsbereich (Arbeitsbereich) des Manipulators wird durch den unteren und oberen Pulsgrenzwert (Pulsbereich) für jedes Gelenk festgelegt.

Die Pulswerte werden vom Encoderausgang des Servomotors abgelesen.

Der maximale Pulsbereich wird in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Der Pulsbereich muss innerhalb des Bereichs der mechanischen Anschläge eingestellt werden.

Maximaler Pulsbereich des Gelenks #1

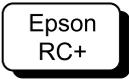
Maximaler Pulsbereich des Gelenks #2

Maximaler Pulsbereich des Gelenks #3

Maximaler Pulsbereich des Gelenks #4

KERNPUNKTE

Sobald der Manipulator einen Fahrbefehl erhält, prüft er, ob die durch den Befehl angegebene Zielposition innerhalb des Pulsbereichs liegt, bevor er arbeitet. Wenn die Zielposition außerhalb des eingestellten Pulsbereichs liegt, tritt ein Fehler auf und der Manipulator bewegt sich nicht.



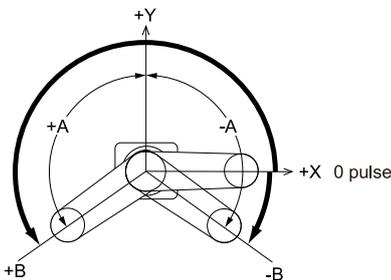
Gehen Sie zu [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Bereich] und nehmen Sie die Einstellung vor.

Diese Einstellung kann auch über die Range-Anweisung im [Befehlseingabefenster] vorgenommen werden.

4.5.1.1 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #1

Die 0 (Null)-Pulsposition des Gelenks #1 ist die Position, in der der Arm #1 auf der X-Koordinatenachse in die positive (+) Richtung zeigt.

Mit dem 0-Puls als Startpunkt wird der Gegenuhrzeigersinn-Pulswert als positiv (+) und der Uhrzeigersinn-Pulswert als negativ (-) definiert.



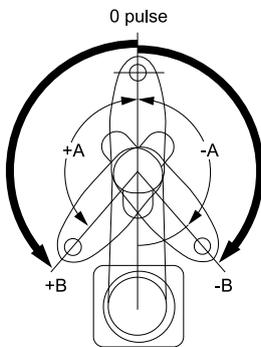
	Armlänge (mm)	Montagespezifikationen		
		Tischoberfläche	Decke	Wand
A: Max. Bewegungsbereich (Grad)	450	±152	±105	±105
	550		±152	±135

	Armlänge (mm)	Montagespezifikationen		
		Tischoberfläche	Decke	Wand
	650			±148
B: Max. Pulsbereich (Impuls)	450	-1128676 bis +4405476	273067 bis +3549867	-273067 bis +3549867
	550		-1128676 bis +4405476	-819200 bis +4096000
	650			-1055858 bis +4332658

4.5.1.2 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #2

Die 0 (Null)-Pulsposition von Gelenk #2 ist die Position, an der der Arm #2 mit dem Arm #1 ausgerichtet ist. (Die Ausrichtung von Arm #1 spielt keine Rolle.)

Mit dem 0-Puls als Startpunkt wird der Gegenuhrzeigersinn-Puls wert als positiv (+) und der Uhrzeigersinn-Puls wert als negativ (-) definiert.

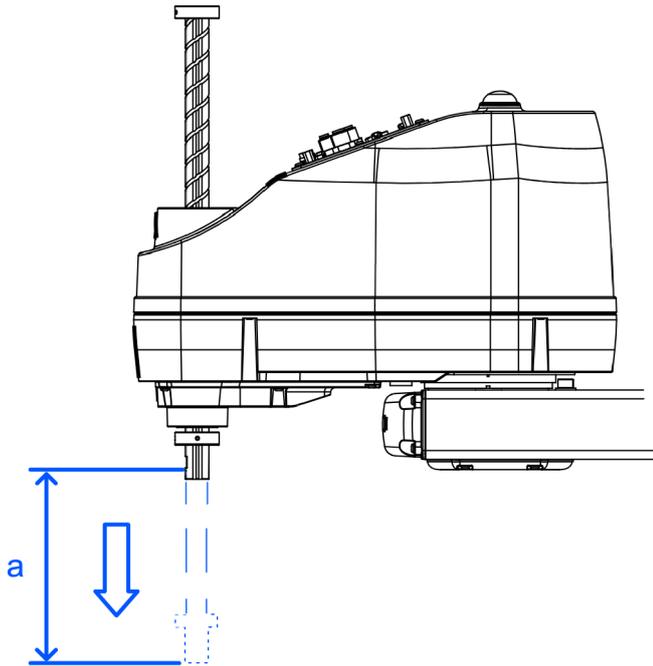


	Armlänge (mm)	Umgebungsspezifikationen	Z-Wert-Bereich (mm)	Montagespezifikationen		
				Tischoberfläche	Decke	Wand
A: Max. Bewegungsbereich (Grad)	450	S, E	$0 \geq Z \geq -270$	±147,5	±125	
			$-270 > Z \geq -330$	±145		
		C, P	$0 \geq Z \geq -240$	±147,5		
			$-240 > Z \geq -300$	±137,5		
	550	S, E	-	±147,5		
		C, P	$0 \geq Z \geq -240$	±147,5	±145	
			$-240 > Z \geq -300$	±145		
		650	S, E, C, P	-	±147,5	

	Armlänge (mm)	Umgebungsspezifikationen	Z-Wert- Bereich (mm)	Montagespezifikationen		
				Tischoberfläche	Decke	Wand
B: Max. Pulsbereich (Impuls)	450	S, E	$0 \geq Z \geq -270$	±2685156	±2275556	
			$-270 > Z \geq -330$	±2639644		
		C, P	$0 \geq Z \geq -240$	±2685156		
			$-240 > Z \geq -330$	±2503111		
	550	S, E	-	±2685156		
		C, P	$0 \geq Z \geq -240$	±2685156	±2639644	
			$-240 > Z \geq -300$	±2639644		
	650	S, E, C, P	-	±2685156		

4.5.1.3 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #3

Die 0 (Null)-Pulsposition von Gelenk #3 ist die Position, an der sich die Welle an ihrer oberen Grenze befindet. Der Pulswert ist immer negativ, da sich das Gelenk #3 von der 0-Pulsposition nach unten bewegt.



Symbol	Beschreibung
a	Oberer Grenzwert: 0 Impulse

	Gelenk #3 Hub	Umgebungsspezifikationen		
		S, E	C	P
Max. Bewegungsbereich (mm)	200 mm	-200 bis 0	-170 bis 0	
	300 mm	-330 bis 0	-300 bis 0	
Max. Pulsbereich (Puls)	2	-1092267 bis 0	-928427 bis 0	
	3	-1802240 bis 0	-1638400 bis 0	

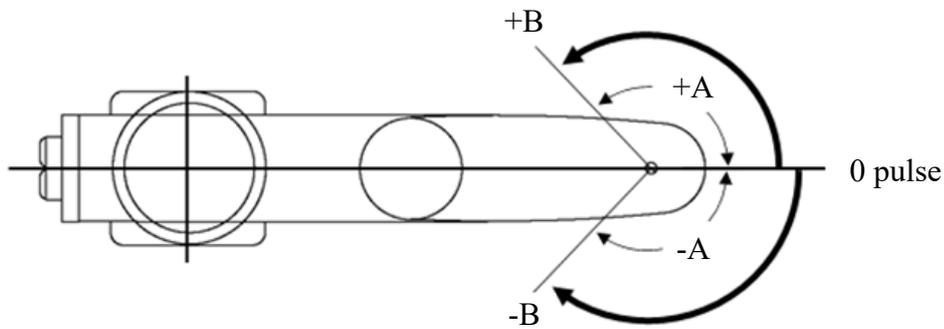
KERNPUNKTE

Bei Manipulatormodellen mit Reinraum & ESD-Spezifikationen und geschütztem Modell kann der durch den mechanischen Anschlag von Gelenk #3 festgelegte Arbeitsbereich nicht verändert werden.

4.5.1.4 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #4

Die 0 (Null)-Pulsposition von Gelenk #4 ist die Position, in der die ebene Fläche nahe dem Ende der Welle zum Ende von Arm #2 zeigt. (Die Ausrichtung von Arm #2 spielt keine Rolle.)

Mit dem 0-Puls als Startpunkt wird der Gegenuhzeigersinn-Puls wert als positiv (+) und der Uhrzeigersinn-Puls wert als negativ (-) definiert.



	Alle Modelle
A: Max. Bewegungsbereich (Grad)	±360
B: Max. Pulsbereich (Impuls)	±1668189

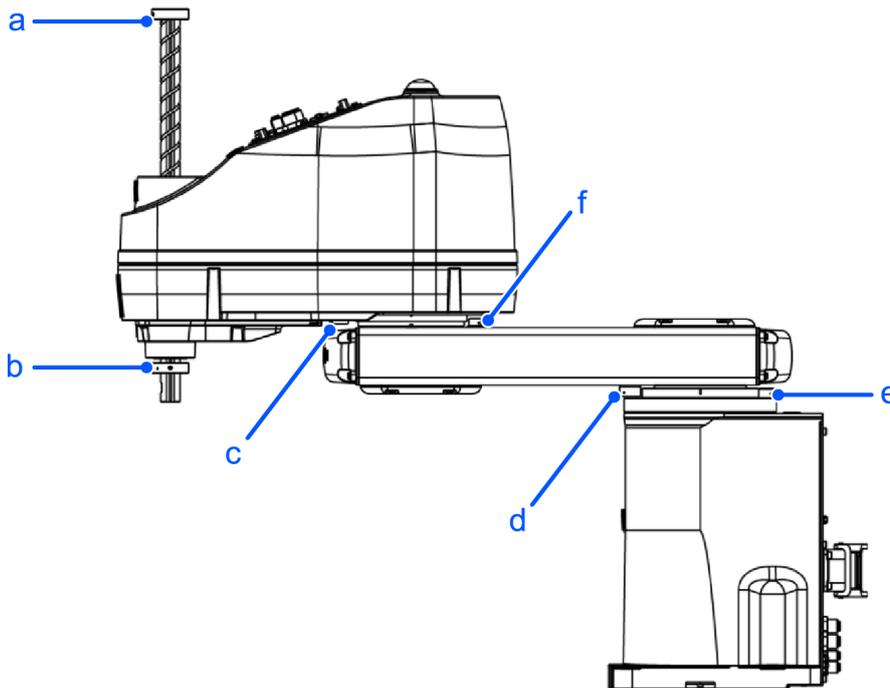
4.5.2 Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge

Mechanische Anschläge legen den absoluten Arbeitsbereich fest, der den Bewegungsspielraum des Manipulators physikalisch begrenzt.

Sowohl Gelenk #1 als auch Gelenk #2 haben Gewindebohrungen an Positionen, die den Winkeln für den Einstellbereich entsprechen. Die Positionen der mechanischen Anschläge (variabel) legen den Arbeitsbereich fest. Setzen Sie die Schrauben in die Gewindelöcher ein, die den einzustellenden Winkeln entsprechen.

Das Gelenk #3 kann auf eine beliebige Länge eingestellt werden, die kleiner als der maximale Hub ist.

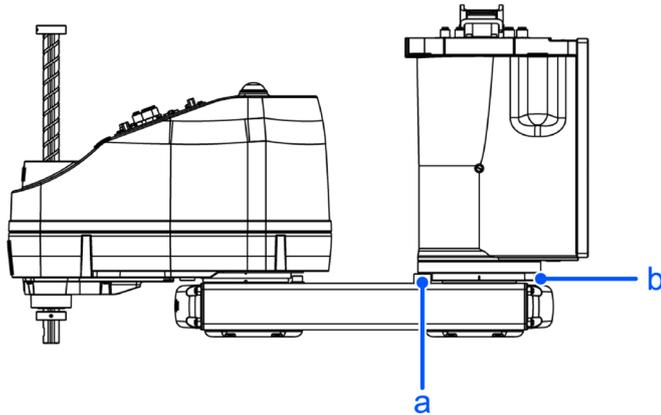
Spezifikationen für die Tischmontage



Symbol	Beschreibung
a	Mechanischer Anschlag von Gelenk #3 (unterer mechanischer Anschlag)
b	Mechanischer Anschlag von Gelenk #3 (oberer mechanischer Anschlag) *Die Position darf nicht verändert werden.
c	Mechanischer Anschlag von Gelenk #2 (variabel)
d	Mechanischer Anschlag von Gelenk #1 (fest)
e	Mechanischer Anschlag von Gelenk #1 (variabel)
f	Mechanischer Anschlag von Gelenk #2 (fest)

Spezifikationen für die Wandmontage

Hier werden nur die Anschlagpositionen erläutert, die sich von denen des Modells mit Tischmontage-Spezifikationen

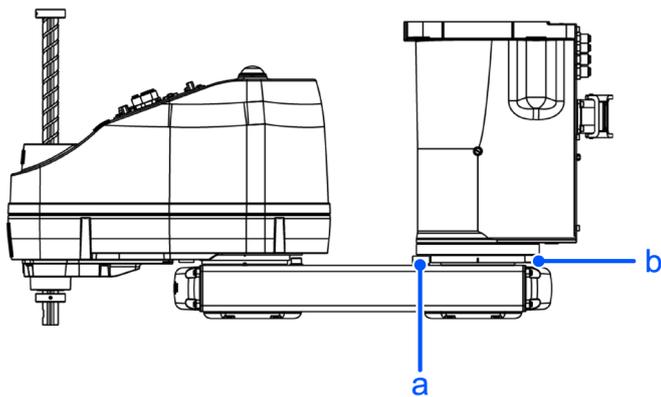


unterscheiden.

Symbol	Beschreibung
a	Mechanischer Anschlag von Gelenk #1 (fest)
b	Mechanischer Anschlag von Gelenk #1 (variabel)

Spezifikationen für die Deckenmontage

Hier werden nur die Anschlagpositionen erläutert, die sich von denen des Modells mit Tischmontage-Spezifikationen



unterscheiden.

Symbol	Beschreibung
a	Mechanischer Anschlag von Gelenk #1 (fest)
b	Mechanischer Anschlag von Gelenk #1 (variabel)

4.5.2.1 Einstellen der mechanischen Anschläge der Gelenke #1 und #2

Sowohl Gelenk #1 als auch Gelenk #2 haben Gewindebohrungen an Positionen, die den Winkeln für den Einstellbereich entsprechen. Die Positionen der mechanischen Anschläge (variabel) legen den Arbeitsbereich fest.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Schrauben in den Löchern zu installieren, die dem einzustellenden Winkel entsprechen.

1. Schalten Sie die Steuerung aus.
2. Setzen Sie eine Innensechskantschraube in das Gewindeloch ein, das dem Einstellwinkel entspricht, und ziehen Sie sie fest.

Gelenk #	Innensechskantschraube	Anzahl der Schrauben	Empfohlenes Anzugsmoment	Festigkeit
1	Vollgewinde M10 × 20	1 für jede Seite	18,0 N·m (194 kgf·cm)	Entsprechend ISO 898-1 Property Class 10.9 oder 12.9
2	Vollgewinde M8 × 10			

3. Schalten Sie die Steuerung ein.
4. Stellen Sie den Pulsbereich entsprechend den neuen Positionen der mechanischen Anschläge ein.

KERNPUNKTE

Achten Sie darauf, den Pulsbereich innerhalb der Positionen des mechanischen Anschlagbereichs einzustellen.

Beispiel: Einstellen von Gelenk #1 auf -135° bis +135° und Gelenk #2 auf -125° bis +125° für den GX8-A2S***

Epson
RC+

Führen Sie den folgenden Befehl im [Befehlseingabefenster] aus.

```
>JRANGE 1,-819200,4096000      'Sets the pulse range of Joint #1
>JRANGE 2,-2275556,+2275556  'Sets the pulse range of Joint #2
>RANGE                          'Confirms the setting value using the Range
statement
-819200,4096000,-2275556,2275556,-1092267,0,-1668189, 1668189
```

5. Bewegen Sie den Arm von Hand, bis er die mechanischen Anschläge berührt, um sicherzustellen, dass die Bewegung des Arms während des Betriebs nicht behindert wird, z. B. durch Anschlagen von Peripheriegeräten.
6. Betreiben Sie das Gelenk mit den neuen Einstellungen bei niedrigen Geschwindigkeiten, bis es die Positionen der minimalen und maximalen Werte des Pulsbereichs erreicht. Stellen Sie sicher, dass der Arm nicht gegen mechanische Anschläge stößt.
(Überprüfen Sie die Position der mechanischen Anschläge und den eingestellten Bewegungsbereich.)

Beispiel: Einstellen von Gelenk #1 auf -85° bis +115° und Gelenk #2 auf -100° bis +100° für den GX8-A2S***

Epson
RC+

Führen Sie den folgenden Befehl im [Befehlseingabefenster] aus.

```
>MOTOR ON                      'Turns on the motor
>POWER LOW                      'Sets to low power mode
>SPEED 5                        'Sets to low speed
>PULSE 91022,0,0,0              'Moves to the minimum pulse position of
Joint #1
>PULSE 3731912,0,0,0           'Moves to the maximum pulse position of
Joint #1
>PULSE 1638400,-1820444,0,0     'Moves to the minimum pulse
position of Joint #2
>PULSE 1638400,1820444,0,0     'Moves to the maximum pulse
position of Joint #2
```

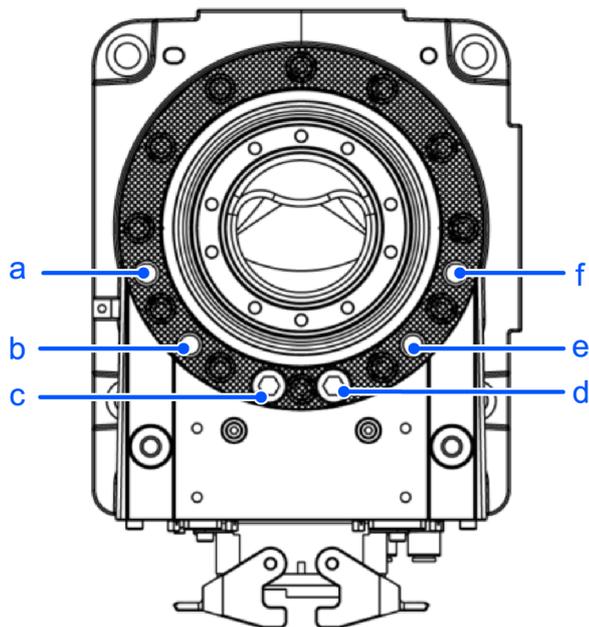
Die Pulse-Anweisung (Go Pulse-Anweisung) bewegt alle Gelenke gleichzeitig auf die angegebenen Positionen. Legen Sie sichere Positionen fest, nachdem Sie die Bewegung der Gelenke, deren Pulsbereich geändert wurde, sowie die der anderen Gelenke berücksichtigt haben.

In diesem Beispiel wird beim Prüfen von Gelenk #2 das Gelenk #1 in die 0°-Position (Pulswert: 1638400) nahe der Mitte

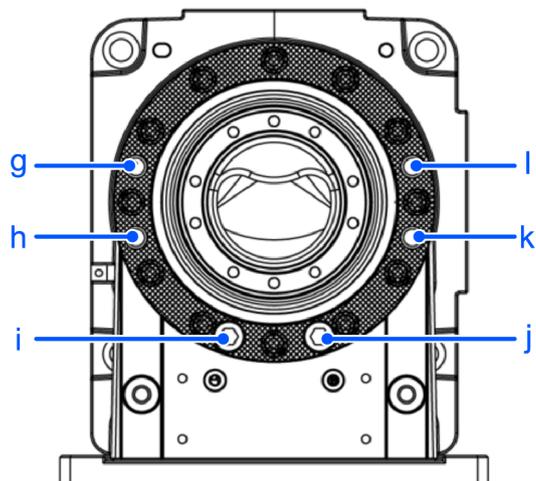
seines Arbeitsbereichs bewegt.

Wenn der Arm gegen einen mechanischen Anschlag stößt oder ein Fehler auftritt, nachdem der Arm gegen einen mechanischen Anschlag gestoßen ist, setzen Sie entweder den Pulsbereich auf einen engeren Pulsbereich zurück, so dass nichts die Bewegung des Arms blockiert, oder erweitern Sie die Positionen der mechanischen Anschläge innerhalb der Grenze.

Mechanischer Anschlag von Gelenk #1

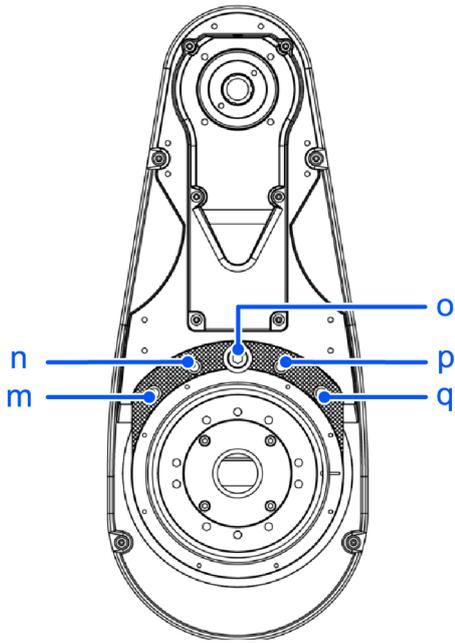


	Montagespezifikationen	Armlänge (mm)	a	b	c	d	e	f
Max. Bewegungsbereich (Grad)	Tischoberfläche	450, 550, 650	115°	135°	152°	-152°	-135°	-115°
	Decke	450	85°	105°	-	-	-105°	-85°
		550, 650	115°	135°	152°	-152°	-135°	-115°
	Wand	450	85°	105°	-	-	-105°	-85°
650		115°	135°	148°	-148°	-135°	-115°	
Max. Pulsbereich (Puls)	Tischoberfläche	450, 550, 650	3731912	4096000	4405476	-1128676	-819200	-455111
	Decke	450	3185778	3549867	-	-	-273067	91022
		550, 650	3731912	4096000	4405476	-1128676	-819200	-455111
	Wand	450	3185778	3549867	-	-	-273067	91022
650		3731912	4096000	4332658	-1055858	-819200	-455111	



	Montagespezifikationen	Armlänge (mm)	g	h	i	j	k	l
Max. Bewegungsbereich (Grad)	Wand	550	55	85	135	-135	-85	-55
Max. Pulsbereich (Puls)			2639645	3185778	4096000	-819200	91022	637156

Mechanischer Anschlag von Gelenk #2



Max. Bewegungsbereich (Grad):

Armlänge (mm)	Montage-spezifikationen	Umgebungs-spezifikationen	Z-Wert-Bereich (mm)	m	n	o	p	q
450	Tischoberfläche	S, E	$0 \geq Z \geq -270$	+100	+125	±147,5	-125	-100
			$-270 > Z \geq -330$			±145		
		C, P	$0 \geq Z \geq -240$			±147,5		
			$-240 > Z \geq -300$			±137,5		
	Decke	S, E, C, P	-	+79	+103	±125	-103	-79
Wand								
550	Tischoberfläche	S, E	-	+100	+125	±147,5	-125	-100
		C, P	$0 \geq Z \geq -240$			±147,5		
			$-240 > Z \geq -300$			±145		
	Decke	S, E	-			±147,5		
		C, P	-			±145		
	Wand	S, E	-			±147,5		
		C, P	-			±145		
650	Tischoberfläche	S, E, C, P	-			±147,5		
	Decke							
	Wand							

Max. Pulsbereich (Puls):

Armlänge (mm)	Montage-spezifikationen	Umgebungs-spezifikationen	Z-Wert-Bereich (mm)	m	n	o	p	q
450	Tischoberfläche	S, E	$0 \geq Z \geq -270$	+1820444	+2275556	±2685156	-2275556	-1820444
			$-270 > Z \geq -330$			±2639644		
		C, P	$0 \geq Z \geq -240$			±2685156		
			$-240 > Z \geq -300$			±2503111		
	Decke	S, E, C, P	-	+1438151	+1875058	±2275556	-1875058	-1438151
Wand								
550	Tischoberfläche	S, E	-	+1820444	+2275556	±2685156	-2275556	-1820444
			C, P			$0 \geq Z \geq -240$		
		$-240 > Z \geq -300$				±2639644		
	Decke	S, E	-			±2685156		
		C, P	-			±2639644		
	Wand	S, E	-			±2685156		
		C, P	-			±2639644		
650	Tischoberfläche	S, E, C, P	-			±2685156		
	Decke							
	Wand							

4.5.2.2 Einstellen des mechanischen Anschlags von Gelenk #3

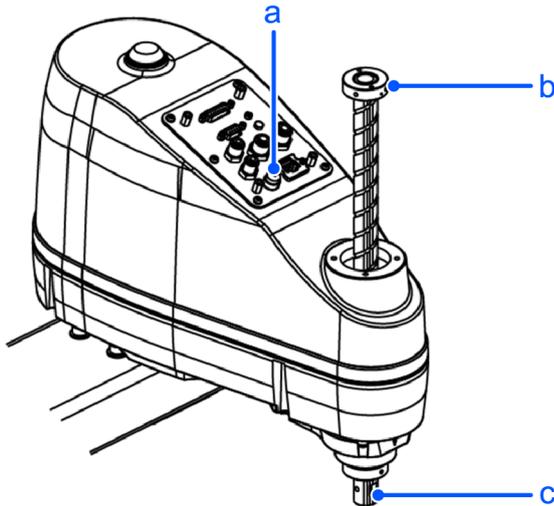
KERNPUNKTE

Diese Methode kann nur für die Manipulatormodelle mit Standardspezifikationen (GX8-****S*) und ESD-Spezifikationen (GX8-****E*) verwendet werden.

Bei Manipulatormodellen mit Reinraum & ESD-Spezifikationen (GX8-****C*) und geschützten Modellen (GX8-****P*) kann der vom mechanischen Anschlag von Gelenk #3 eingestellte Arbeitsbereich nicht geändert werden.

1. Schalten Sie die Steuerung ein und schalten Sie die Motoren mit der Motor OFF-Anweisung aus.
2. Drücken Sie die Welle nach oben, während Sie den Bremslöseschalter betätigen.
Schieben Sie die Welle nicht bis zum oberen Anschlag, da sich sonst die obere Abdeckung des Arms nur schwer abnehmen

lässt. Schieben Sie die Welle bis zu einer Position hoch, in der der mechanische Anschlag von Gelenk #3 geändert werden kann.



Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter
b	Unterer mechanischer Anschlag
c	Welle

KERNPUNKTE

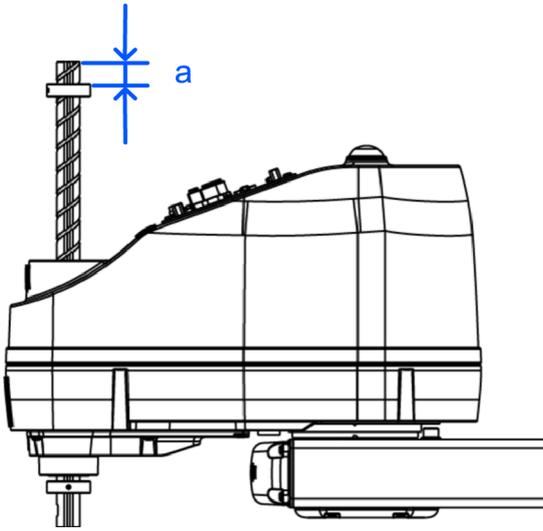
Wenn Sie den Bremslöseschalter drücken, kann sich die Welle durch das Gewicht der Hand absenken oder drehen. Halten Sie die Welle beim Drücken des Schalters unbedingt mit der Hand fest.

- Schalten Sie die Steuerung aus.
- Lösen Sie die Innensechskantschrauben mit niedrigem Profil (2 × M5) am unteren mechanischen Anschlag.

KERNPUNKTE

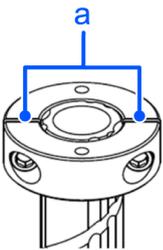
Ein mechanischer Anschlag ist sowohl oben als auch unten an Gelenk #3 angebracht. Es kann jedoch nur die Position des unteren mechanischen Anschlags an der Oberseite verändert werden. Der obere mechanische Anschlag an der Unterseite darf nicht entfernt werden, da die Ausgangsposition von Gelenk #3 durch diesen Anschlag bestimmt wird.

- Das obere Ende der Welle definiert die maximale Hubposition. Verschieben Sie den unteren mechanischen Anschlag um die Länge, um die Sie den Hub begrenzen wollen, nach unten.
 Wenn der untere mechanische Anschlag z. B. auf einen Hub von „200 mm“ eingestellt ist, beträgt der untere Z-Koordinatenwert „-200“. Um diesen Wert auf „-150“ zu ändern, bewegen Sie den unteren mechanischen Anschlag um „50 mm“ nach unten. Verwenden Sie einen Messschieber oder ein ähnliches Werkzeug, um den Abstand beim Einstellen des mechanischen Anschlags zu messen.



Symbol	Beschreibung
a	Messlänge

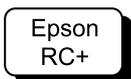
6. Stellen Sie die Innensechskantschrauben mit niedrigem Profil (2 × M5) des unteren mechanischen Anschlags so ein, dass der Abstand (a) zwischen den beiden etwa gleich groß ist, und befestigen Sie sie mit dem folgenden Drehmoment.
 Empfohlenes Anzugsmoment: 8,0 ± 0,4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)



- 7. Schalten Sie die Steuerung ein.
- 8. Drücken Sie beim Betätigen des Bremslöseschalters das Gelenk #3 nach unten und prüfen Sie anschließend die untere Endstellung. Senken Sie den mechanischen Anschlag nicht zu weit ab. Anderenfalls erreicht das Gelenk möglicherweise nicht die Zielposition.
- 9. Berechnen Sie den unteren Pulsgrenzwert des Pulsbereichs nach der unten stehenden Formel und stellen Sie den Wert ein. Das Ergebnis der Berechnung ist immer negativ, da der untere Grenzwert der Z-Koordinate negativ ist.

GX8-*2S (Z: -200 mm): Unterer Pulsgrenzwert = (unterer Z-Koordinatengrenzwert)/40 × 131072 × (60/36)**
GX8-*3S (Z: -330 mm): Unterer Pulsgrenzwert = (unterer Z-Koordinatengrenzwert)/40 × 131072 × (60/36)**

Beispiel: Um den mechanischen Anschlag um 50 mm abzusenken und den unteren Z-Koordinatengrenzwert bei einem Hub von 200 mm auf „-150“ zu ändern
 (-150)/40 × 131072 × (60/36) = -819200



Führen Sie den folgenden Befehl im [Befehlseingabefenster] aus.

```
>JRANGE 3,-819200,0 'Sets the pulse range of Joint #3
```

10. Bewegen Sie das Gelenk #3 mit der Puls-Anweisung (Go Pulse-Anweisung) an die untere Grenzposition des Pulsbereichs, die bei niedriger Geschwindigkeit eingestellt wurde.

Wenn der mechanische Anschlagbereich kleiner als der Pulsbereich ist, stößt Gelenk #3 an den mechanischen Anschlag und es tritt ein Fehler auf. Wenn ein Fehler auftritt, ändern Sie entweder den Pulsbereich auf eine enger gefasste Einstellung oder erweitern Sie die Position des mechanischen Anschlags innerhalb der Grenze.

Beispiel: Um den mechanischen Anschlag um 50 mm abzusenken und den unteren Z-Koordinatengrenzwert bei einem Hub von 200 mm auf „-150“ zu ändern

Epson
RC+

Führen Sie den folgenden Befehl im [Befehlseingabefenster] aus.

```
>MOTOR ON           'Turns on the motor
>SPEED 5           'Sets to low speed
>PULSE 0,0,-819200,0 'Moves to the lower limit pulse position of Joint #3
```

(In diesem Beispiel sind alle Pulse außer denen für Gelenk #3 gleich „0“. Ersetzen Sie diese „0“-Werte durch die anderen Pulswerte, um eine Position anzugeben, an der auch beim Absenken von Gelenk #3 keine Störungen auftreten.)

4.5.3 Einstellen des rechteckigen Bereichs im XY-Koordinatensystem des Manipulators

(Für Gelenk #1 und #2)

Verwenden Sie dieses Verfahren, um die Ober- und Untergrenze der X- und Y-Koordinate einzustellen.

Bei dieser Einstellung handelt es sich lediglich um eine softwarebasierte Begrenzung, die den maximalen physikalischen Bereich nicht verändert. Der maximale physikalische Bereich basiert auf der Position der mechanischen Anschläge.

Epson
RC+

Gehen Sie zu [Werkzeug] – [Robotermanager] – [XYZ-Limits] und nehmen Sie die Einstellung vor.

Diese Einstellung kann auch mit der XYLim-Anweisung im [Befehlseingabefenster] vorgenommen werden.

4.5.4 Standardarbeitsbereich

Die folgenden „Arbeitsbereich“-Diagramme zeigen das Modell mit den Standardspezifikationen (Maximum). Wenn jeder Gelenkmotor servogesteuert ist, bewegt sich die Mitte des tiefsten Punktes der Manipulatorwelle in den in der Abbildung gezeigten Bereichen.

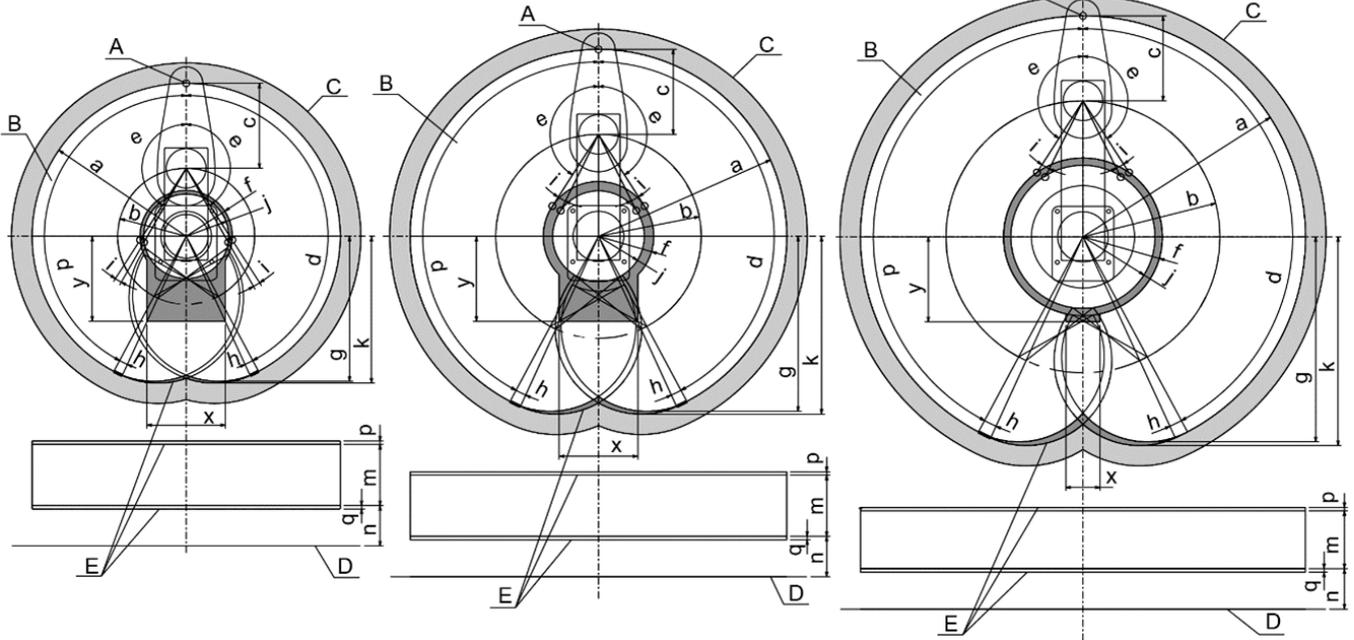
- Bereich bis zum mechanischen Anschlag
Dies ist der Bereich, in dem die Mitte des tiefsten Punktes der Welle bewegt werden kann, wenn die einzelnen Gelenkmotoren nicht servogesteuert sind.
- Mechanischer Anschlag
Dies ist der Anschlag, der den absoluten Arbeitsbereich festlegt, über den sich der Manipulator mechanisch nicht hinaus bewegen kann.
- Maximale Zone
Dies ist der Bereich, der die größte Reichweite der Arme enthält, in dem es zu Interferenzen kommen kann. Wenn der maximale Radius der Hand 60 mm überschreitet, addieren Sie den „Bereich bis zum mechanischen Anschlag“ und den „Radius der Hand“. Der Gesamtwert wird als maximale Zone angegeben.

Spezifikationen für die Tischmontage

GX8-A/GX8-B/
GX8-C45***

GX8-A/GX8-B/
GX8-C55***

GX8-A/GX8-B/
GX8-C65***



Symbol	Beschreibung
A	Mitte des Gelenks #3
B	Arbeitsbereich
C	Maximale Zone
D	Basis-Montagefläche
E	Bereich bis zum mechanischen Anschlag

		GX8-A/GX8-B/GX8-C45 ** GX8-A/GX8-B/GX8-C45**B			
		S, E		C, P	
a	Länge von Arm #1 + Arm #2 (mm)	450			
b	Länge von Arm #1 (mm)	200			
c	Länge von Arm #2 (mm)	250			
d	Bewegung von Gelenk #1 (°)	152			
e	Bewegung von Gelenk #2 (°)	$0 \geq Z \geq -270$	147,5	$0 \geq Z \geq -240$	147,5
		$-270 > Z \geq -330$	145	$-240 > Z \geq -300$	137,5
f	(Arbeitsbereich)	$0 \geq Z \geq -270$	134,8	$0 \geq Z \geq -240$	134,8
		$-270 > Z \geq -330$	145	$-240 > Z \geq -300$	137,5
g	(Arbeitsbereich auf der Rückseite)	426,6			

		GX8-A/GX8-B/GX8-C45 ** GX8-A/GX8-B/GX8-C45**B			
		S, E		C, P	
h	Winkel zum mechanischen Anschlag von Gelenk #1 (°)	1,4			
i	Winkel zum mechanischen Anschlag von Gelenk #2 (°)	$0 \geq Z \geq -270$	3,1	$0 \geq Z \geq -240$	3,1
		$-270 > Z \geq -330$	5,6	$-240 > Z \geq -300$	13,1
j	(Bereich des mechanischen Anschlags)	$0 \geq Z \geq -270$	124	$0 \geq Z \geq -240$	124
		$-270 > Z \geq -330$	124	$-240 > Z \geq -300$	121,6
k	(Bereich des mechanischen Anschlags auf der Rückseite)	428,8			
x	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	230		260	
y	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	-250		-280	

		GX8-A/GX8-B/GX8-C55 ** GX8-A/GX8-B/GX8-C55**B		GX8-A/GX8-B/GX8-C65 ** GX8-A/GX8-B/GX8-C65**B	
		S, E	C, P	S, E	C, P
a	Länge von Arm #1 + Arm #2 (mm)	550		650	
b	Länge von Arm #1 (mm)	300		400	
c	Länge von Arm #2 (mm)	250			
d	Bewegung von Gelenk #1 (°)	152			
e	Bewegung von Gelenk #2 (°)	147,5	$0 \geq Z \geq -240$	147,5	147,5
			$-240 > Z \geq -300$	145	
f	(Arbeitsbereich)	161,2	$0 \geq Z \geq -240$	161,2	232
		161,2	$-240 > Z \geq -300$	172,1	
g	(Arbeitsbereich auf der Rückseite)	514,9		603,2	
h	Winkel zum mechanischen Anschlag von Gelenk #1 (°)	1,4			
i	Winkel zum mechanischen Anschlag von Gelenk #2 (°)	3,1	$0 \geq Z \geq -240$	3,1	3,1
		3,1	$-240 > Z \geq -300$	5,6	
j	(Bereich des mechanischen Anschlags)	147,7		219,7	
k	(Bereich des mechanischen Anschlags auf der Rückseite)	518,2		607,7	

		GX8-A/GX8-B/GX8-C55 ** GX8-A/GX8-B/GX8-C55**B		GX8-A/GX8-B/GX8-C65 ** GX8-A/GX8-B/GX8-C65**B	
		S, E	C, P	S, E	C, P
x	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	230	260	100	160
y	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	-250	-280	-250	-280

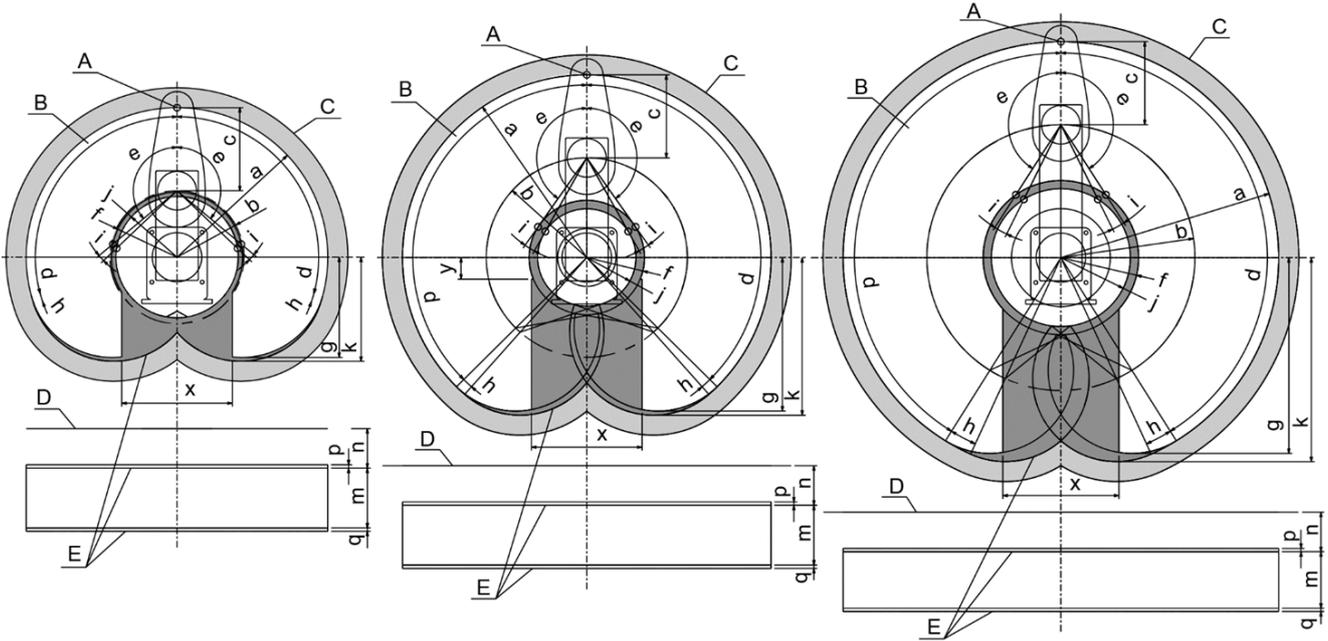
		GX8-A/GX8-B/GX8-C*52 ** GX8-A/GX8-B/GX8-C*52**B		GX8-A/GX8-B/GX8-C*53 ** GX8-A/GX8-B/GX8-C*53**B	
		S, E	C, P	S, E	C, P
m	Arbeitsbereich von Gelenk #3	200	170	330	300
n	Abstand von der Basis-Montagefläche	99	96	-31	-34
p	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 (oberer Grenzwert)	3	1	3	1
q	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 (unterer Grenzwert)	15,6	12,6	10,6	7,6

Spezifikationen für die Wandmontage

GX8-A/GX8-B/
GX8-C45**W

GX8-A/GX8-B/
GX8-C55**W

GX8-A/GX8-B/
GX8-C65**W



Symbol	Beschreibung
A	Mitte des Gelenks #3
B	Arbeitsbereich
C	Maximale Zone
D	Basis-Montagefläche
E	Bereich bis zum mechanischen Anschlag

		GX8-A/GX8-B/GX8-C45**W		GX8-A/GX8-B/GX8-C55**W		GX8-A/GX8-B/GX8-C65**W	
		S, E	C, P	S, E	C, P	S, E	C, P
a	Länge von Arm #1 + Arm #2 (mm)	450		550		650	
b	Länge von Arm #1 (mm)	200		300		400	
c	Länge von Arm #2 (mm)	250					
d	Bewegung von Gelenk #1 (°)	105		135		147,5	
e	Bewegung von Gelenk #2 (°)	125		147,5	145	147,5	
f	(Arbeitsbereich)	212,5		161,2	172,1	232	
g	(Arbeitsbereich auf der Rückseite)	292,5		462,1		589,2	
h	Winkel zum mechanischen Anschlag von Gelenk #1 (°)	0,9		11,2		5,4	
i	Winkel zum mechanischen Anschlag von Gelenk #2 (°)	6,1		3,1	5,6	3,1	

		GX8-A/GX8-B/GX8-C45**W		GX8-A/GX8-B/GX8-C55**W		GX8-A/GX8-B/GX8-C65**W	
		S, E	C, P	S, E	C, P	S, E	C, P
j	(Bereich des mechanischen Anschlags)	191,7		147,7		219,7	
k	(Bereich des mechanischen Anschlags auf der Rückseite)	295,7		499,3		607,7	
x	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	380		330			
y	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	0 (unendlich auf der Rückseite)		-65 (unendlich auf der Rückseite)		0 (unendlich auf der Rückseite)	

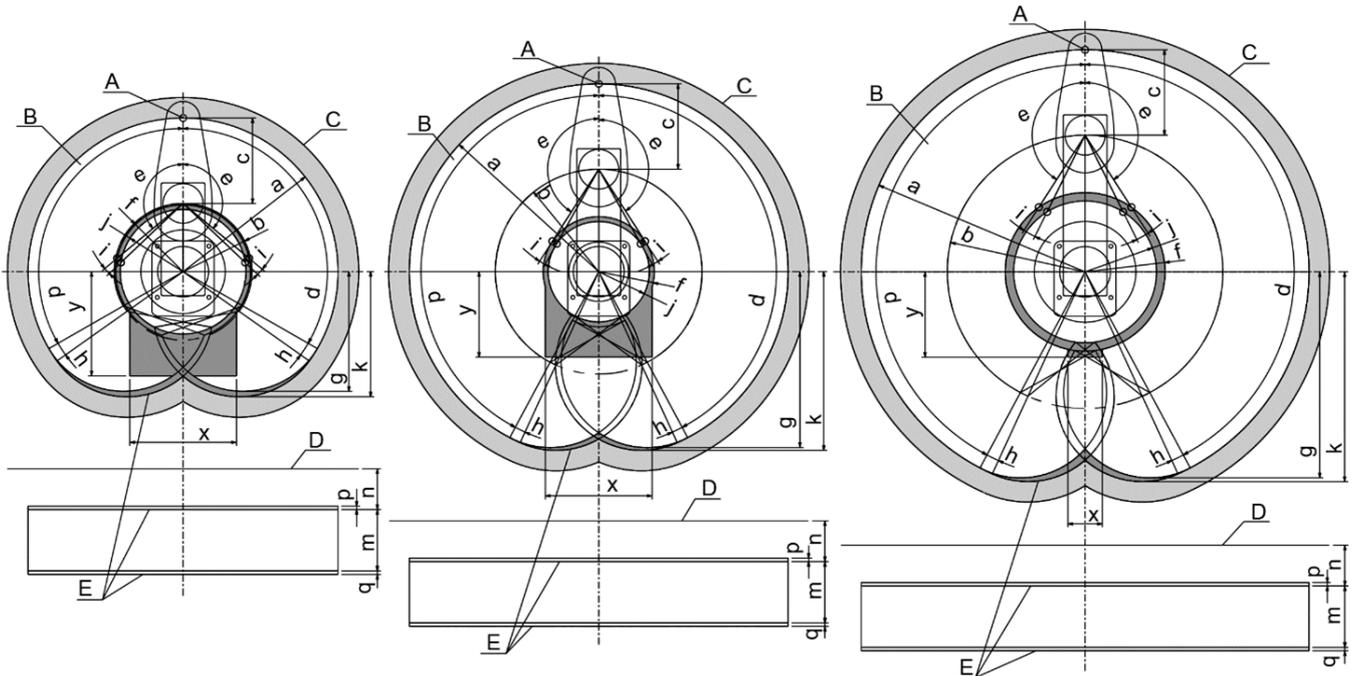
		GX8-A/GX8-B/GX8-C**2*W		GX8-A/GX8-B/GX8-C**3*W	
		S, E	C, P	S, E	C, P
m	Arbeitsbereich von Gelenk #3	200	170	330	300
n	Abstand von der Basis-Montagefläche	160	193	160	193
p	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 (oberer Grenzwert)	3	1	3	1
q	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 (unterer Grenzwert)	15,6	12,6	10,6	7,6

Spezifikationen für die Deckenmontage

GX8-A/GX8-B/
GX8-C45**R

GX8-A/GX8-B/
GX8-C55**R

GX8-A/GX8-B/
GX8-C65**R



Symbol	Beschreibung
A	Mitte des Gelenks #3
B	Arbeitsbereich
C	Maximale Zone
D	Basis-Montagefläche
E	Bereich bis zum mechanischen Anschlag

		GX8-A/GX8-B/GX8-C45**R		GX8-A/GX8-B/GX8-C55**R		GX8-A/GX8-B/GX8-C65**R	
		S, E	C, P	S, E	C, P	S, E	C, P
a	Länge von Arm #1 + Arm #2 (mm)	450		550		650	
b	Länge von Arm #1 (mm)	200		300		400	
c	Länge von Arm #2 (mm)	250					
d	Bewegung von Gelenk #1 (°)	105		152			
e	Bewegung von Gelenk #2 (°)	125		147,5	145	147,5	
f	(Arbeitsbereich)	212,5		161,2	172,1	232	
g	(Arbeitsbereich auf der Rückseite)	292,5		515,4		603,2	
h	Winkel zum mechanischen Anschlag von Gelenk #1 (°)	0,9		1,4			

		GX8-A/GX8-B/GX8-C45**R		GX8-A/GX8-B/GX8-C55**R		GX8-A/GX8-B/GX8-C65**R	
		S, E	C, P	S, E	C, P	S, E	C, P
i	Winkel zum mechanischen Anschlag von Gelenk #2 (°)	6,1		3,1	5,6	3,1	
j	(Bereich des mechanischen Anschlags)	191,7		147,7		219,7	
k	(Bereich des mechanischen Anschlags auf der Rückseite)	295,7		518,2		607,7	
x	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	310				100	160
y	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	-305		-250	-280	-250	280

		GX8-A/GX8-B/GX8-C**2*R		GX8-A/GX8-B/GX8-C**3*R	
		S, E	C, P	S, E	C, P
m	Arbeitsbereich von Gelenk #3	200	170	330	300
n	Abstand von der Basis-Montagefläche	394	427	394	427
p	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 (oberer Grenzwert)	3	1	3	1
q	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 (unterer Grenzwert)	15,6	12,6	10,6	7,6

5. GX10 GX20 Manipulatoren

Dieses Kapitel enthält Informationen über die Einrichtung und den Betrieb der Manipulatoren.
Bitte lesen Sie dieses Kapitel sorgfältig durch, bevor Sie die Manipulatoren einrichten und betreiben.

5.1 Sicherheit

Der Manipulator und die zugehörige Ausrüstung sollten von Personen ausgepackt und transportiert werden, die eine von Epson und den Lieferanten angebotene Installationsschulung erhalten haben. Darüber hinaus müssen die Gesetze und Vorschriften des Installationslandes befolgt werden.

Bitte lesen Sie vor dem Gebrauch dieses Handbuch und andere einschlägige Handbücher, um eine korrekte Verwendung sicherzustellen.

Bewahren Sie dieses Handbuch nach der Lektüre an einem leicht zugänglichen Ort auf, um später darin nachschlagen zu können.

Dieses Produkt ist für den Transport und die Montage von Teilen in einem sicher abgeschirmten Bereich vorgesehen.

5.1.1 In diesem Handbuch verwendete Konventionen

Die folgenden Symbole werden in diesem Handbuch verwendet, um wichtige Sicherheitsinformationen anzuzeigen. Lesen Sie unbedingt die Beschreibungen zu den einzelnen Symbolen.

WARNUNG

Dieses Symbol weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die, wenn der Vorgang nicht ordnungsgemäß durchgeführt wird, zu schweren Verletzungen oder gar zum Tod führen kann.

WARNUNG

Dieses Symbol weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die, wenn der Vorgang nicht ordnungsgemäß durchgeführt wird, zu einer Verletzung durch Stromschlag führen kann.

VORSICHT

Dieses Symbol weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die bei unsachgemäßer Bedienung zu leichten oder mittelschweren Verletzungen oder nur zu Sachschäden führen kann.

5.1.2 Sicherheit bei Konstruktion und Installation

Das Robotersystem sollte von Personen konstruiert und installiert werden, die eine von Epson und den Lieferanten angebotene Installationsschulung erhalten haben.

Das Personal für die Konstruktion sollte die folgenden Handbücher zu Rate ziehen:

- „Sicherheitshandbuch“
- „Handbuch zur Steuerung“
- „Manipulator-Handbuch“

Im folgenden Abschnitt finden Sie Informationen zur Installationssicherheit.

Voreinstellungen und Installation

Lesen Sie diesen Abschnitt unbedingt durch und beachten Sie die Sicherheitshinweise vor der Installation, um eine sichere Durchführung der Installationsarbeiten zu gewährleisten.

5.1.2.1 Festigkeit der Kugelumlaufspindel

Wird auf die Kugelumlaufspindel eine Last aufgebracht, die das zulässige Biegemoment übersteigt, kann es sein, dass sie aufgrund von Verformung oder Bruch der Welle nicht richtig funktioniert.

Wird die Kugelumlaufspindel mit einer Belastung beaufschlagt, die den zulässigen Wert überschreitet, muss die Kugelumlaufspindeleinheit ausgetauscht werden.

Die zulässige Belastung variiert je nach der Strecke, über die die Last aufgebracht wird. Zur Berechnung der zulässigen Belastung wird die nachstehende Formel herangezogen.

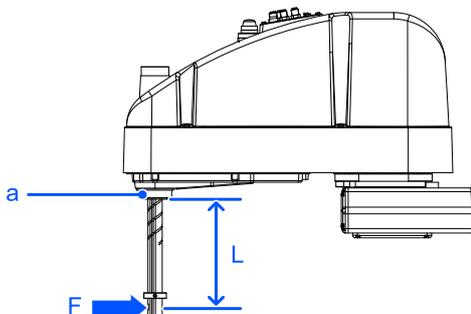
Zulässiges Biegemoment

GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C: $M=50.000 \text{ N}\cdot\text{mm}$

Berechnungsbeispiel: 500 N Belastung in 100 mm Entfernung vom Ende der Keilwellenmutter

Moment

$$M = F L = 100 \cdot 500 = 50.000 \text{ N}\cdot\text{mm}$$



Symbol	Beschreibung
a	Ende der Keilwellenmutter

5.1.3 Betriebssicherheit

Die folgenden Punkte sind Sicherheitsvorkehrungen für das Bedienpersonal:

⚠️ WARNUNG

- Lesen Sie vor der Verwendung unbedingt das Sicherheitshandbuch. Der Betrieb des Robotersystems ohne Verständnis der Sicherheitsinformationen kann äußerst gefährlich sein und zu schweren Verletzungen oder schwerwiegenden Geräteschäden führen.

- Stellen Sie vor der Bedienung des Robotersystems sicher, dass sich niemand innerhalb der Schutzabschränkungen befindet. Das Robotersystem kann in der Betriebsart „Einlernen“ betrieben werden, auch wenn sich jemand innerhalb der Schutzabschränkungen befindet. Auch wenn die Bewegung des Manipulators immer eingeschränkt ist (niedrige Geschwindigkeit und niedrige Leistung), um die Sicherheit des Bedieners zu gewährleisten, kann eine unerwartete Bewegung des Manipulators äußerst gefährlich sein und ernsthafte Sicherheitsprobleme verursachen.
- Sollte der Manipulator während des Betriebs des Robotersystems abnormale Bewegungen ausführen, zögern Sie nicht, sofort den Not-Halt-Taster zu betätigen.

WARNUNG

- Um die Stromversorgung zu sperren, ziehen Sie den Netzstecker. Achten Sie darauf, die Netzanschlussleitung an eine Steckdose anzuschließen. Schließen Sie sie nicht direkt an eine werkseitige Stromquelle an.
- Bevor Sie Austauscharbeiten durchführen, informieren Sie andere Personen in der Umgebung, in der Sie arbeiten, schalten Sie dann die Steuerung und die zugehörigen Geräte aus und ziehen Sie das Netzkabel von der Stromquelle ab. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.
- Schließen Sie den Stecker des M/C-Kabels nicht an oder trennen Sie ihn, solange die Steuerung eingeschaltet ist. Es besteht das Risiko einer Fehlfunktion des Manipulators, was äußerst gefährlich ist. Darüber hinaus kann das Ausführen von Arbeitsvorgängen bei eingeschaltetem Strom zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.

VORSICHT

- Wann immer möglich, sollte nur eine Person das Robotersystem bedienen. Wenn es notwendig ist, mit mehr als einer Person zu arbeiten, stellen Sie sicher, dass alle Mitarbeiter miteinander kommunizieren und alle notwendigen Sicherheitsvorkehrungen treffen.
- Gelenk #1, #2 und #4:
Wenn der Manipulator wiederholt mit einem Betriebswinkel von 5° oder weniger betrieben wird, können die in den Gelenken verwendeten Lager einen Ölfilmangel aufweisen. Wiederholter Betrieb kann zu vorzeitigen Schäden führen. Um eine vorzeitige Beschädigung zu vermeiden, sollten Sie den Manipulator etwa einmal pro Stunde betätigen, um jedes Gelenk in einem Winkel von 50° oder mehr zu bewegen.
Gelenk #3:
Wenn die Auf- und Abwärtsbewegung der Hand 10 mm oder weniger beträgt, bewegen Sie die Hand etwa einmal pro Stunde um die Hälfte oder mehr ihres maximalen Hubs.
- Wenn der Roboter mit niedriger Geschwindigkeit (5 bis 20 %) arbeitet, können während des Betriebs ständig Vibrationen (Resonanz) auftreten, die von der Kombination aus Armausrichtung und Handlast abhängen. Vibrationen treten aufgrund der Eigenschwingungsfrequenz des Arms auf und können durch folgende Maßnahmen reduziert werden:
 - Ändern der Robotergeschwindigkeit
 - Ändern der Einlernpunkte
 - Ändern der Handlast

5.1.4 Not-Aus

Jedes Robotersystem benötigt eine Vorrichtung, die es dem Bediener ermöglicht, den Betrieb des Systems sofort zu stoppen. Installieren Sie eine Not-Halt-Vorrichtung, indem Sie den Not-Halt-Eingang von der Steuerung oder anderen Geräten verwenden.

Bevor Sie den Not-Halt-Taster verwenden, beachten Sie bitte die folgenden Punkte.

- Der Not-Halt-Taster sollte nur in Notfällen zum Anhalten des Manipulators verwendet werden.
- Neben der Betätigung des Not-Halt-Tasters im Notfall kann der Manipulator während des Programmbetriebs auch mit den Anweisungen Pause oder STOP (Programmstopp) angehalten werden, die einem Standard-E/A zugeordnet sind.
Die Anweisungen Pause und STOP schalten die Motorerregung nicht ab, sodass die Bremse nicht blockiert wird.

Um das Robotersystem in einer (normalen) Situation, in der es sich nicht um einen Notfall handelt, in den Not-Halt-Modus zu versetzen, drücken Sie den Not-Halt-Taster, während der Manipulator nicht in Betrieb ist.

Drücken Sie den Not-Halt-Taster nicht unnötigerweise, wenn der Manipulator normal arbeitet.

Dies könnte die Lebensdauer der folgenden Komponenten verkürzen.

- Bremsen
Die Bremsen werden blockiert, wodurch sich die Lebensdauer der Bremsen aufgrund abgenutzter Bremsbeläge verkürzt.
 - Normale Lebensdauer der Bremsen:
Etwa 2 Jahre (wenn die Bremsen 100-mal pro Tag verwendet werden)
oder etwa 20.000-mal
- Untersetzungsgetriebe
Ein Not-Aus wirkt auf das Untersetzungsgetriebe ein, was dessen Lebensdauer verkürzen kann.

Wenn der Manipulator durch Ausschalten der Steuerung angehalten wird, während er in Betrieb ist, können die folgenden Probleme auftreten.

- Verkürzte Lebensdauer und Beschädigung des Untersetzungsgetriebes
- Positionsverschiebung an den Gelenken

Sollte es während des Betriebs des Manipulators zu einem Stromausfall oder einer anderen unvermeidbaren Abschaltung der Steuerung kommen, überprüfen Sie nach Wiederherstellung der Stromversorgung die folgenden Punkte.

- Schäden im Untersetzungsgetriebe
- Verschiebung der Gelenke aus ihrer korrekten Position

Wenn eine Verschiebung stattgefunden hat, ist eine Wartung erforderlich. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

Bremsweg des Not-Halts

Der Manipulator kann während des Betriebs nicht sofort anhalten, nachdem der Not-Halt-Taster gedrückt wurde. Auch die Nachlaufzeit und der Bewegungsweg hängen von den folgenden Faktoren ab.

- Handgewicht, WEIGHT-Einstellung, ACCEL-Einstellung, Gewicht des Werkstücks, SPEED-Einstellung, Bewegungshaltung usw.

Informationen über die Nachlaufzeit und den Bewegungsweg des Manipulators finden Sie im folgenden Abschnitt.

[Anhang B: Nachlaufzeit und Bremsweg bei Not-Aus](#)

5.1.5 Sicherheitsabschränkung (SG)

Um einen sicheren Arbeitsbereich zu gewährleisten, müssen Schutzabschränkungen um den Manipulator herum eingerichtet und am Ein- und Ausgang der Schutzabschränkungen Schutztüren installiert werden.

Der in diesem Handbuch verwendete Begriff „Sicherheitsabschränkung“ bezieht sich auf eine Sicherheitsvorrichtung mit einer Verriegelung, die, wenn sie geöffnet wird, das Betreten der Schutzabschränkungen ermöglicht. Dazu gehören insbesondere Schutztürschalter, Schutzabschränkungen, Lichtvorhänge, Schutztüren, Sicherheitstritmatten usw. Die Sicherheitsabschränkung ist ein Signaleingang, der die Steuerung des Roboters darüber informiert, dass sich ein Bediener im Sicherheitsbereich befinden könnte. Sie müssen mindestens eine Sicherheitsabschränkung (SG) im Safety Function Manager zuweisen.

Wenn die Sicherheitsabschränkung geöffnet wird, schaltet die Schutzanschlagfunktion in den Zustand der offenen Sicherheitsabschränkung um (Anzeige: SO).

- Sicherheitsabschränkung offen
Ein Betrieb ist nicht möglich. Ein weiterer Betrieb des Roboters ist erst möglich, wenn entweder die Sicherheitsabschränkung geschlossen, der verriegelte Zustand aufgehoben und ein Befehl ausgeführt wird oder eine der Betriebsarten TEACH oder TEST eingeschaltet und der Freigabeschaltkreis aktiviert wird.
- Sicherheitsabschränkung geschlossen
Der Roboter kann automatisch in einem uneingeschränkten Zustand (hohe Leistung) arbeiten.

WARNUNG

- Wenn ein Dritter versehentlich die Sicherheitsabschränkung löst, während ein Bediener innerhalb der Schutzabschränkungen arbeitet, kann dies zu einer gefährlichen Situation führen. Zum Schutz des Bedieners, der innerhalb der Schutzabschränkungen arbeitet, sind Maßnahmen zu ergreifen, um den Schalter zur Freigabe der Verriegelung zu sperren oder zu kennzeichnen.
- Schließen Sie zum Schutz des Bedieners, der in der Nähe des Roboters arbeitet, einen Schutztürschalter an und stellen Sie sicher, dass er ordnungsgemäß funktioniert.

Installieren von Schutzabschränkungen

Bei der Installation von Schutzabschränkungen innerhalb der maximalen Reichweite des Manipulators sind Sicherheitsfunktionen wie SLP zu kombinieren. Berücksichtigen Sie hierbei besonders die Größe der Hand und der zu haltenden Werkstücke, damit es zu keiner Beeinträchtigung zwischen den Bedienteilen und den Schutzabschränkungen kommt.

Installieren von Sicherheitsabschränkungen

Konstruieren Sie die Sicherheitsabschränkungen so, dass sie die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Beim Gebrauch einer Sicherheitsvorrichtung mittels Schlüsselschalter ist ein Schalter zu verwenden, der die Kontakte der Verriegelung zwangsweise öffnet. Verwenden Sie keine Schalter, die ihre Kontakte durch die Federkraft der Verriegelung öffnen.
- Bei Verwendung eines Verriegelungsmechanismus darf dieser nicht deaktiviert werden.

Berücksichtigung des Bremsweges

Während des Betriebs kann der Manipulator nicht sofort anhalten, auch wenn die Sicherheitsabschränkung geöffnet ist. Auch die Nachlaufzeit und der Bewegungsweg hängen von den folgenden Faktoren ab.

Handgewicht, WEIGHT-Einstellung, ACCEL-Einstellung, Gewicht des Werkstücks, SPEED-Einstellung, Bewegungshaltung usw.

Informationen über die Nachlaufzeit und den Bewegungsweg des Manipulators finden Sie im folgenden Abschnitt.

[Anhang C: Nachlaufzeit und Bremsweg bei geöffneter Schutztür](#)

Vorsichtsmaßnahmen für den Betrieb der Sicherheitsabschränkung

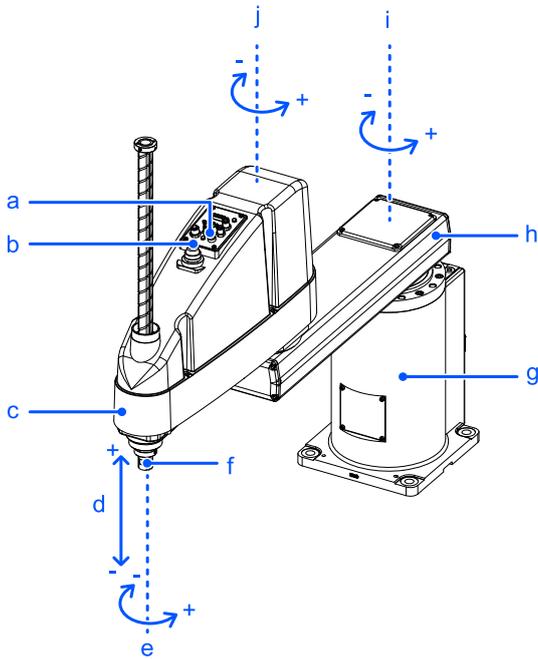
Öffnen Sie die Sicherheitsabschränkung nicht unnötigerweise, wenn der Motor unter Spannung steht. Durch häufige Verwendung von Sicherheitsabschränkungen wird die Lebensdauer des Relais verkürzt.

- Normale Lebensdauer des Relais: Ca. 20.000 Schaltvorgänge

5.1.6 Armbewegungsmethode im Not-Aus-Zustand

Im Not-Aus-Zustand bewegen Sie die Gelenke des Manipulators direkt von Hand wie unten gezeigt.

- **Gelenk #1:**
Drücken Sie den Arm #1 von Hand.
- **Gelenk #2:**
Drücken Sie den Arm #2 von Hand.
- **Gelenk #3:**
Das Gelenk kann nicht von Hand nach oben oder unten bewegt werden, da die elektromagnetische Bremse aktiviert ist. Bewegen Sie das Gelenk, während Sie den Bremslöseschalter herunterdrücken.
- **Gelenk #4:**
Das Gelenk kann nicht von Hand gedreht werden, da die elektromagnetische Bremse aktiviert ist. Bewegen Sie das Gelenk, während Sie den Bremslöseschalter herunterdrücken.



Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4
b	Anzeigelampe
c	Arm #2
d	Gelenk #3 (Auf-/Ab-Bewegung)
e	Gelenk #4 (Drehung)
f	Welle
g	Basis
h	Arm #1
i	Gelenk #1 (Drehung)
j	Gelenk #2 (Drehung)

 **KERNPUNKTE**

Der Bremslöseschalter wird sowohl bei Gelenk #3 als auch bei Gelenk #4 eingesetzt. Drücken Sie den Bremslöseschalter im Not-Aus-Zustand, um gleichzeitig die Bremsen an Gelenk #3 und Gelenk #4 zu lösen. Achten Sie beim Betätigen des Bremslöseschalters darauf, dass sich die Welle unter dem Gewicht der Hand senkt oder dreht.

5.1.7 ACCELS-Einstellung für CP-Bewegung

Um den Manipulator in CP-Bewegung zu versetzen, stellen Sie ACCELS im SPEL-Programm entsprechend der Spitzenlast und der Höhe der Z-Achse ordnungsgemäß ein.

 **KERNPUNKTE**

Wenn die ACCELS-Einstellungen nicht richtig konfiguriert sind, kann das folgende Problem auftreten.

- Verkürzte Lebensdauer und Beschädigung der Kugelumlaufspindel

Stellen Sie ACCELS wie unten gezeigt basierend auf der Höhe der Z-Achse ein.

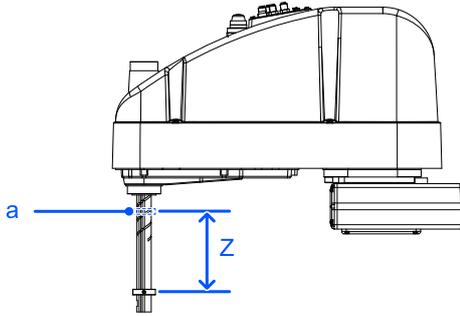
ACCELS-Einstellwerte in Abhängigkeit von der Höhe der Z-Achse und der Spitzenlast

GX10-B/GX10-C

Höhe der Z-Achse (mm)	Spitzenlast	
	5 kg oder weniger	10 kg oder weniger
$0 > Z \geq -100$	25000 oder weniger	18000 oder weniger
$-100 > Z \geq -200$		11000 oder weniger
$-200 > Z \geq -300$	15000 oder weniger	7500 oder weniger
$-300 > Z \geq -420$	11000 oder weniger	5500 oder weniger

GX20-B/GX20-C

Höhe der Z-Achse (mm)	Spitzenlast			
	5 kg oder weniger	10 kg oder weniger	15 kg oder weniger	20 kg oder weniger
$0 > Z \geq -100$	25000 oder weniger	18000 oder weniger	12000 oder weniger	9000 oder weniger
$-100 > Z \geq -200$		11000 oder weniger	7000 oder weniger	5500 oder weniger
$-200 > Z \geq -300$	15000 oder weniger	7500 oder weniger	5000 oder weniger	3500 oder weniger
$-300 > Z \geq -420$	11000 oder weniger	5500 oder weniger	3500 oder weniger	2500 oder weniger



Symbol	Beschreibung
a	Höhe der Z-Achse: 0 (Ursprungsposition)

Wenn eine CP-Bewegung mit falsch eingestellten Werten durchgeführt wurde, überprüfen Sie auch den folgenden Punkt.

- Keine Verformung oder Biegung der Welle der Kugelumlaufspindel

5.1.8 Warnetiketten

Der Manipulator ist mit folgenden Warnetiketten versehen.

In der Nähe der Bereiche mit den Warnetiketten bestehen besondere Gefahren. Seien Sie daher sehr vorsichtig bei der Handhabung.

Um einen sicheren Betrieb und eine sichere Wartung des Manipulators zu gewährleisten, sind die auf den Warnetiketten angegebenen Sicherheits- und Warnhinweise unbedingt zu beachten. Außerdem dürfen diese Warnetiketten nicht eingerissen, beschädigt oder entfernt werden.

5.1.8.1 Warnetiketten

A



Das Berühren innerer elektrischer Teile bei eingeschaltetem Gerät kann zu einem Stromschlag führen.

B



Die Oberfläche des Manipulators ist während und nach dem Betrieb heiß und es besteht die Gefahr von Verbrennungen.

5.1.8.2 Informationsetiketten

1

Hier finden Sie den Produktnamen, die Modellbezeichnung, die Seriennummer, Informationen zu unterstützenden Gesetzen

und Vorschriften, Produktspezifikationen (Weight, MAX.REACH, MAX.PAYLOAD, AIR PRESSURE, Motor Power), Main Document No., Hersteller, Importeur, Herstellungsdatum, Herstellungsland und ähnliches. Weitere Informationen finden Sie auf dem Etikett, das am Produkt angebracht ist.

2

BRAKE RELEASE

Zeigt die Position einer Bremslöstaste an.

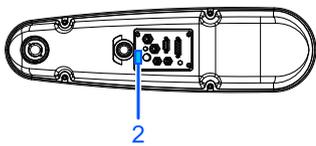
3



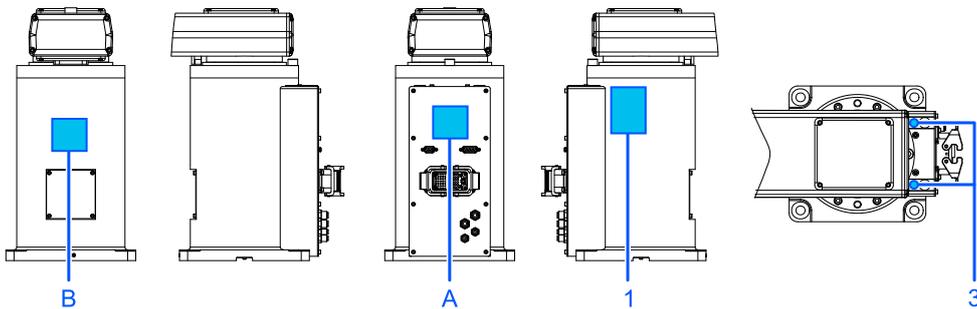
Zeigt die Position des Gewindelochs für die Ringschraubenbefestigung an.

5.1.8.3 Positionen der Etiketten

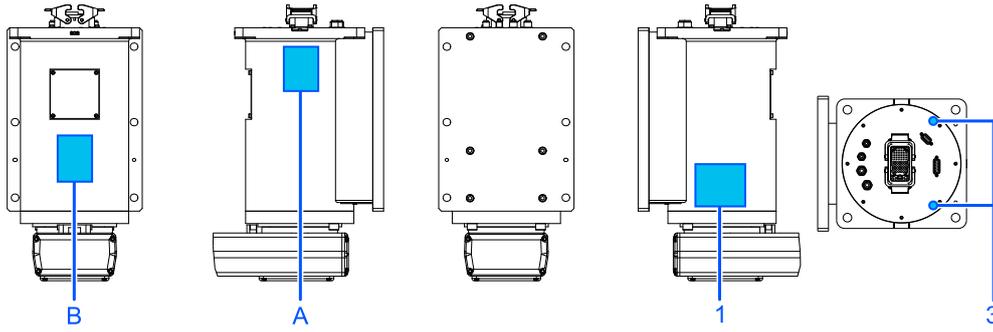
Allgemein (Arm #2)



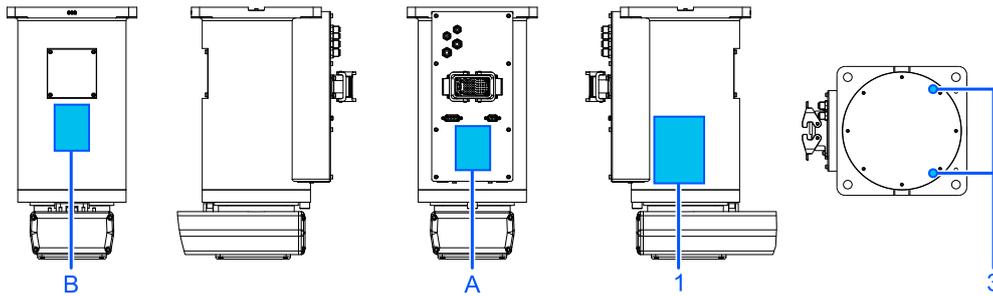
Spezifikationen für Tischmontage (GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C****)



Spezifikationen für Wandmontage (GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**W)**



Spezifikationen für Deckenmontage (GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**R)**



5.1.9 Reaktionen auf Notfälle oder Fehlfunktionen

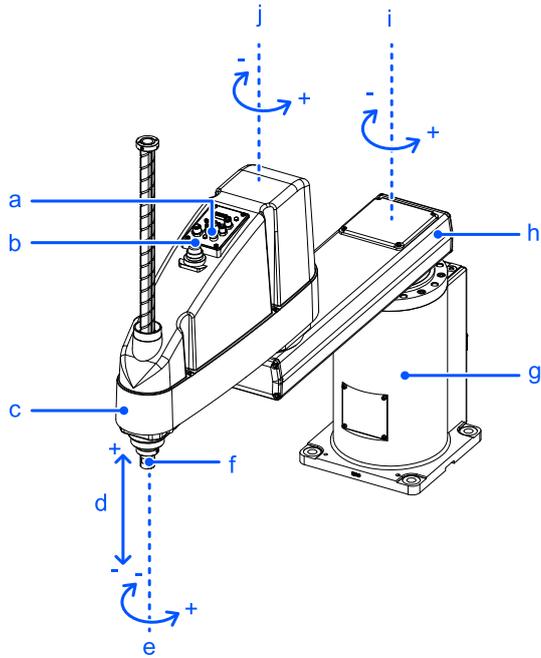
5.1.9.1 Wenn eine Kollision mit dem Manipulator auftritt

Wenn der Manipulator mit einem mechanischen Anschlag, einem Peripheriegerät oder einem anderen Gegenstand kollidiert ist, stellen Sie die Verwendung ein und wenden Sie sich an den Lieferanten.

5.1.9.2 Verfangen mit dem Manipulator

Wenn ein Bediener zwischen dem Manipulator und einem mechanischen Teil, wie z. B. einem Basistisch, eingeklemmt wird, drücken Sie den Not-Halt-Taster, um den Bediener mithilfe der folgenden Methode zu befreien.

- Der Bediener hat sich mit einem Roboterarm verheddert
Die Bremse funktioniert nicht. Bewegen Sie den Arm per Hand.
- Der Bediener hat sich mit der Welle verheddert
Die Bremse funktioniert. Drücken Sie den Bremslöseschalter und bewegen Sie die Welle.



Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4
b	Anzeigelampe
c	Arm #2
d	Gelenk #3 (Auf-/Ab-Bewegung)
e	Gelenk #4 (Drehung)
f	Welle
g	Basis
h	Arm #1
i	Gelenk #1 (Drehung)
j	Gelenk #2 (Drehung)

⚠ VORSICHT

- Während der Bremslöseschalter gedrückt wird, kann sich neben dem Gelenk #3 auch das Gelenk #4 durch sein Eigengewicht bewegen. Achten Sie darauf, dass sich die Welle absenkt und dreht.

5.2 Spezifikationen

5.2.1 Modellbezeichnung GX10-B/GX20-B

GX10-B65 1 S □

[a]
[b]
[c]
[d]
[e]

- **a: Modellbezeichnung**
 GX10-B: GX10-B-Serie
 GX20-B: GX20-B-Serie
- **b: Armlänge**
 65: 650 mm (nur GX10-B-Serie)
 85: 850 mm
 A0: 1000 mm (nur GX20-B-Serie)
- **c: Hub von Gelenk #3**
 1: 180 mm (GX10-B/GX20-B**1S*), 150 mm (GX10-B/GX20-B**1C*, P*)
 4: 420 mm (GX10-B/GX20-B**4S*), 390 mm (GX10-B/GX20-B**4C*, P*)
- **d: Umgebungsspezifikationen**
 S: Standard (entspricht IP20)
 C: Reinraum & ESD (antistatisch)
 P: Schutzklasse: IP 65
- **e: Montagespezifikationen**
 □: Tischmontage
 W: Wandmontage
 R: Deckenmontage

Umgebungsspezifikationen

- Spezifikationen für Reinraum & ESD (antistatisch): GX10-B/GX20-B***C*
 Manipulatoren mit Spezifikationen für Reinraum & ESD (antistatisch) verfügen über ein Basisdesign mit den Standardspezifikationen, haben aber als zusätzliches Merkmal eine reduzierte Staubemission aus dem Manipulator, um den Einsatz in Reinraumumgebungen zu ermöglichen.
 Bei den ESD-Spezifikationen handelt es sich um Spezifikationen, bei denen als antistatische Maßnahmen leitfähige Materialien für die wichtigsten Harzteile verwendet oder diese beschichtet werden.
 Wir haben bestätigt, dass die Spitze des Manipulators (Werkzeugbefestigungsabschnitt) auch direkt nach dem Messvorgang gemäß den Seiko Epson-Standards bei ± 5 V oder weniger liegt.
 Wenn Sie weitere detaillierte Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.
 Überprüfen Sie vor der Verwendung auch die Ladungsmenge an Händen, Kabeln oder ähnlichen Teilen, die Sie am Roboter anbringen.
- Geschütztes Modell (IP65): GX10-B/GX20-B***P*
 Manipulatoren mit geschützten Modellen verfügen über eine Grundkonstruktion mit den Standardspezifikationen, können aber zusätzlich in widrigen Umgebungen eingesetzt werden, z. B. in Umgebungen, die Ölrauch und Staub ausgesetzt sind. Sie entsprechen der Schutzklasse IP65 (IEC 60529, JIS C0920).

Einzelheiten zu den Spezifikationen finden Sie im folgenden Abschnitt.

[Anhang A: Tabelle der Spezifikationen](#)

Modellliste

GX10-B-Serie

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Montagespezifikationen	Modellnummer
650	180	Standard	Tischoberfläche	GX10-B651S
			Wand	GX10-B651SW
			Decke	GX10-B651SR
	150	Reinraum & ESD-	Tischoberfläche	GX10-B651C
			Wand	GX10-B651CW
			Decke	GX10-B651CR
		Schutz	Tischoberfläche	GX10-B651P
			Wand	GX10-B651PW
			Decke	GX10-B651PR
	420	Standard	Tischoberfläche	GX10-B654S
			Wand	GX10-B654SW
			Decke	GX10-B654SR
	390	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	GX10-B654C
			Wand	GX10-B654CW
			Decke	GX10-B654CR
Schutz		Tischoberfläche	GX10-B654P	
		Wand	GX10-B654PW	
		Decke	GX10-B654PR	
850	180	Standard	Tischoberfläche	GX10-B851S
			Wand	GX10-B851SW
			Decke	GX10-B851SR
	150	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	GX10-B851C
			Wand	GX10-B851CW
			Decke	GX10-B851CR
		Schutz	Tischoberfläche	GX10-B851P
			Wand	GX10-B851PW
			Decke	GX10-B851PR
	420	Standard	Tischoberfläche	GX10-B854S
			Wand	GX10-B854SW
			Decke	GX10-B854SR

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Montagespezifikationen	Modellnummer
	390	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	GX10-B854C
			Wand	GX10-B854CW
			Decke	GX10-B854CR
		Schutz	Tischoberfläche	GX10-B854P
			Wand	GX10-B854PW
			Decke	GX10-B854PR

(Einheit: mm)

GX20-B-Serie

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Montagespezifikationen	Modellnummer
850	180	Standard	Tischoberfläche	GX20-B851S
			Wand	GX20-B851SW
			Decke	GX20-B851SR
	150	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	GX20-B851C
			Wand	GX20-B851CW
			Decke	GX20-B851CR
		Schutz	Tischoberfläche	GX20-B851P
			Wand	GX20-B851PW
			Decke	GX20-B851PR
	420	Standard	Tischoberfläche	GX20-B854S
			Wand	GX20-B854SW
			Decke	GX20-B854SR
	390	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	GX20-B854C
			Wand	GX20-B854CW
			Decke	GX20-B854CR
		Schutz	Tischoberfläche	GX20-B854P
			Wand	GX20-B854PW
			Decke	GX20-B854PR
1000	180	Standard	Tischoberfläche	GX20-BA01S
			Wand	GX20-BA01SW
			Decke	GX20-BA01SR
	150	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	GX20-BA01C
			Wand	GX20-BA01CW
			Decke	GX20-BA01CR
		Schutz	Tischoberfläche	GX20-BA01P
			Wand	GX20-BA01PW
			Decke	GX20-BA01PR
	420	Standard	Tischoberfläche	GX20-BA04S
			Wand	GX20-BA04SW
			Decke	GX20-BA04SR

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Montagespezifikationen	Modellnummer
	390	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	GX20-BA04C
			Wand	GX20-BA04CW
			Decke	GX20-BA04CR
		Schutz	Tischoberfläche	GX20-BA04P
			Wand	GX20-BA04PW
			Decke	GX20-BA04PR

(Einheit: mm)

5.2.2 Modellbezeichnung GX10-C/GX20-C

GX10-C65 1 S □
 [a] [b] [c] [d] [e]

- **a: Modellbezeichnung**
 GX10-C: GX10-C-Serie
 GX20-C: GX20-C-Serie
- **b: Armlänge**
 65: 650 mm (nur GX10-C-Serie)
 85: 850 mm
 A0: 1000 mm (nur GX20-C-Serie)
- **c: Hub von Gelenk #3**
 1: 180 mm (GX10-C/GX20-C**1S*), 150 mm (GX10-C/GX20-C**1C*, P*)
 4: 420 mm (GX10-C/GX20-C**4S*), 390 mm (GX10-C/GX20-C**4C*, P*)
- **d: Umgebungsspezifikationen**
 S: Standard (entspricht IP20)
 C: Reinraum & ESD (antistatisch)
 P: Schutzklasse: IP 65
- **e: Montagespezifikationen**
 □: Tischmontage
 W: Wandmontage
 R: Deckenmontage

Umgebungsspezifikationen

- Spezifikationen für Reinraum & ESD (antistatisch): GX10-C/GX20-C***C*
 Manipulatoren mit Spezifikationen für Reinraum & ESD (antistatisch) verfügen über ein Basisdesign mit den Standardspezifikationen, haben aber als zusätzliches Merkmal eine reduzierte Staubemission aus dem Manipulator, um den Einsatz in Reinraumumgebungen zu ermöglichen.
 Bei den ESD-Spezifikationen handelt es sich um Spezifikationen, bei denen als antistatische Maßnahmen leitfähige Materialien für die wichtigsten Harzteile verwendet oder diese beschichtet werden.
 Wir haben bestätigt, dass die Spitze des Manipulators (Werkzeugaufhängungsabschnitt) auch direkt nach dem Messvorgang gemäß den Seiko Epson-Standards bei ± 5 V oder weniger liegt.
 Wenn Sie weitere detaillierte Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.
 Überprüfen Sie vor der Verwendung auch die Ladungsmenge an Händen, Kabeln oder ähnlichen Teilen, die Sie am Roboter anbringen.
- Geschütztes Modell (IP65): GX10-C/GX20-C***P*
 Manipulatoren mit geschützten Modellen verfügen über eine Grundkonstruktion mit den Standardspezifikationen, können aber zusätzlich in widrigen Umgebungen eingesetzt werden, z. B. in Umgebungen, die Ölrauch und Staub ausgesetzt sind. Sie entsprechen der Schutzklasse IP65 (IEC 60529, JIS C0920).

Einzelheiten zu den Spezifikationen finden Sie im folgenden Abschnitt.

Anhang A: Tabelle der Spezifikationen

Modellliste

GX10-C-Serie

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Montagespezifikationen	Modellnummer
650	180	Standard	Tischoberfläche	GX10-C651S
			Wand	GX10-C651SW
			Decke	GX10-C651SR
	150	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	GX10-C651C
			Wand	GX10-C651CW
			Decke	GX10-C651CR
		Schutz	Tischoberfläche	GX10-C651P
			Wand	GX10-C651PW
			Decke	GX10-C651PR
	420	Standard	Tischoberfläche	GX10-C654S
			Wand	GX10-C654SW
			Decke	GX10-C654SR
	390	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	GX10-C654C
			Wand	GX10-C654CW
			Decke	GX10-C654CR
Schutz		Tischoberfläche	GX10-C654P	
		Wand	GX10-C654PW	
		Decke	GX10-C654PR	
850	180	Standard	Tischoberfläche	GX10-C851S
			Wand	GX10-C851SW
			Decke	GX10-C851SR
	150	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	GX10-C851C
			Wand	GX10-C851CW
			Decke	GX10-C851CR
		Schutz	Tischoberfläche	GX10-C851P
			Wand	GX10-C851PW
			Decke	GX10-C851PR
	420	Standard	Tischoberfläche	GX10-C854S
			Wand	GX10-C854SW
			Decke	GX10-C854SR

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Montagespezifikationen	Modellnummer
	390	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	GX10-C854C
			Wand	GX10-C854CW
			Decke	GX10-C854CR
		Schutz	Tischoberfläche	GX10-C854P
			Wand	GX10-C854PW
			Decke	GX10-C854PR

(Einheit: mm)

GX20-C-Serie

Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Montagespezifikationen	Modellnummer
850	180	Standard	Tischoberfläche	GX20-C851S
			Wand	GX20-C851SW
			Decke	GX20-C851SR
	150	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	GX20-C851C
			Wand	GX20-C851CW
			Decke	GX20-C851CR
		Schutz	Tischoberfläche	GX20-C851P
			Wand	GX20-C851PW
			Decke	GX20-C851PR
	420	Standard	Tischoberfläche	GX20-C854S
			Wand	GX20-C854SW
			Decke	GX20-C854SR
	390	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	GX20-C854C
			Wand	GX20-C854CW
			Decke	GX20-C854CR
		Schutz	Tischoberfläche	GX20-C854P
			Wand	GX20-C854PW
			Decke	GX20-C854PR
1000	180	Standard	Tischoberfläche	GX20-CA01S
			Wand	GX20-CA01SW
			Decke	GX20-CA01SR
	150	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	GX20-CA01C
			Wand	GX20-CA01CW
			Decke	GX20-CA01CR
		Schutz	Tischoberfläche	GX20-CA01P
			Wand	GX20-CA01PW
			Decke	GX20-CA01PR
	420	Standard	Tischoberfläche	GX20-CA04S
			Wand	GX20-CA04SW
			Decke	GX20-CA04SR

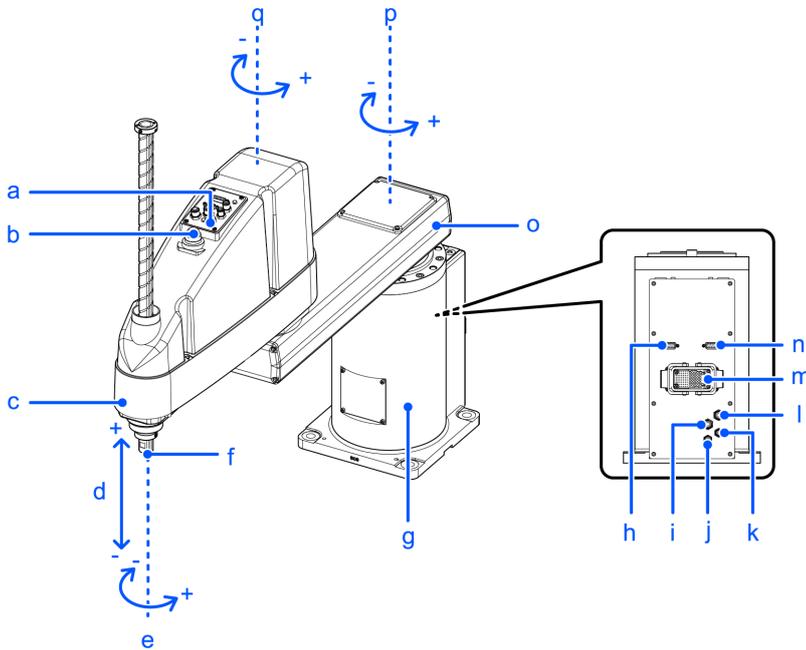
Armlänge	Hub von Gelenk #3	Umgebungsspezifikationen	Montagespezifikationen	Modellnummer
	390	Reinraum & ESD	Tischoberfläche	GX20-CA04C
			Wand	GX20-CA04CW
			Decke	GX20-CA04CR
		Schutz	Tischoberfläche	GX20-CA04P
			Wand	GX20-CA04PW
			Decke	GX20-CA04PR

(Einheit: mm)

5.2.3 Bezeichnungen der Teile und ihre Abmessungen

5.2.3.1 Spezifikationen für die Tischmontage

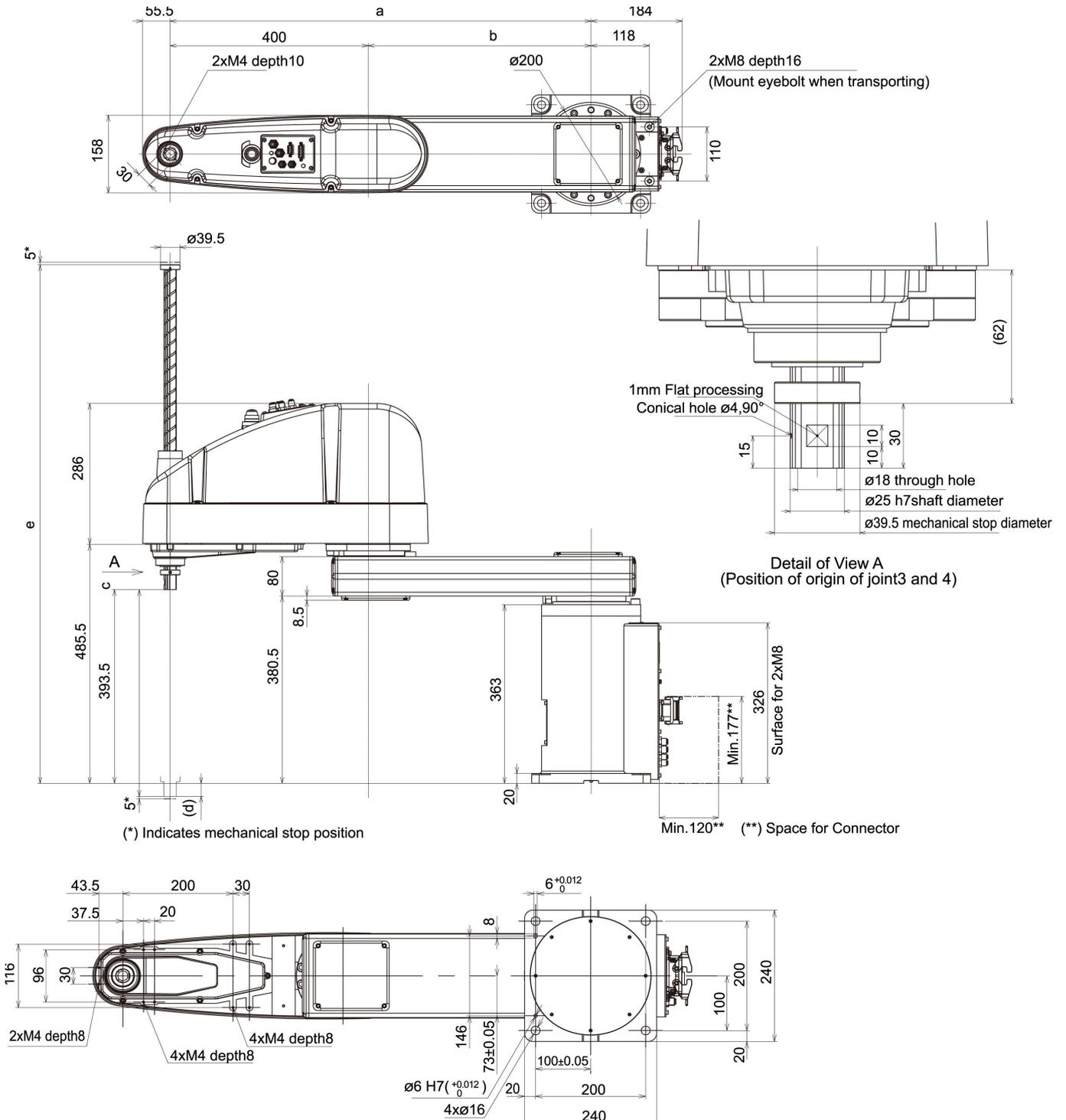
Standardspezifikationen GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C***S



Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4
b	Anzeigelampe
c	Arm #2
d	Gelenk #3 (Auf-/Ab-Bewegung)
e	Gelenk #4 (Drehung)
f	Welle
g	Basis
h	Benutzeranschluss (9-poliger D-Sub-Stecker)
i	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
j	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
k	Armatur für ø4-mm-Rohr (weiß)
l	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
m	M/C-Steckergehäuse
n	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
o	Arm #1
p	Gelenk #1 (Drehung)
q	Gelenk #2 (Drehung)

 **KERNPUNKTE**

- Der Bremslöseschalter wird sowohl bei Gelenk #3 als auch bei Gelenk #4 eingesetzt. Drücken Sie den Bremslöseschalter im Not-Aus-Zustand, um gleichzeitig die Bremsen an Gelenk #3 und Gelenk #4 zu lösen.
- Bevor Sie mit Wartungsarbeiten beginnen, schalten Sie unbedingt die Steuerung aus und informieren Sie andere Personen in der Umgebung, dass Arbeiten im Gange sind. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.



(*) Indicates mechanical stop position

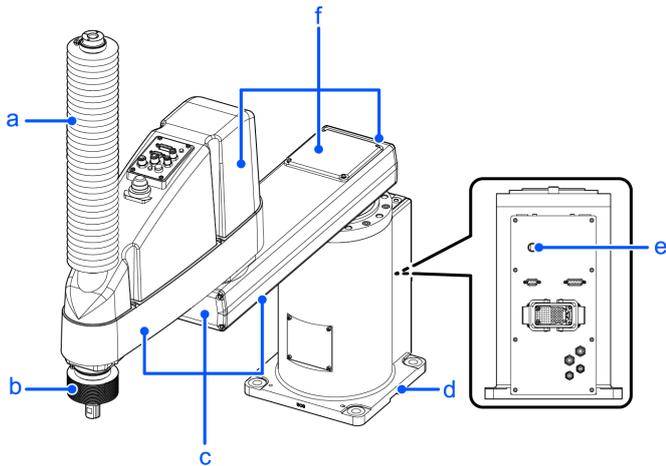
Min.120** (***) Space for Connector

	GX10-B/ GX10-C65*S	GX10-B/ GX10-C85*S	GX20-B/ GX20-C85*S	GX20-B/ GX20-CA0*S
a	650	850	850	1000
b	250	450	450	600

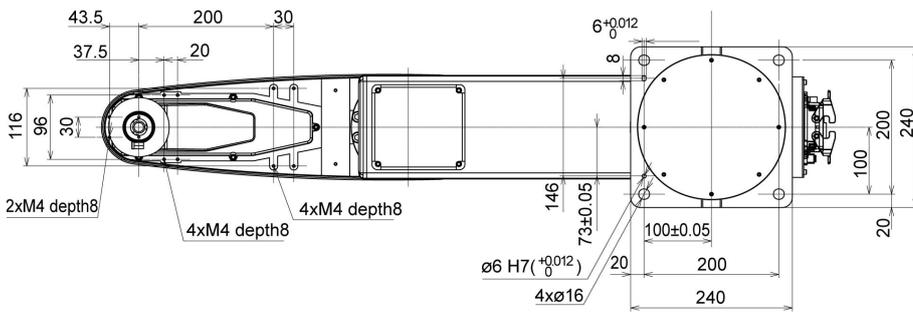
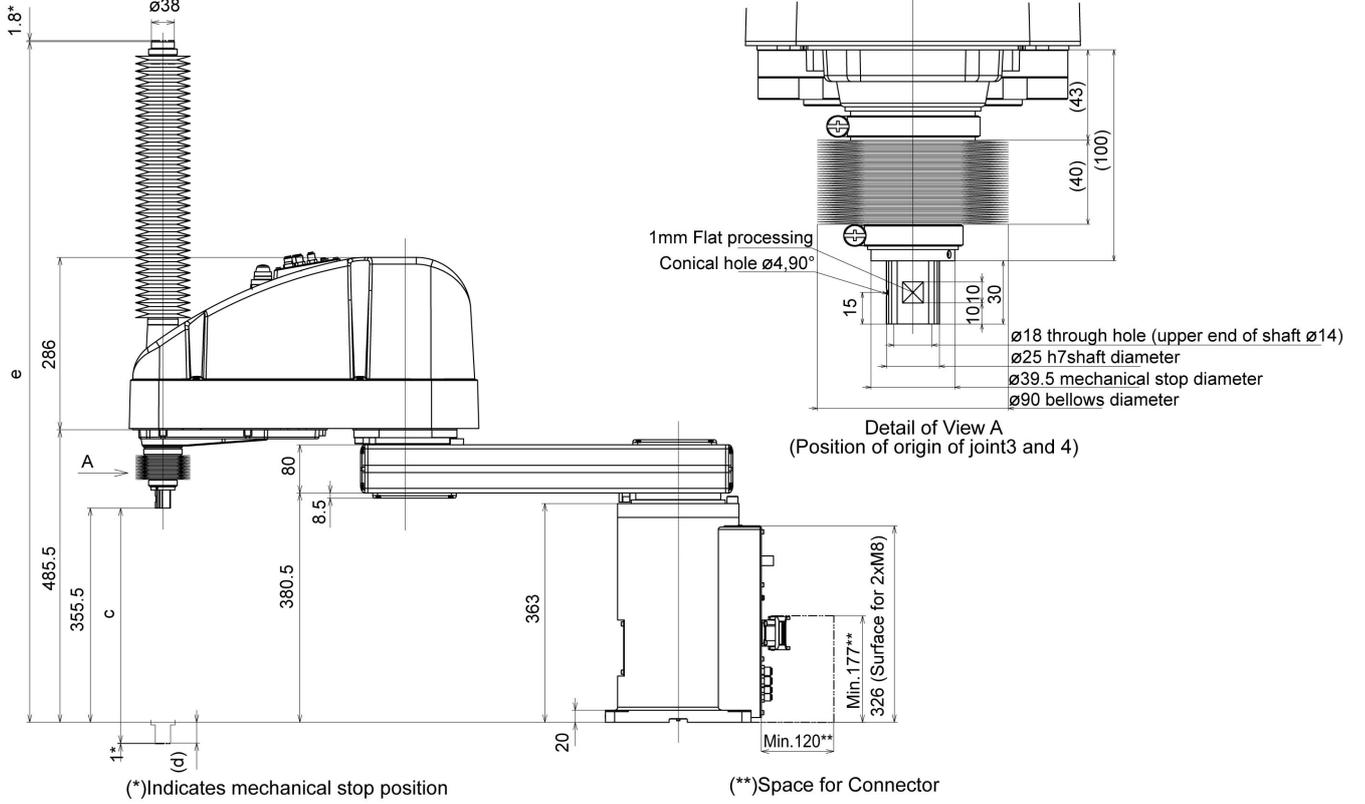
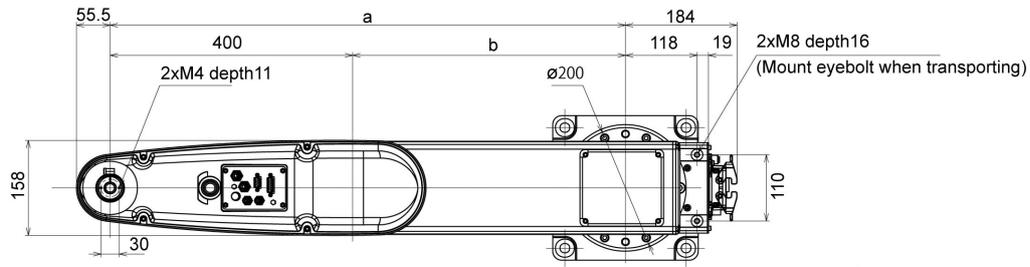
	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**1S	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**4S
c	180	420
d	-213.5	26.5
e	813.5	1053.5

Reinraum & ESD-Spezifikationen GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C*C**

Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab.



Symbol	Beschreibung
a	Oberer Faltenbalg
b	Unterer Faltenbalg
c	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)
d	Abdeckung für die Tischmontagefläche
e	Abluftöffnung
f	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)

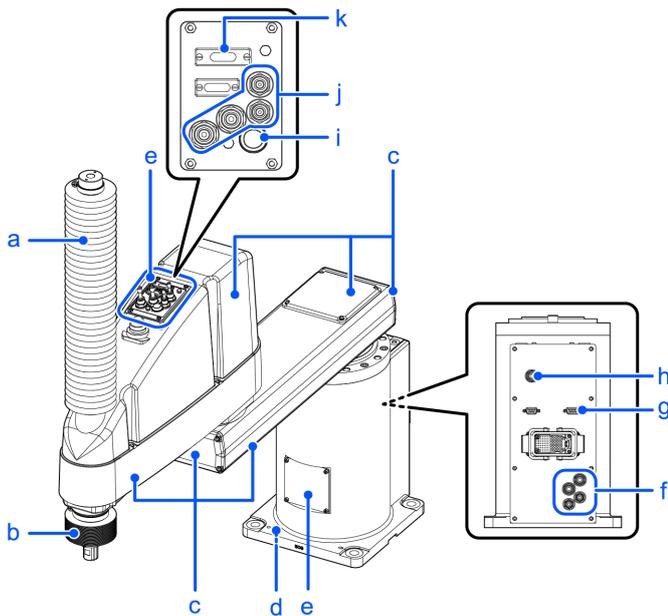


	GX10-B/ GX10-C65°C	GX10-B/ GX10-C85°C	GX20-B/ GX20-C85°C	GX20-B/ GX20-CA0°C
a	650	850	850	1000
b	250	450	450	600

	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**1C	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**4C
c	150	390
d	-205.5	34.5
e	870.5	1129.5

Geschützte Modelle GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C*P**

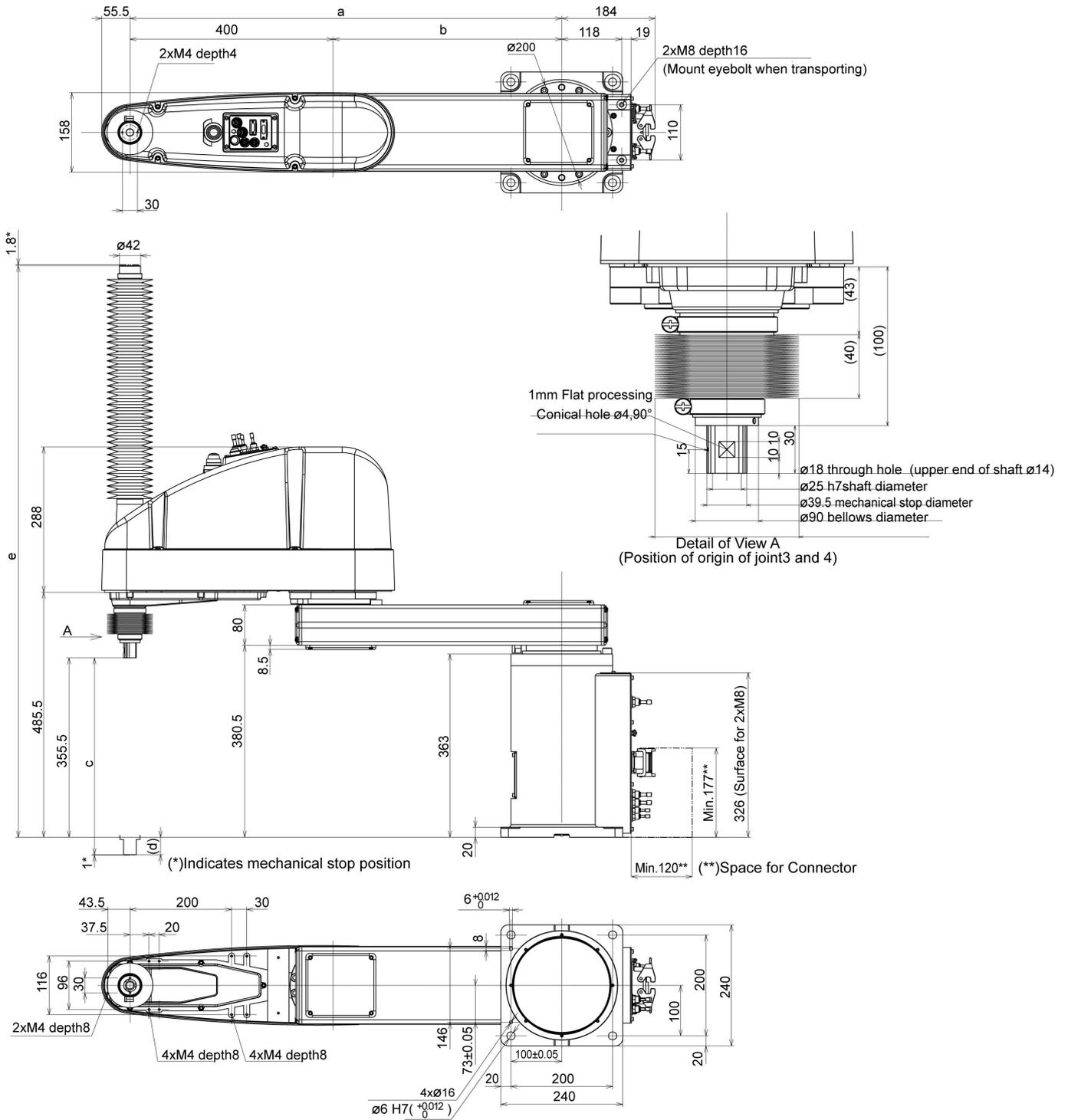
Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab.



Symbol	Beschreibung
a	Oberer Faltenbalg
b	Unterer Faltenbalg
c	Galvanikabdeckung (ölbeständige Spezifikationen)
d	Edelstahlplatte für die Tischmontagefläche
e	Edelstahlplatte
f	Fittings mit Abdeckung (geschütztes Modell)
g	Benutzeranschluss (geschütztes Modell)
h	Abluftöffnung
i	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4 (geschütztes Modell)
j	Fittings mit Abdeckung (geschütztes Modell)
k	Benutzeranschluss (geschütztes Modell)

KERNPUNKTE

- Bei geschützten Modellen sind alle für das Äußere verwendeten Schrauben aus rostfreiem Stahl. (mit Ausnahme der Schrauben für die Anschläge).
- Das Teil des M/C-Steckergehäuses ist nur IP65-konform, wenn die M/C-Kabelhaube angeschlossen ist.

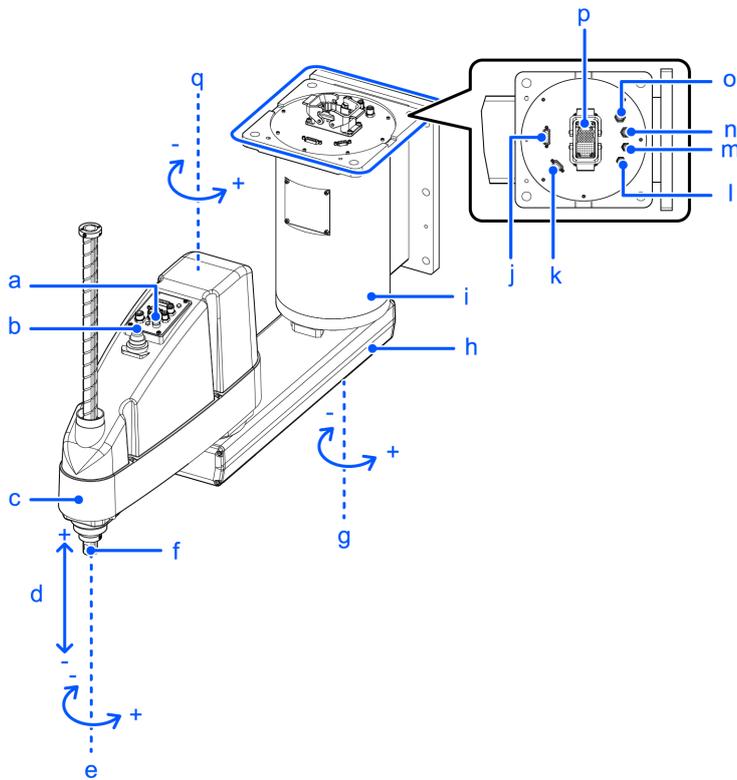


	GX10-B/ GX10-C65*P	GX10-B/ GX10-C85*P	GX20-B/ GX20-C85*P	GX20-B/ GX20-CA0*P
a	650	850	850	1000
b	250	450	450	600

	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**1P	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**4P
c	150	390
d	-205.5	34.5
e	874	1133

5.2.3.2 Spezifikationen für die Wandmontage

Standardspezifikationen GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C***SW

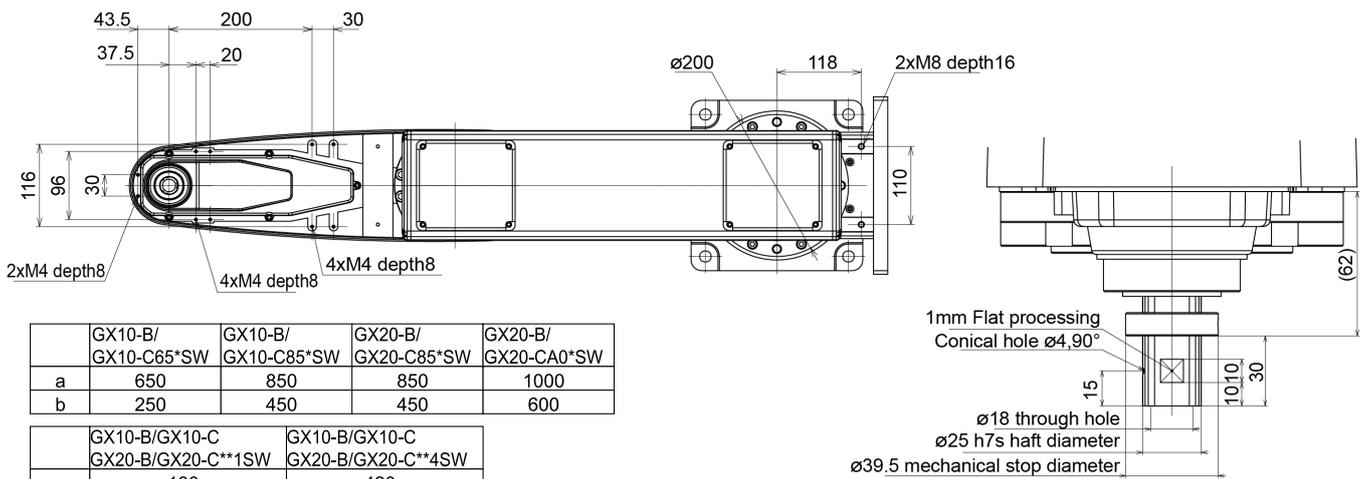
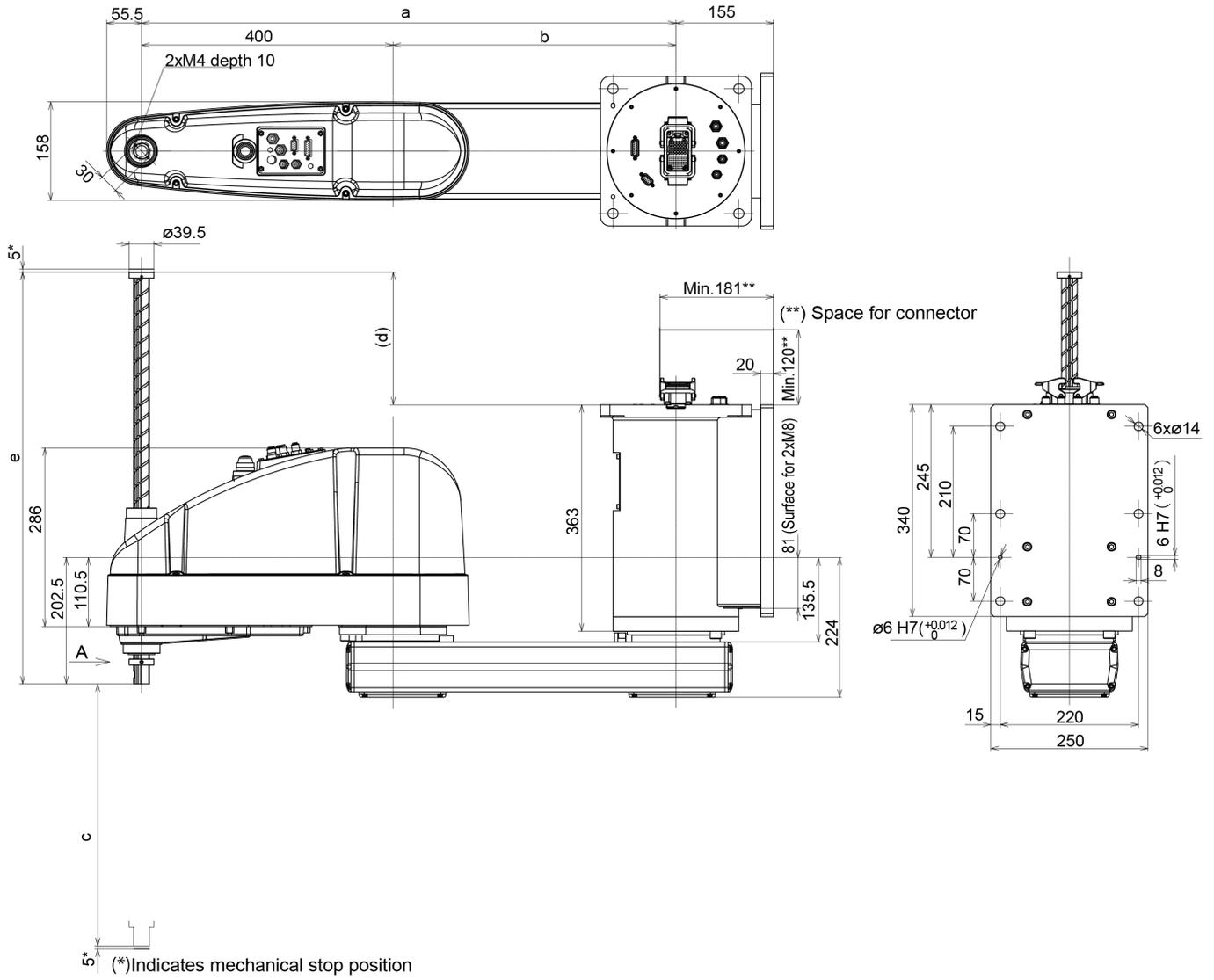


Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4
b	Anzeigelampe
c	Arm #2
d	Gelenk #3 (Auf-/Ab-Bewegung)
e	Gelenk #4 (Drehung)
f	Welle
g	Gelenk #1 (Drehung)
h	Arm #1
i	Basis
j	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
k	Benutzeranschluss (9-poliger D-Sub-Stecker)
l	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
m	Armatur für ø4-mm-Rohr (weiß)
n	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
o	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
p	M/C-Steckergehäuse

Symbol	Beschreibung
q	Gelenk #2 (Drehung)

KERNPUNKTE

- Der Bremslöseschalter wird sowohl bei Gelenk #3 als auch bei Gelenk #4 eingesetzt. Drücken Sie den Bremslöseschalter im Not-Aus-Zustand, um gleichzeitig die Bremsen an Gelenk #3 und Gelenk #4 zu lösen.
- Bevor Sie mit Wartungsarbeiten beginnen, schalten Sie unbedingt die Steuerung aus und informieren Sie andere Personen in der Umgebung, dass Arbeiten im Gange sind. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.



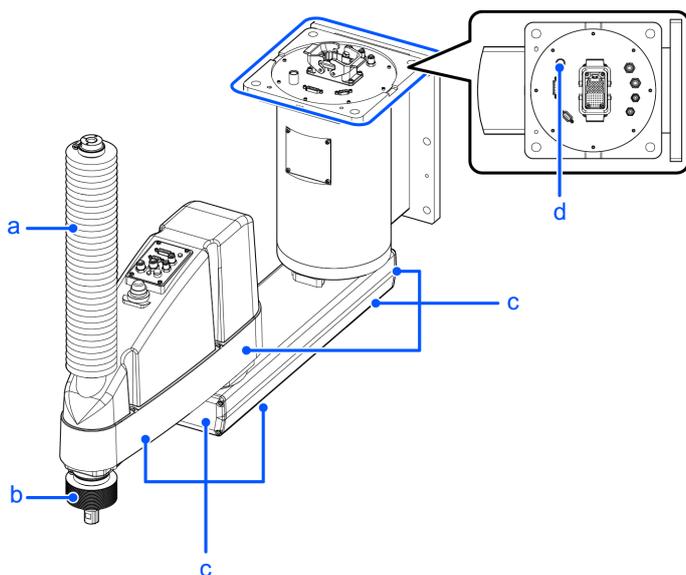
	GX10-B/ GX10-C65*SW	GX10-B/ GX10-C85*SW	GX20-B/ GX20-C85*SW	GX20-B/ GX20-CA0*SW
a	650	850	850	1000
b	250	450	450	600

	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**1SW	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**4SW
c	180	420
d	-27.5	212.5
e	420	660

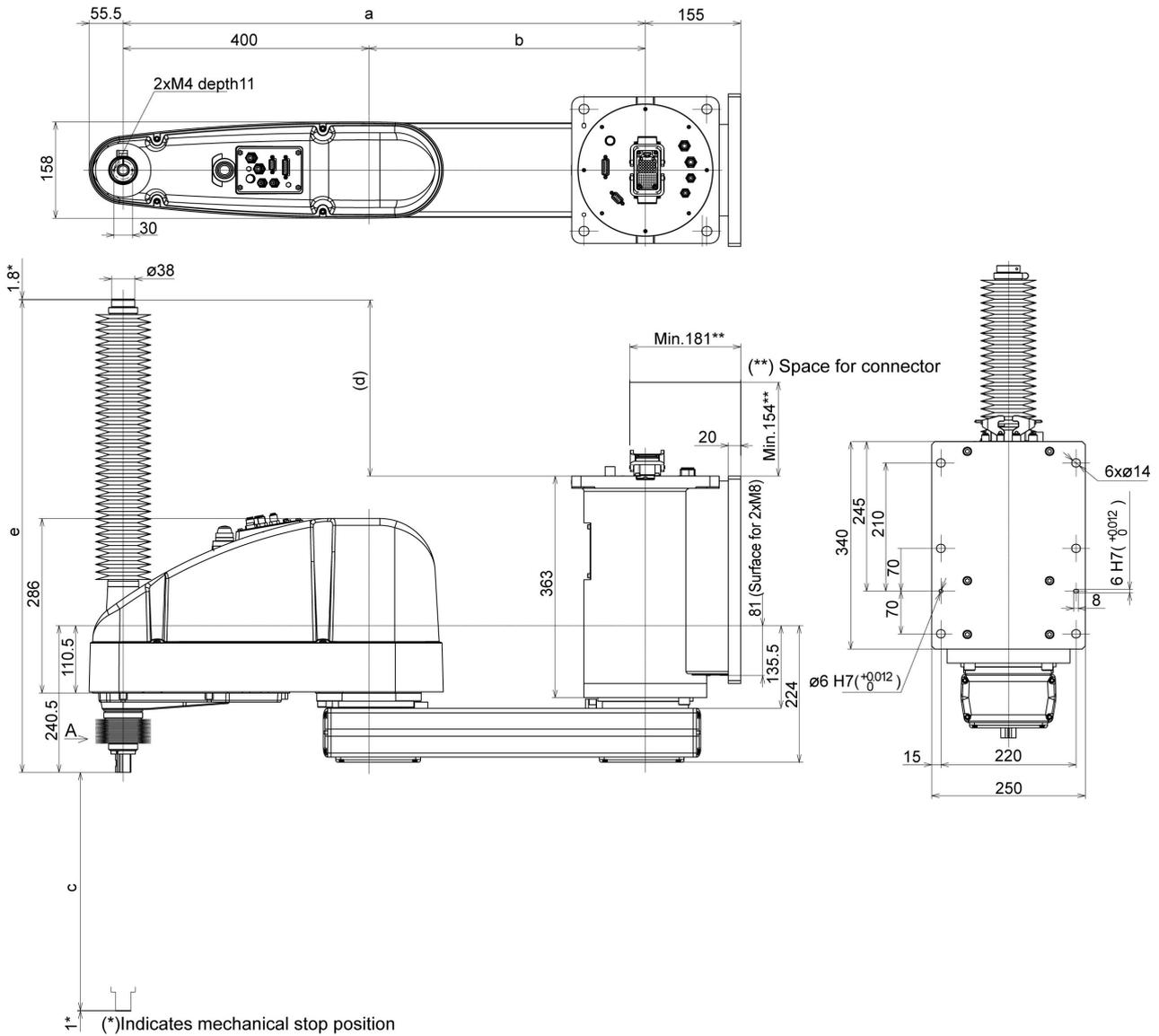
Detail of View A
(Position of origin of joint3 and 4)

Reinraum & ESD-Spezifikationen GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C*CW**

Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab.



Symbol	Beschreibung
a	Oberer Faltenbalg
b	Unterer Faltenbalg
c	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)
d	Abluftöffnung



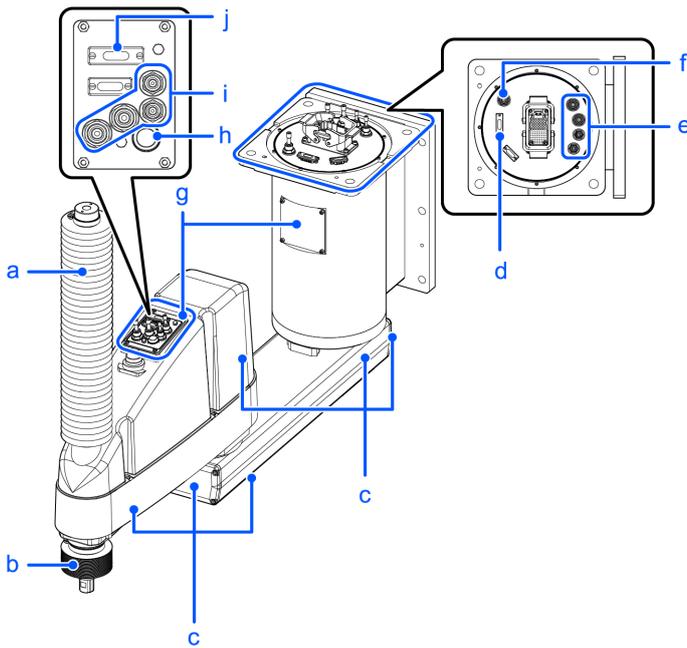
	GX10-B/ GX10-C65*CW	GX10-B/ GX10-C85*CW	GX20-B/ GX20-C85*CW	GX20-B/ GX20-CA0*CW
a	650	850	850	1000
b	250	450	450	600

	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**1CW	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**4CW
c	150	390
d	29.5	288.5
e	515	774

Detail of View A
(Position of origin of joint3 and 4)

Geschützte Modelle GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C*PW**

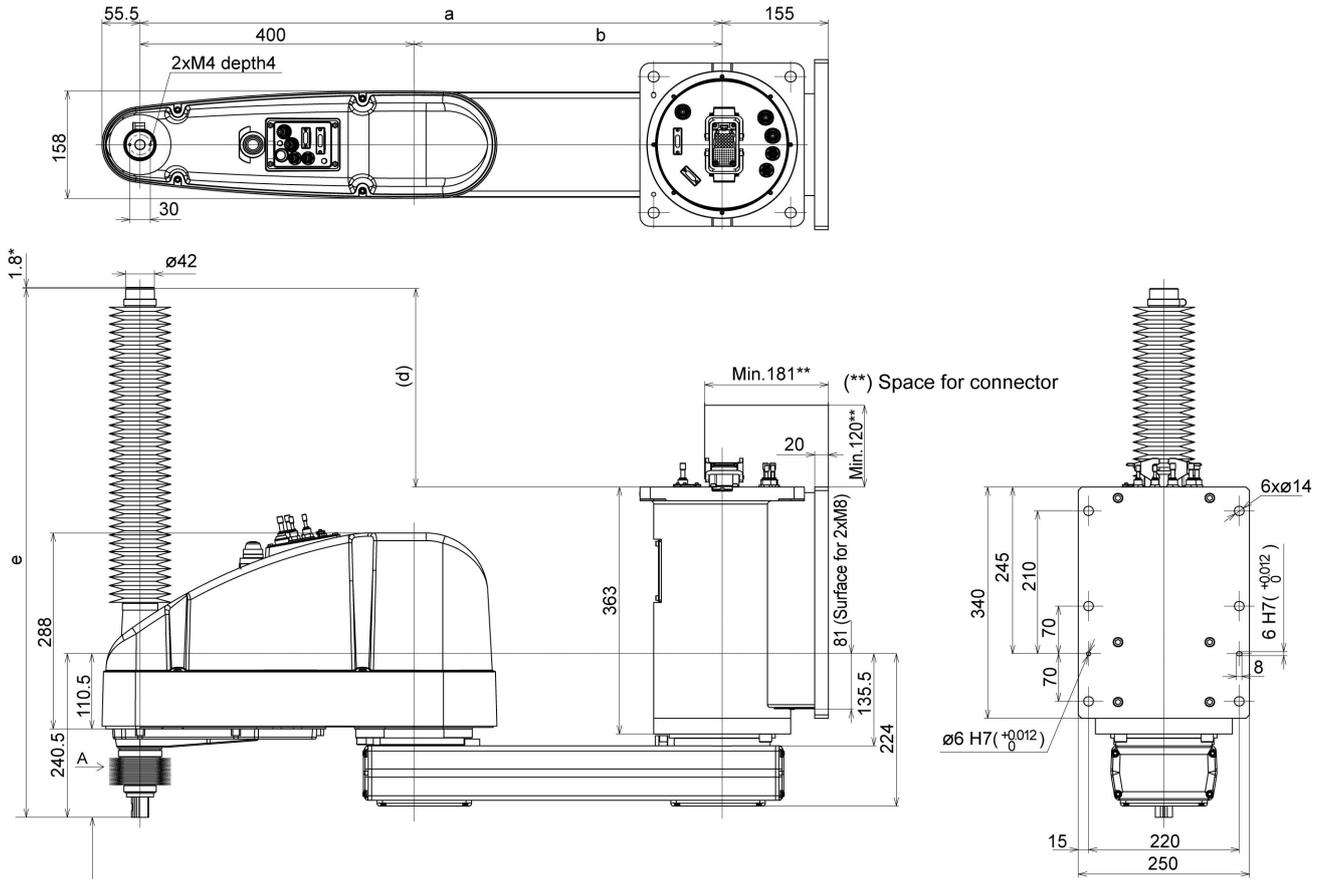
Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab.



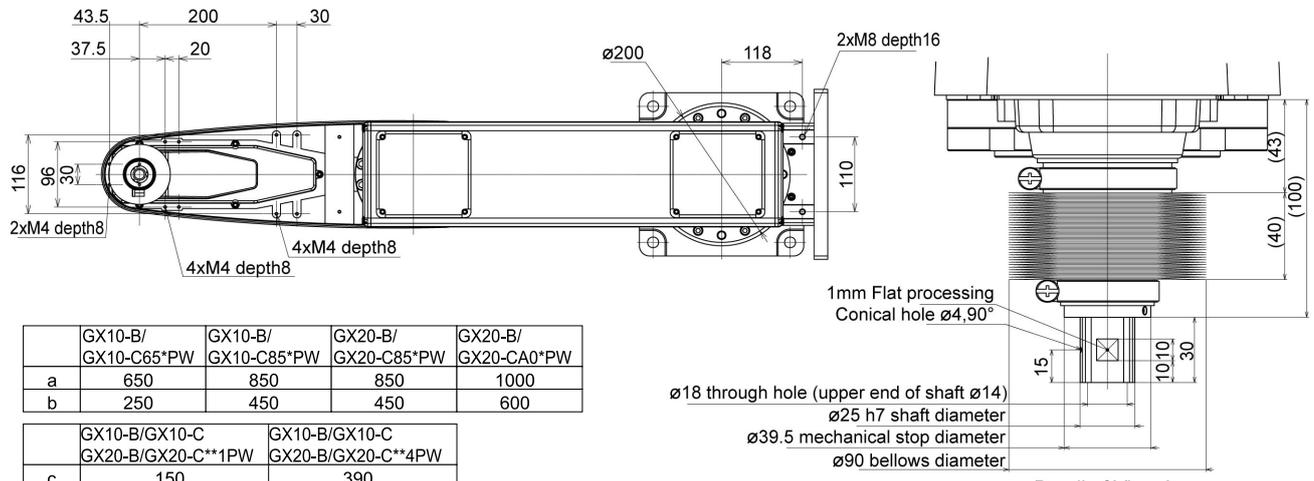
Symbol	Beschreibung
a	Oberer Faltenbalg
b	Unterer Faltenbalg
c	Galvanikabdeckung (ölbeständige Spezifikationen)
d	Benutzeranschluss (geschütztes Modell)
e	Fittings mit Abdeckung (geschütztes Modell)
f	Abluftöffnung
g	Edelstahlplatte
h	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4 (geschütztes Modell)
i	Fittings mit Abdeckung (geschütztes Modell)
j	Benutzeranschluss (geschütztes Modell)

KERNPUNKTE

- Bei geschützten Modellen sind alle für das Äußere verwendeten Schrauben aus rostfreiem Stahl. (mit Ausnahme der Schrauben für die Anschläge).
- Das Teil des M/C-Steckergehäuses ist nur IP65-konform, wenn die M/C-Kabelhaube angeschlossen ist.



1* (*)Indicates mechanical stop position



	GX10-B/ GX10-C65*PW	GX10-B/ GX10-C85*PW	GX20-B/ GX20-C85*PW	GX20-B/ GX20-CA0*PW
a	650	850	850	1000
b	250	450	450	600

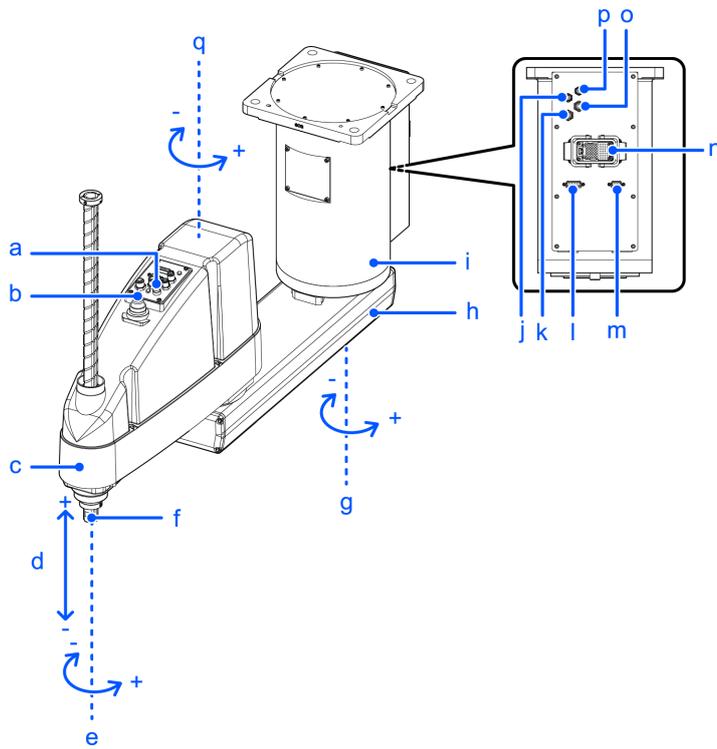
	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**1PW	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**4PW
c	150	390
d	33	292
e	518.5	777.5

$\phi 18$ through hole (upper end of shaft $\phi 14$)
 $\phi 25$ h7 shaft diameter
 $\phi 39.5$ mechanical stop diameter
 $\phi 90$ bellows diameter

Detail of View A
 (Position of origin of joint3 and 4)

5.2.3.3 Spezifikationen für die Deckenmontage

Standardspezifikationen GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C***SR

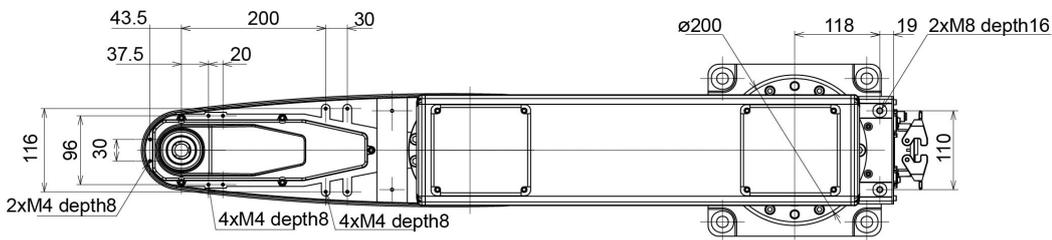
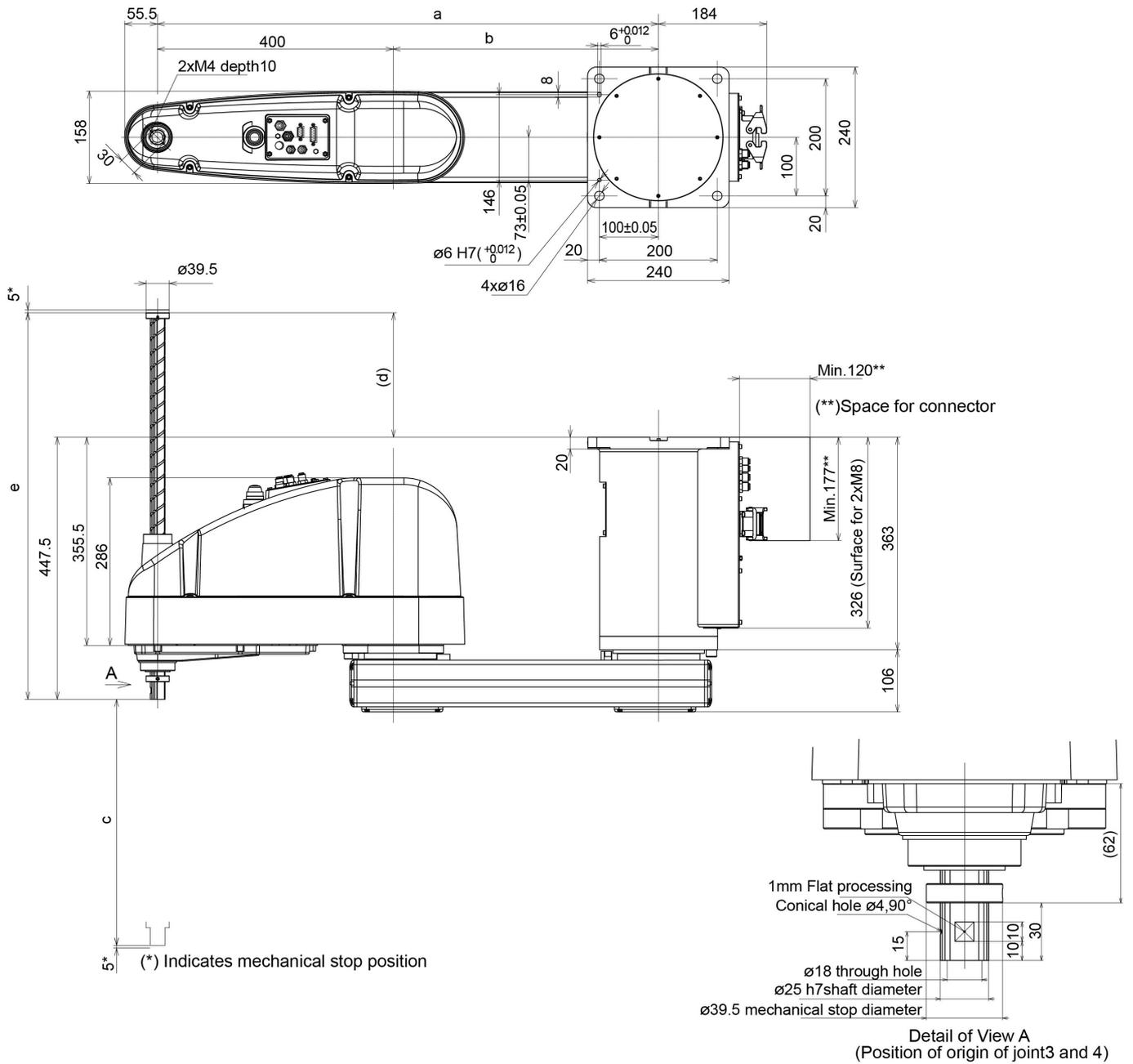


Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4
b	Anzeigelampe
c	Arm #2
d	Gelenk #3 (Auf-/Ab-Bewegung)
e	Gelenk #4 (Drehung)
f	Welle
g	Gelenk #1 (Drehung)
h	Arm #1
i	Basis
j	Armatur für ø4-mm-Rohr (weiß)
k	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
l	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
m	Benutzeranschluss (9-poliger D-Sub-Stecker)
n	M/C-Steckergehäuse
o	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
p	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)

Symbol	Beschreibung
q	Gelenk #2 (Drehung)

KERNPUNKTE

- Der Bremslöseschalter wird sowohl bei Gelenk #3 als auch bei Gelenk #4 eingesetzt. Drücken Sie den Bremslöseschalter im Not-Aus-Zustand, um gleichzeitig die Bremsen an Gelenk #3 und Gelenk #4 zu lösen.
- Bevor Sie mit Wartungsarbeiten beginnen, schalten Sie unbedingt die Steuerung aus und informieren Sie andere Personen in der Umgebung, dass Arbeiten im Gange sind. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.

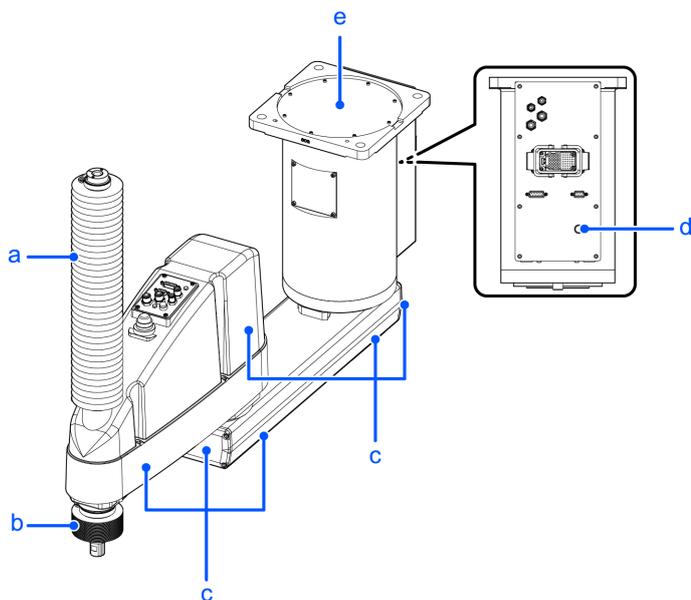


	GX10-B/ GX10-C65*SR	GX10-B/ GX10-C85*SR	GX20-B/ GX20-C85*SR	GX20-B/ GX20-CA0*SR
a	650	850	850	1000
b	250	450	450	600

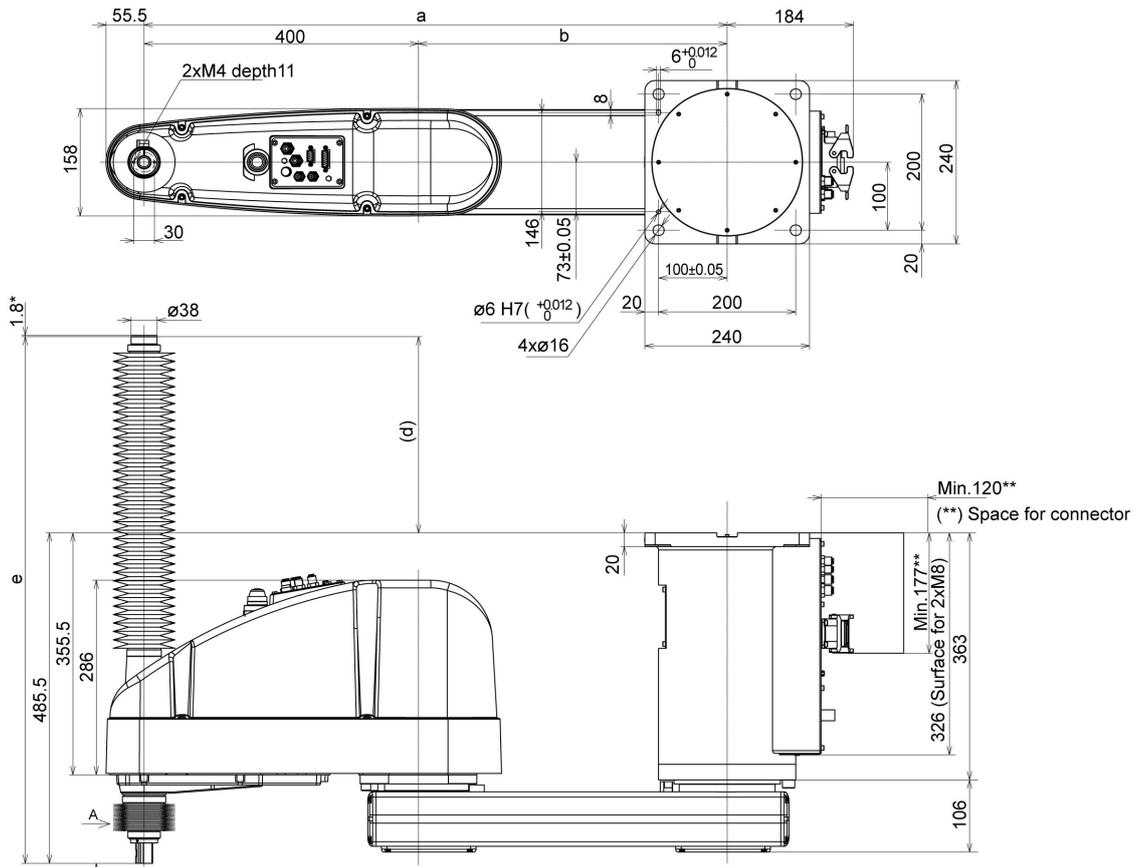
	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**1SR	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**4SR
c	180	420
d	-27.5	212.5
e	420	660

Reinraum & ESD-Spezifikationen GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C*CR**

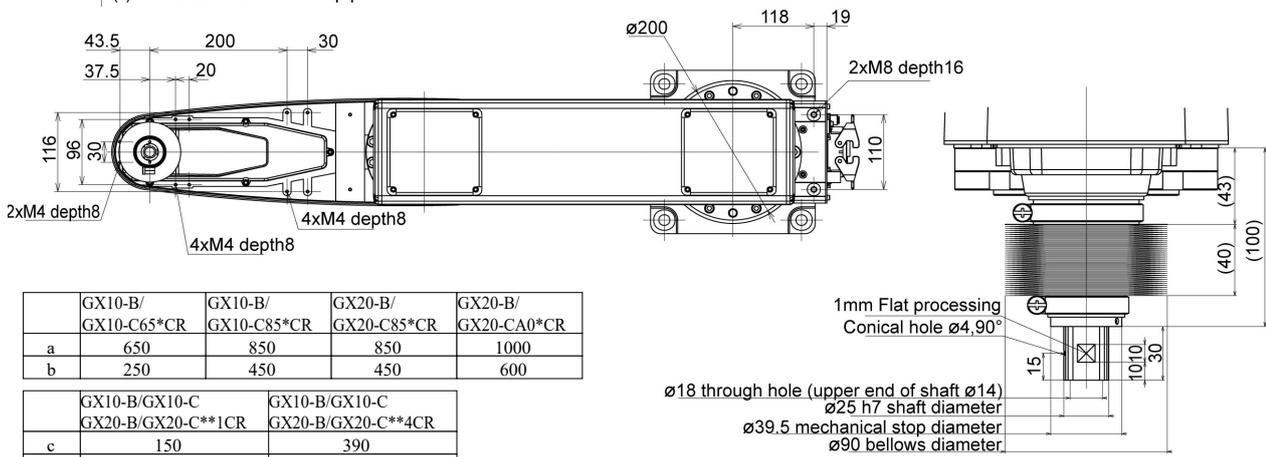
Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab.



Symbol	Beschreibung
a	Oberer Faltenbalg
b	Unterer Faltenbalg
c	Galvanikabdeckungen (Antistatik-Spezifikationen)
d	Abluftöffnung
e	Abdeckung für die Deckenmontagefläche



1* (*) Indicates mechanical stop position



	GX10-B/ GX10-C65*CR	GX10-B/ GX10-C85*CR	GX20-B/ GX20-C85*CR	GX20-B/ GX20-CA0*CR
a	650	850	850	1000
b	250	450	450	600

	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**1CR	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**4CR
c	150	390
d	29.5	288.5
e	515	774

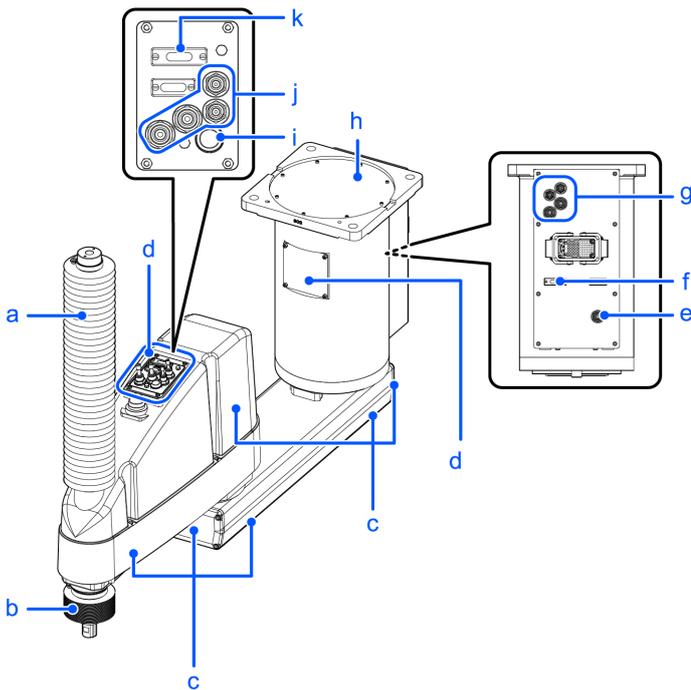
1mm Flat processing
Conical hole $\varnothing 4.90^\circ$

$\varnothing 18$ through hole (upper end of shaft $\varnothing 14$)
 $\varnothing 25$ h7 shaft diameter
 $\varnothing 39.5$ mechanical stop diameter
 $\varnothing 90$ bellows diameter.

Detail of View A
(Position of origin of joint3 and 4)

Geschützte Modelle GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C*PR**

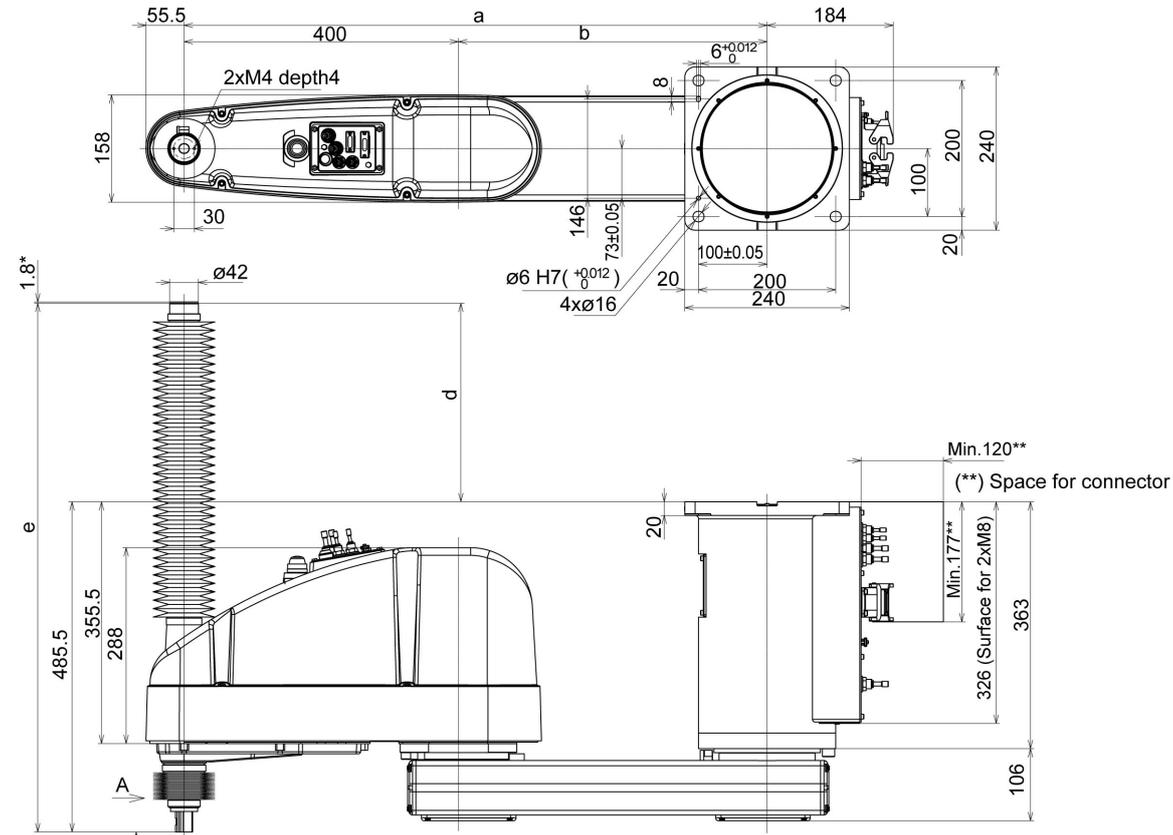
Die unten abgebildeten Teile weichen von den Standardspezifikationen ab.



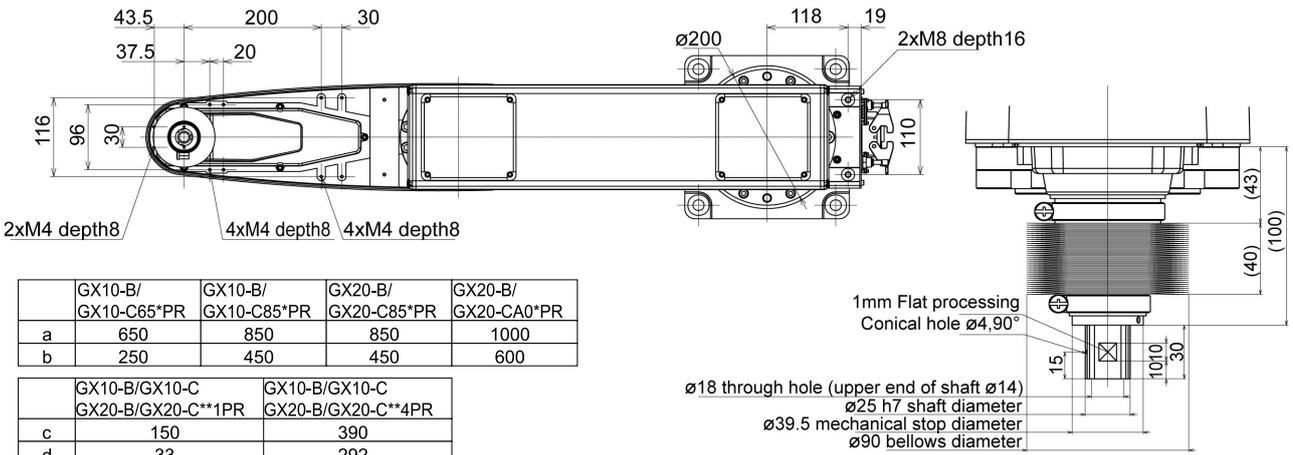
Symbol	Beschreibung
a	Oberer Faltenbalg
b	Unterer Faltenbalg
c	Galvanikabdeckung (ölbeständige Spezifikationen)
d	Edelstahlplatte
e	Abluftöffnung
f	Benutzeranschluss (geschütztes Modell)
g	Fittings mit Abdeckung (geschütztes Modell)
h	Edelstahlplatte für die Deckenmontagefläche
i	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4 (geschütztes Modell)
j	Fittings mit Abdeckung (geschütztes Modell)
k	Benutzeranschluss (geschütztes Modell)

KERNPUNKTE

- Bei geschützten Modellen sind alle für das Äußere verwendeten Schrauben aus rostfreiem Stahl. (mit Ausnahme der Schrauben für die Anschläge).
- Das Teil des M/C-Steckergehäuses ist nur IP65-konform, wenn die M/C-Kabelhaube angeschlossen ist.



1* (*) Indicates mechanical stop position



	GX10-B/ GX10-C65*PR	GX10-B/ GX10-C85*PR	GX20-B/ GX20-C85*PR	GX20-B/ GX20-CA0*PR
a	650	850	850	1000
b	250	450	450	600

	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**1PR	GX10-B/GX10-C GX20-B/GX20-C**4PR
c	150	390
d	33	292
e	518.5	777.5

Detail of View A
(Position of origin of joint3 and 4)

5.2.4 Tabelle der Spezifikationen

Die Tabellen mit den Spezifikationen der einzelnen Modelle finden Sie im folgenden Abschnitt.

[Anhang A: Tabelle der Spezifikationen](#)

5.2.5 So legen Sie das Modell fest

Das Manipulatormodell für Ihr System wurde vor dem Versand ab Werk festgelegt. Normalerweise muss das Modell nicht geändert werden, wenn Sie Ihr System erhalten.

 **VORSICHT**

- Wenn Sie die Einstellung des Manipulatormodells ändern, gehen Sie verantwortungsbewusst vor und stellen Sie absolut sicher, dass nicht das falsche Manipulatormodell eingestellt ist. Eine falsche Einstellung des Manipulatormodells kann dazu führen, dass der Manipulator nicht richtig oder gar nicht funktioniert, und kann sogar Sicherheitsprobleme verursachen.

 **KERNPUNKTE**

Wenn auf der Frontplatte (Etikett mit der Seriennummer) eine Sonderspezifikationsnummer (MT^{***}) oder (X^{***}) angegeben ist, verfügt der Manipulator über eine benutzerdefinierte Spezifikation.

Für Modelle mit benutzerdefinierten Spezifikationen ist möglicherweise ein anderes Einstellungsverfahren erforderlich. Überprüfen Sie die Sonderspezifikationsnummer und wenden Sie sich für weitere Informationen an den Lieferanten.

Das Manipulatormodell wird über die Software eingestellt. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Handbuch „Bedienungsanleitung für Epson RC+ – Robot Settings“

5.3 Voreinstellungen und Installation

Das Robotersystem sollte von Personen konstruiert und installiert werden, die eine von Epson und den Lieferanten angebotene Installationsschulung erhalten haben. Darüber hinaus müssen die Gesetze und Vorschriften des Installationslandes befolgt werden.

5.3.1 Voreinstellungen

Um zu gewährleisten, dass das Robotersystem funktioniert und die maximale Leistung beibehält, und um für seine sichere Verwendung zu sorgen, sollte der Manipulator in einer Umgebung installiert werden, die die folgenden Anforderungen erfüllt.

Einstellelement	Anforderung
Umgebungstemperatur *1	Installation: 5 bis 40 °C Transport, Lagerung: -20 bis 60 °C
Relative Umgebungsfeuchte	Installation: 10 bis 80 % (nicht kondensierend) Transport, Lagerung: 10 bis 90 % (nicht kondensierend)
Schnelles transientes Burst-Rauschen	1 kV oder weniger (Signalleitung)
Elektrostatisches Rauschen	4 kV oder weniger

Einstellelement	Anforderung
Höhe	1000 m oder weniger

 **KERNPUNKTE**

*1 Die Anforderung an die Umgebungstemperatur gilt nur für den Manipulator. Details zu den Umgebungsanforderungen für die angeschlossene Steuerung finden Sie im folgenden Handbuch. „Handbuch zur Steuerung“

 **KERNPUNKTE**

Wenn das Gerät in einer Umgebung mit niedrigen Temperaturen in der Nähe der in den Produktspezifikationen angegebenen Mindesttemperatur verwendet wird oder wenn das Gerät während der Urlaubszeit oder nachts für längere Zeit nicht benutzt wird, kann aufgrund des hohen Widerstands in der Antriebseinheit unmittelbar nach dem Betriebsstart ein Kollisionserkennungsfehler oder ein ähnlicher Fehler auftreten. In solchen Fällen wird eine Aufwärmphase von etwa 10 Minuten empfohlen.

 **KERNPUNKTE**

Wenn sich leitfähige Gegenstände wie Zäune oder Leitern im Umkreis von 2,5 m um den Manipulator befinden, müssen diese Gegenstände geerdet werden.

Abhängig von den Umgebungsspezifikationen des Manipulators müssen außerdem die folgenden Anforderungen erfüllt werden.

Umgebungsspezifikationen	Anforderungen an die Installationsumgebung des Manipulators
S, C, P	<ul style="list-style-type: none"> ▪ In Innenräumen installieren. ▪ Vor direkter Sonneneinstrahlung schützen. ▪ Von Stößen oder Vibrationen fernhalten. ▪ Von elektrischen Störquellen fernhalten. ▪ Von explosionsgefährdeten Bereichen fernhalten. ▪ Von großen Strahlungsmengen fernhalten.
S, C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Von Staub, öligem Rauch, Salzgehalt, Metallpulver und anderen Verunreinigungen fernhalten. ▪ Von brennbaren oder korrosiven Flüssigkeiten und Gasen fernhalten. ▪ Von Wasser fernhalten.

Für die Installationsumgebung von Manipulatoren mit geschützten Modellen sollten außerdem die folgenden Punkte berücksichtigt werden.

- Sie entsprechen der Schutzklasse IP65 (IEC 60529, JIS C0920). Sie können in Umgebungen installiert werden, in denen sie Staub oder Spritzwasser ausgesetzt sind.
- Sie können in Umgebungen installiert werden, in denen Staub, Ölrauch, Metallpulver und ähnliche Substanzen in der Luft schweben. Sie sind jedoch nicht für den Einsatz mit Nitrilkautschuk-Öldichtungen, O-Ringen, Füllkörpern, Flüssigkeitsdichtungen oder anderen Substanzen geeignet, die die Dichtungsleistung beeinträchtigen.

- Der Manipulator kann nicht in Umgebungen eingesetzt werden, die korrosiven Flüssigkeiten oder Tröpfchen in der Luft ausgesetzt sind, wie z. B. Säuren oder Laugen.
- In Umgebungen, die salzhaltigen Tröpfchen in der Luft ausgesetzt sind, kann sich außerdem Rost auf dem Manipulator bilden.
- Manipulatoroberflächen sind in der Regel ölbeständig, aber wenn spezielle Öle verwendet werden sollen, muss die Ölbeständigkeit vor dem Gebrauch überprüft werden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.
- In Umgebungen mit schnellen Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen kann sich im Inneren des Manipulators Kondenswasser bilden.
- Beim direkten Umgang mit Lebensmitteln muss sichergestellt werden, dass der Manipulator die Lebensmittel nicht verunreinigen kann. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.
- Die Steuerungen, die bei Manipulatoren mit geschützten Modellen verwendet werden, bieten keinen Schutz gegen raue Umgebungen. Die Steuerung sollte an einem Ort installiert werden, der den Anforderungen der Betriebsumgebung entspricht.

⚠️ WARNUNG

Verwenden Sie immer einen FI-Schutzschalter für die Stromversorgung der Steuerung. Die Nichtverwendung eines FI-Schutzschalters kann zu einer Stromschlaggefahr oder Fehlfunktion aufgrund eines elektrischen Lecks führen.

Wählen Sie den richtigen FI-Schutzschalter für die von Ihnen verwendete Steuerung. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Handbuch.

„Handbuch zur Steuerung“

⚠️ VORSICHT

- Wenn Sie den Manipulator reinigen, reiben Sie ihn nicht zu stark mit Alkohol oder Benzol ein. Beschichtete Oberflächen können ihren Glanz verlieren.

5.3.2 Basistisch

Ein Basistisch zur Verankerung des Manipulators ist nicht im Lieferumfang enthalten. Der Basistisch muss vom Kunden angefertigt oder beschafft werden. Form und Größe des Basistisches hängen von der Anwendung des Robotersystems ab. Als Anhaltspunkt für die Konstruktion des Basistisches sind hier die Anforderungen der Manipulatorseite dargestellt.

Der Basistisch muss nicht nur das Gewicht des Manipulators tragen können, sondern auch den dynamischen Bewegungen des Manipulators bei maximaler Beschleunigung/Verzögerung standhalten können. Stellen Sie sicher, dass der Basistisch eine ausreichende Festigkeit aufweist, indem Sie Verstärkungsmaterialien wie z. B. Querträger verwenden.

Das Drehmoment und die Reaktionskraft, die durch die Bewegung des Manipulators erzeugt werden, sind wie folgt:

	GX10-B/GX10-C	GX20-B/GX20-C
Maximales Drehmoment auf horizontaler Fläche	1000 N·m	1000 N·m
Maximale Reaktionskraft in horizontaler Richtung	4500 N	7500 N
Maximale Reaktionskraft in vertikaler Richtung	2000 N	2000 N

Für die Montage des Manipulators auf dem Basistisch werden M12-Gewindebohrungen verwendet.

Verwenden Sie für die Montage des Manipulators Schrauben, deren Festigkeit der ISO 898-1 Property Class 10.9 oder 12.9 entspricht. Die Abmessungen sind in den folgenden Abschnitten angegeben.

Bezeichnungen der Teile und ihre Abmessungen

Manipulator-Einbaumaße

Die Platte für die Montagefläche des Manipulators sollte mindestens 20 mm dick sein und aus Stahl bestehen, um Vibrationen zu reduzieren. Eine Oberflächenrauigkeit von 25 µm oder weniger in der maximalen Höhe ist angemessen.

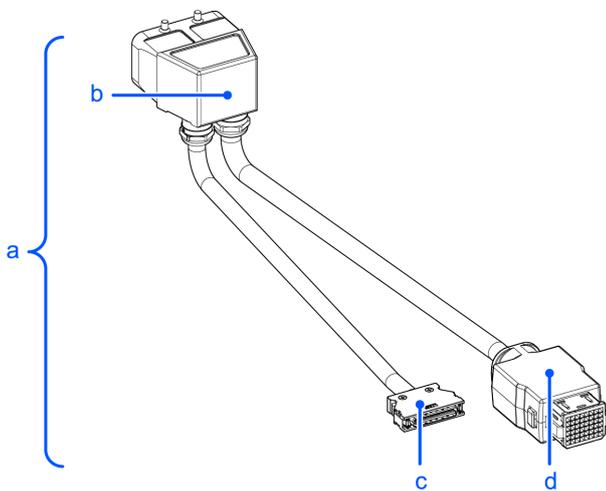
Der Basistisch muss am Boden oder an der Wand befestigt werden, damit er sich nicht verschieben kann.

Die Montagefläche des Manipulators sollte eine Ebenheit von 0,5 mm oder weniger und eine Neigung von 0,5° oder weniger zu einer horizontalen oder vertikalen Fläche aufweisen. Wenn die Montagefläche nicht die richtige Ebenheit aufweist, kann die Basis des Manipulators beschädigt werden oder der Roboter kann nicht mit maximaler Leistung arbeiten.

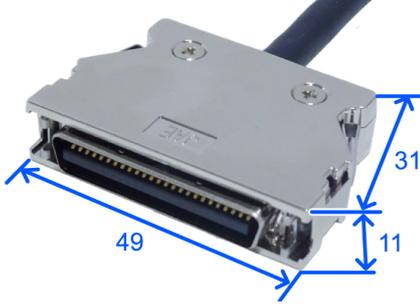
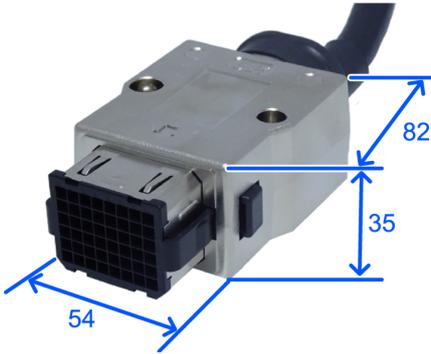
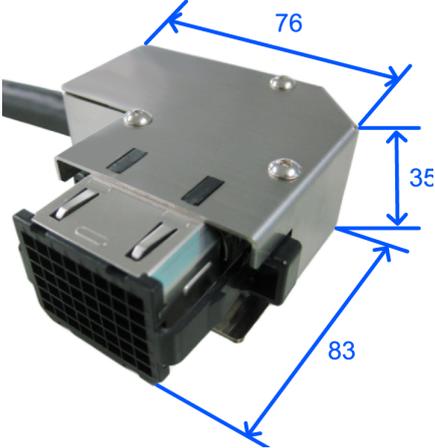
Wenn Sie eine Nivelliermaschine verwenden, um die Höhe des Basistisches einzustellen, verwenden Sie eine Schraube mit einem Durchmesser von M16 oder mehr.

Wenn Sie Kabel durch die Löcher in der Basistabelle führen, beachten Sie die Anschlussabmessungen in den folgenden Abbildungen.

(Einheit: mm)



Symbol	Beschreibung
a	M/C-Kabel
b	M/C-Kabelhaube
c	Signalanschluss
d	Stromanschluss

Signalanschluss	Stromanschluss (gerade)	Stromanschluss (L-förmig)
		

Einzelheiten zu den Umgebungsbedingungen für die Unterbringung der Steuerung im Basistisch finden Sie im folgenden Handbuch.

„Handbuch zur Steuerung“

⚠️ WARNUNG

- Um die Sicherheit zu gewährleisten, sollten Sie Schutzabschränkungen für das Robotersystem installieren. Weitere Informationen zu Schutztüren finden Sie im folgenden Abschnitt.

Sicherheitsabschränkung (SG)

5.3.3 Manipulator-Einbaumaße

Die maximale Hüllkurve des Manipulators ist in den nachstehenden Abbildungen dargestellt. Der in den Abbildungen gezeigte maximale Hüllkurvenbereich gilt für den Fall, dass der Radius der Hand 60 mm oder weniger beträgt. Wenn der Radius der Hand 60 mm überschreitet, definieren Sie den Radius als Abstand zur Außenkante der maximalen Hüllkurve. Wenn zusätzlich zur Hand eine Kamera, ein Magnetventil oder ein anderes am Arm befestigtes Bauteil groß ist, legen Sie die maximale Hüllkurve so fest, dass sie den Bereich umfasst, den das Bauteil erreichen kann.

Neben der Fläche, die für die Installation des Manipulators, der Steuerung, der Peripheriegeräte und anderer Geräte benötigt wird, sollte mindestens der folgende Freiraum vorgesehen werden.

- Freiraum für das Einlernen
- Freiraum für Wartung und Inspektion (Freiraum für sicheres Arbeiten in den Schutzabschränkungen)
- Freiraum für Kabel

✍️ KERNPUNKTE

- Achten Sie beim Verlegen der Kabel auf ausreichend Abstand zu Hindernissen.
- Den Mindestbiegeradius des M/C-Kabels entnehmen Sie dem folgenden Abschnitt.

GX10/20

- Lassen Sie außerdem genügend Freiraum für andere Kabel, damit sie sich nicht in extremen Winkeln biegen müssen.

⚠ WARNUNG

Installieren Sie den Manipulator an einem Ort mit genügend Platz, damit ein Werkzeug oder eine Werkstückspitze nicht eine Wand oder Schutzabschränkungen erreicht, wenn der Manipulator seinen Arm ausstreckt, während er ein Werkstück hält.

Erreicht das Werkzeug oder die Werkstückspitze eine Wand oder Schutzabschränkungen, ist dies äußerst gefährlich und kann zu schweren Körperverletzungen und/oder erheblichen Sachschäden führen.

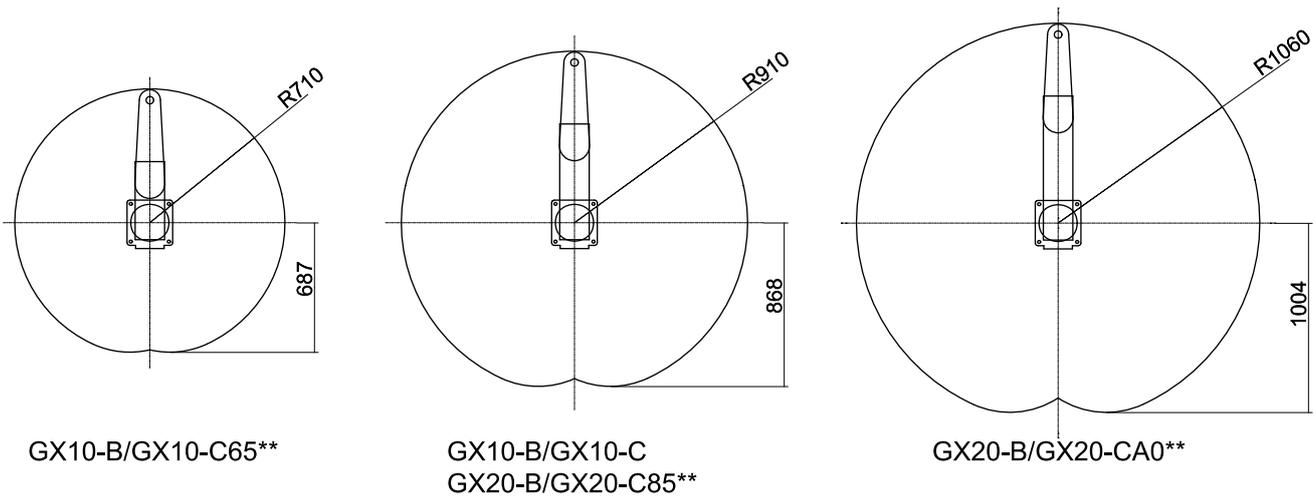
Der Abstand zwischen den Schutzabschränkungen und dem Werkzeug bzw. Werkstück sollte nach ISO 10218-2 eingestellt werden.

Die Nachlaufzeit und der Bremsweg sind in den folgenden Abschnitten angegeben.

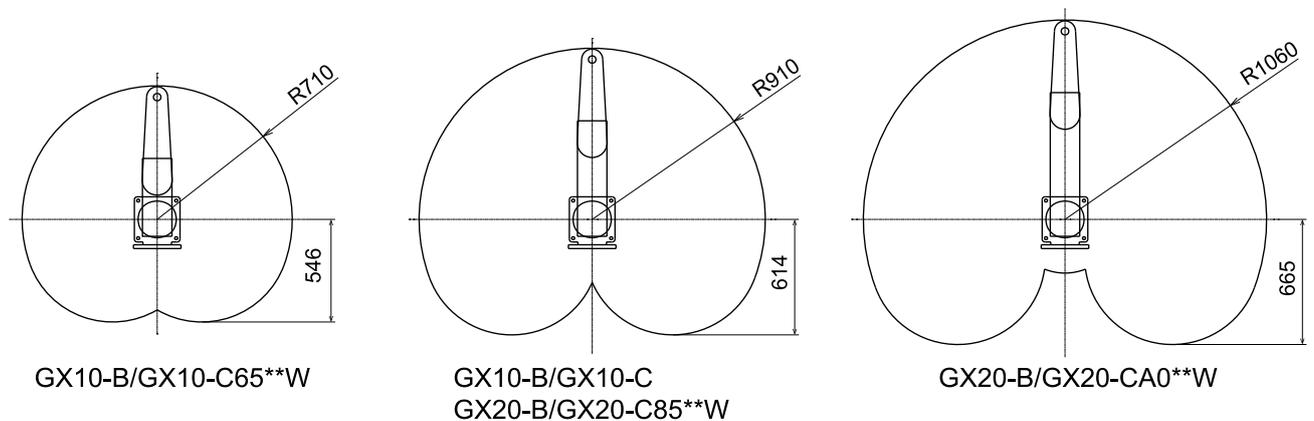
Anhang B: Nachlaufzeit und Bremsweg bei Not-Aus

Anhang C: Nachlaufzeit und Bremsweg bei geöffneter Schutztür

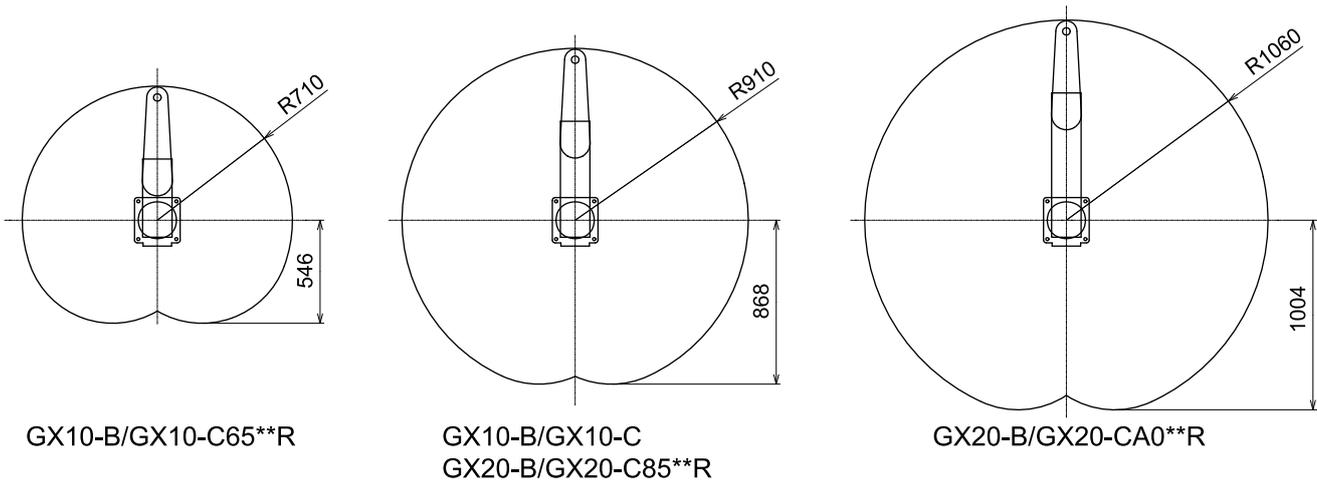
Spezifikationen für die Tischmontage



Spezifikationen für die Wandmontage



Spezifikationen für die Deckenmontage



5.3.4 Vom Auspacken bis zur Installation

5.3.4.1 Sicherheitshinweise für den Ablauf vom Auspacken bis zur Installation

Der Transport und die Installation des Manipulators sowie der zugehörigen Ausrüstung sollten von Personen durchgeführt werden, die eine von Epson und den Lieferanten bereitgestellte Installationsschulung erhalten haben. Darüber hinaus müssen die Gesetze und Vorschriften des Installationslandes befolgt werden.

⚠️ WARNUNG

- Lediglich qualifiziertes Personal sollte Hebegutarbeiten durchführen und einen Kran oder Gabelstapler bedienen. Wenn diese Vorgänge von unqualifiziertem Personal durchgeführt werden, ist dies äußerst gefährlich und kann zu schweren Körperverletzungen und/oder erheblichen Sachschäden führen.

⚠️ VORSICHT

- Verwenden Sie einen Wagen oder ähnliches, um den Manipulator in dem Zustand zu transportieren, in dem er geliefert wurde.
- Nach dem Lösen der Befestigungsschrauben, mit denen der Manipulator auf der Transportpalette befestigt ist, kann der Manipulator herunterfallen. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße im Manipulator einklemmen.
- Der Arm wird mit Kabelbindern oder ähnlichen Halterungen befestigt. Um zu verhindern, dass Hände oder andere Körperteile im Roboterarm eingeklemmt werden, entfernen Sie die Kabelbinder erst nach Abschluss der Installation.
- Der Manipulator sollte von drei oder mehr Personen transportiert werden. Dazu sollte er entweder an einer Transportvorrichtung befestigt werden oder die Hände sollten beim Tragen unter den schattierten Bereichen (Unterseite von Arm #1 und Unterseite der Basis) positioniert werden. Wenn Sie die Unterseite der Basis mit der Hand festhalten, achten Sie besonders darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Finger einklemmen.

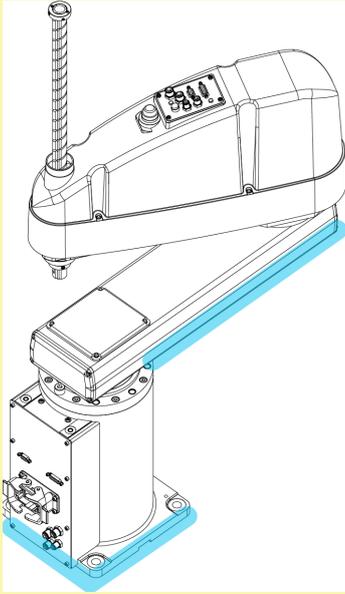
Beim Transport des Manipulators durch Heben, sind folgende Hinweise zu beachten:

„Transport des Manipulators durch Heben“

Spezifikationen für die Tischmontage

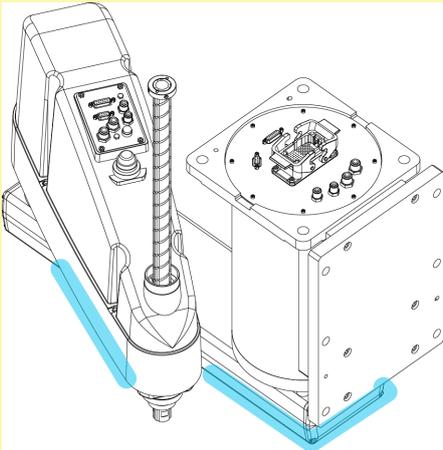
- GX10-B/GX10-C65***: Ca. 46 kg (102 lb)
- GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85***: Ca. 49 kg (108 lb)

- GX20-B/GX20-CA0** : Ca. 50 kg (111 lb)



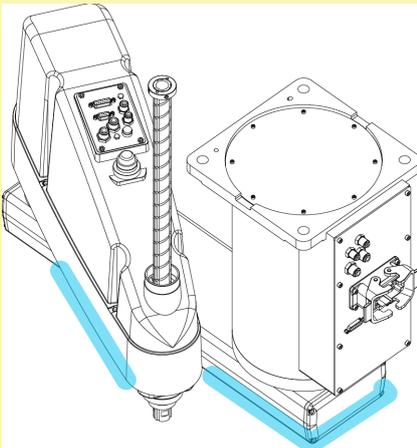
Spezifikationen für die Wandmontage

- GX10-B/GX10-C65**W: Ca. 51 kg (113 lb)
- GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85**W: Ca. 53 kg (117 lb)
- GX20-B/GX20-CA0**W: Ca. 55 kg (122 lb)



Spezifikationen für die Deckenmontage

- GX10-B/GX10-C65**R: Ca. 46 kg (102 lb)
- GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85**R: Ca. 49 kg (108 lb)
- GX20-B/GX20-CA0**R: Ca. 50 kg (111 lb)



- Wenn Sie den Manipulator über längere Strecken transportieren, befestigen Sie ihn direkt an der Transportausrüstung, damit er nicht herunterfallen kann. Verpacken Sie den Manipulator ggf. in der gleichen Verpackung wie bei der Lieferung.
- Der Manipulator muss so installiert werden, dass er nicht mit umliegenden Gebäuden, Strukturen und anderen Maschinen und Geräten kollidiert, die eine Einklemmgefahr oder Quetschstellen bilden können.
- Je nach Steifigkeit des Basistisches kann es beim Betrieb des Manipulators zu Resonanzen (Resonanzgeräusche oder kleine Vibrationen) kommen. Sollten Resonanzen auftreten, verbessern Sie die Steifigkeit des Basistisches oder ändern Sie die Geschwindigkeit oder die Beschleunigungs- und Verzögerungseinstellungen des Manipulators.

Einzelheiten zur Installation des Manipulators für Modelle mit Standardspezifikationen finden Sie in den folgenden Abschnitten.

- „Spezifikationen für die Tischmontage“
- „Spezifikationen für die Wandmontage“
- „Spezifikationen für die Deckenmontage“

Informationen zu Manipulatormodellen mit Reinraum- & ESD-Spezifikationen sowie mit geschütztem Modell finden Sie in den folgenden Abschnitten.

- „Reinraum & ESD-Spezifikationen“
- „Geschütztes Modell“

Transport des Manipulators durch Heben

Gehen Sie wie folgt vor.

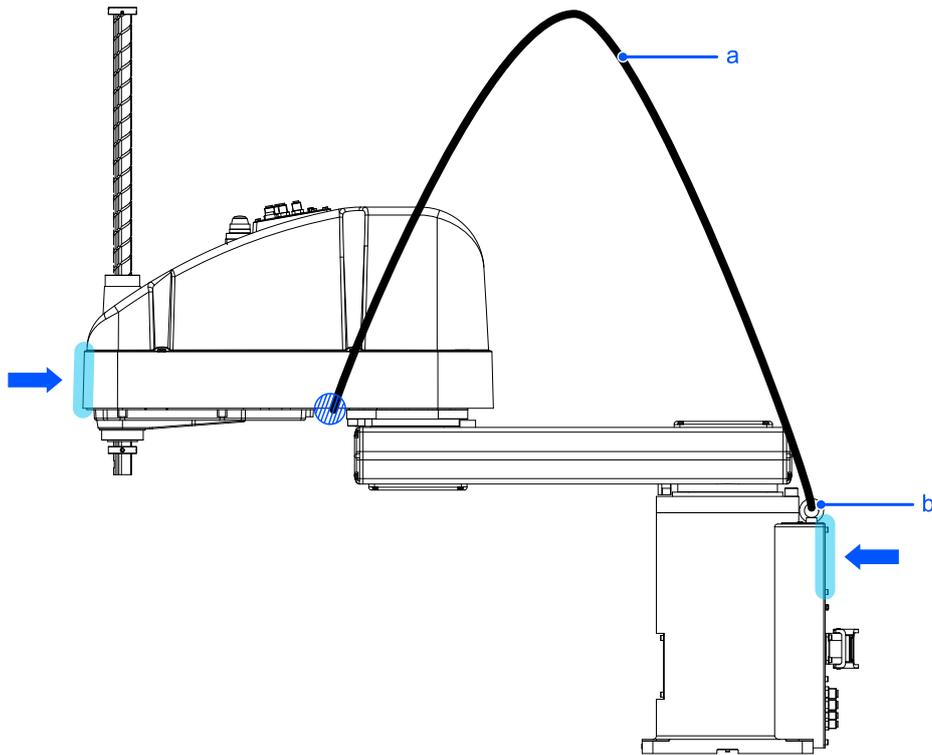
1. Bringen Sie die Ringschrauben an der Oberseite des Manipulatorsockels an, wie in der Abbildung unten dargestellt.
2. Bringen Sie den Manipulatorarm in die ausgefahrene Position.
3. Stellen Sie sicher, dass der Hebegurt an Arm #2 befestigt werden kann. Verwenden Sie den Metallteil des schattierten Bereichs als Orientierungshilfe und bringen Sie das Band so an, dass es sich nicht verschiebt.

KERNPUNKTE

Bitte beachten Sie, dass die Kunststoffabdeckung beschädigt werden kann, wenn eine Last auf sie einwirkt.

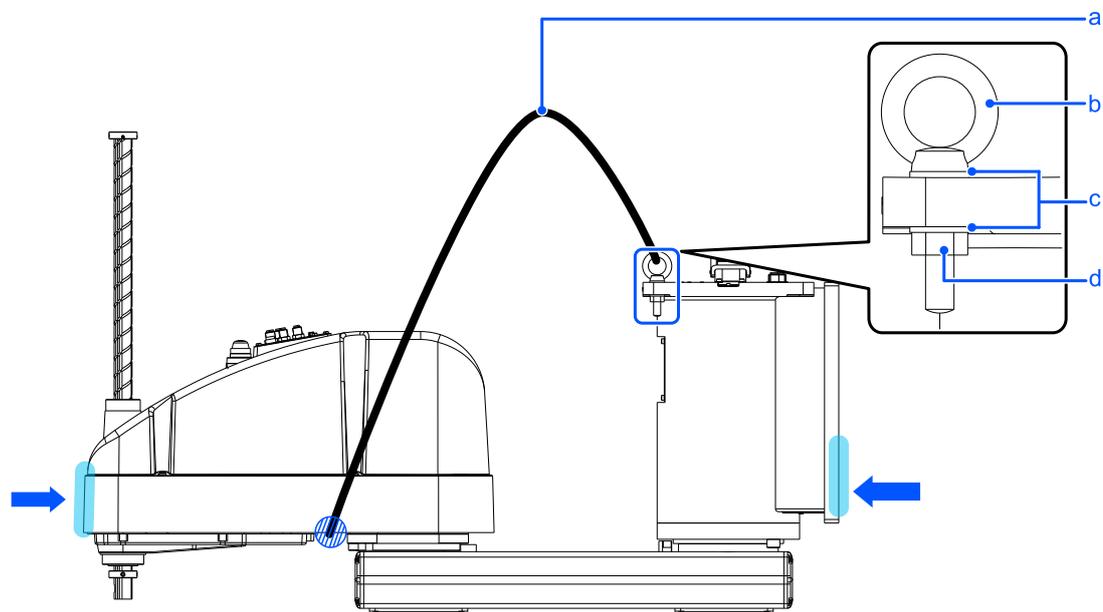
4. Um zu verhindern, dass der Manipulator umkippt, heben Sie ihn an der mit dem Pfeil gekennzeichneten Stelle an und bringen Sie ihn auf den Basistisch, auf dem er installiert werden soll.

Spezifikationen für die Tischmontage



Symbol	Beschreibung
a	Hebegurt
b	M8-Ringschrauben: 2 (im Lieferumfang enthalten)

Spezifikationen für die Wandmontage, Spezifikationen für die Deckenmontage



Symbol	Beschreibung
a	Hebegurt
b	M10-Ringschrauben: 2 (im Lieferumfang enthalten)
c	Unterlegscheiben: 2 (im Lieferumfang enthalten)

Symbol	Beschreibung
d	Muttern: 2 (im Lieferumfang enthalten)

5.3.4.2 Spezifikationen für die Tischmontage

⚠ VORSICHT

Achten Sie darauf, dass immer mindestens vier Personen anwesend sind, wenn Sie das Modell mit den Spezifikationen für die Tischmontage installieren oder umsetzen, und drei oder mehr Personen beim Heben eines Manipulators. Der Manipulator verfügt über nachfolgende Gewichte. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße einklemmen oder die Ausrüstung durch das Herunterfallen des Manipulators beschädigen.

- GX10-B/GX10-C65** : Ca. 46 kg (102 lb)
- GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85** : Ca. 49 kg (108 lb)
- GX20-B/GX20-CA0** : Ca. 50 kg (111 lb)

Standardmodell

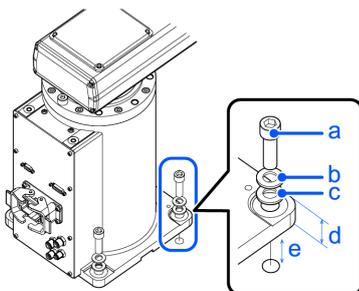
1. Befestigen Sie die Basis mit vier Schrauben am Basistisch. Verwenden Sie unbedingt immer Unterlegscheiben.

Anzugsdrehmoment:

- 100,0 N·m (1.020 kgf·cm)

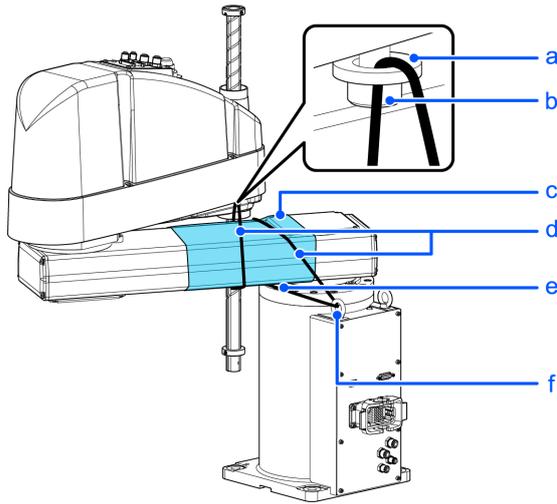
✎ KERNPUNKTE

Verwenden Sie Schrauben mit Festigkeitsspezifikationen gemäß ISO 898-1 Eigenschaftsklasse: 10.9 oder 12.9.



Symbol	Beschreibung
a	4 × M12 × 40
b	Federscheibe
c	Unterlegscheibe
d	20 mm
e	Gewindebohrung (20 mm oder mehr Tiefe)

2. Verwenden Sie eine Zange oder ein ähnliches Werkzeug, um die Kabelbinder zu durchtrennen, die den Arm in Position



halten.

Symbol	Beschreibung
a	Unterlegscheibe
b	Schraube: M4 × 15
c	Tuch
d	Kabelbinder
e	Schraube: M12 (Transportvorrichtung)
f	Ringschrauben (im Lieferumfang enthalten)

3. Entfernen Sie die Schrauben, mit denen die Kabelbinder in Schritt 2 befestigt wurden.

4. Entfernen Sie die Transportvorrichtungen.

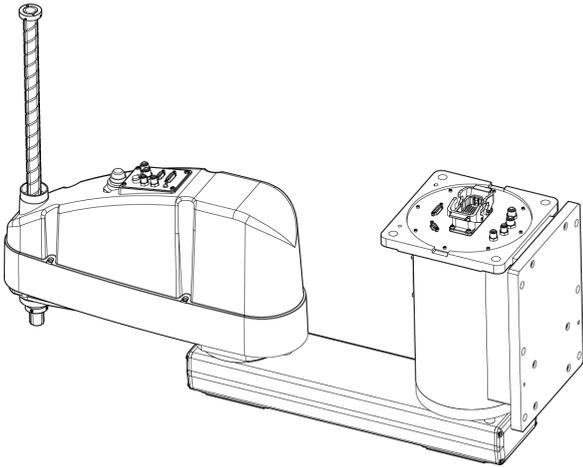
5.3.4.3 Spezifikationen für die Wandmontage

WARNUNG

- Achten Sie darauf, dass immer mindestens vier Personen anwesend sind, wenn Sie das Modell mit den Spezifikationen für die Wandmontage installieren oder umsetzen, und drei oder mehr Personen beim Heben eines Manipulators. Der Manipulator verfügt über nachfolgende Gewichte. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße einklemmen oder die Ausrüstung durch das Herunterfallen des Manipulators beschädigen.
 - GX10-B/GX10-C65**W: Ca. 51 kg (113 lb)
 - GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85**W: Ca. 53 kg (117 lb)
 - GX20-B/GX20-CA0**W: Ca. 55 kg (122 lb)
- Bei der Installation des Manipulators an einer Wand oder einer ähnlichen Struktur muss der Manipulator gestützt werden, bis alle Ankerbolzen festsitzen. Das Entfernen der Stütze, bevor die Ankerbolzen vollständig gesichert sind, ist äußerst gefährlich und kann zum Herunterfallen des Manipulators führen.

Standardspezifikationen

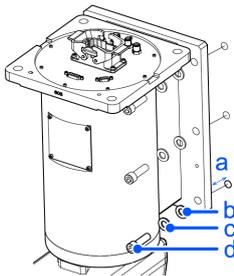
1. Nehmen Sie den Manipulator mit ausgefahrenem Arm aus dem Verpackungskarton.



KERNPUNKTE

Die Gelenke können sich aufgrund des Eigengewichts des Manipulators drehen. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Finger einklemmen.

2. Befestigen Sie den Sockel mit den sechs Schrauben an der Wand.
Verwenden Sie unbedingt immer Unterlegscheiben.
Anzugsmoment: 100,0 N·m (1.020 kgf·cm)



Symbol	Beschreibung
a	Gewindebohrung (20 mm oder mehr Tiefe)
b	Unterlegscheibe
c	Federscheibe
d	6 × M12 × 40

KERNPUNKTE

Verwenden Sie Schrauben mit Festigkeitsspezifikationen gemäß ISO 898-1 Eigenschaftsklasse: 10.9 oder 12.9.

3. Entfernen Sie die Transportvorrichtungen.

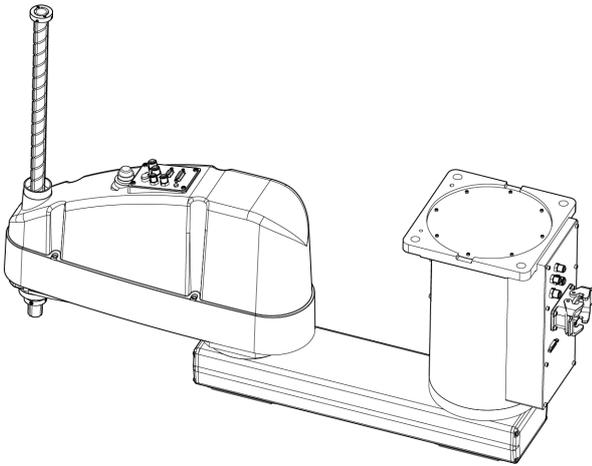
5.3.4.4 Spezifikationen für die Deckenmontage

WARNUNG

- Achten Sie darauf, dass immer mindestens vier Personen anwesend sind, wenn Sie das Modell mit den Spezifikationen für die Deckenmontage installieren oder umsetzen, und drei oder mehr Personen beim Heben eines Manipulators. Der Manipulator verfügt über nachfolgende Gewichte. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße einklemmen oder die Ausrüstung durch das Herunterfallen des Manipulators beschädigen.
 - GX10-B/GX10-C65**R: Ca. 46 kg (102 lb)
 - GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85**R: Ca. 49 kg (108 lb)
 - GX20-B/GX20-CA0**R: Ca. 50 kg (111 lb)
- Bei der Installation des Manipulators an einer Decke oder einer ähnlichen Struktur muss der Manipulator gestützt werden, bis alle Ankerbolzen festsitzen. Das Entfernen der Stütze, bevor die Ankerbolzen vollständig gesichert sind, ist äußerst gefährlich und kann zum Herunterfallen des Manipulators führen.

Standardspezifikationen

1. Nehmen Sie den Manipulator mit ausgefahrenem Arm aus dem Verpackungskarton.



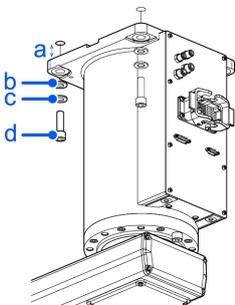
KERNPUNKTE

Die Gelenke können sich aufgrund des Eigengewichts des Manipulators drehen. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Finger einklemmen.

2. Befestigen Sie den Sockel mit den vier Schrauben an der Decke. Verwenden Sie unbedingt immer Unterlegscheiben.

Anzugsdrehmoment:

- 100,0 N·m (1.020 kgf·cm)



Symbol	Beschreibung
a	Gewindebohrung (20 mm oder mehr Tiefe)
b	Unterlegscheibe
c	Federscheibe
d	6 × M12 × 40

KERNPUNKTE

Verwenden Sie Schrauben mit Festigkeitsspezifikationen gemäß ISO 898-1 Eigenschaftsklasse: 10.9 oder 12.9.

3. Entfernen Sie die Transportvorrichtungen.

5.3.4.5 Reinraum & ESD-Modell

1. Packen Sie den Manipulator außerhalb des Reinraums aus.
2. Sichern Sie den Manipulator mit Schrauben an der Transportvorrichtung (oder einer Palette), damit er nicht herunterfällt.
3. Wischen Sie Staub auf dem Manipulator mit einem fusselfreien Tuch ab, das zuvor in Ethylalkohol oder destilliertem Wasser getränkt wurde.
4. Tragen Sie den Manipulator in den Reinraum.
5. Beachten Sie das Installationsverfahren für das jeweilige Manipulatormodell und installieren Sie den Manipulator.
Spezifikationen für die Tischmontage
Spezifikationen für die Wandmontage
Spezifikationen für die Deckenmontage
6. Schließen Sie ein Abluftrohr an die Abluftöffnung an.
Wenn es sich bei dem Manipulator um ein Modell mit Reinraum & ESD-Spezifikationen handelt, muss ein Abgassystem angeschlossen werden. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Abschnitt.

[Anhang A: Tabelle der Spezifikationen](#)

5.3.4.6 Geschütztes Modell

Beachten Sie das Installationsverfahren für das jeweilige Manipulatormodell und installieren Sie den Manipulator.

Spezifikationen für die Tischmontage

Spezifikationen für die Wandmontage

Spezifikationen für die Deckenmontage

Wenn es sich bei dem Manipulator um ein geschütztes Modell handelt, sind die folgenden Sicherheitshinweise zu beachten.

WARNUNG

- Schließen Sie nach der Installation des Manipulators sofort den M/C-Kabelsteckverbinder an den Manipulator an. Wenn der Manipulator nicht angeschlossen wird, kann es zu einem Stromschlag und/oder einer Fehlfunktion des Robotersystems kommen, da die Schutzart IP65 nicht gewährleistet ist.

VORSICHT

- Beim Betrieb von Manipulatoren in besonderen Umgebungen (Ölrauch, Staub usw.) darf die Steuerung nicht in der gleichen Umgebung installiert werden. Die Steuerung entspricht nicht der Schutzklasse (IP65). Der Einsatz der Steuerung in diesen speziellen Umgebungen kann zu Schäden oder einem Ausfall der Steuerung führen.

5.3.5 Anschließen der Kabel

WARNUNG

- Um die Stromversorgung zu sperren, ziehen Sie den Netzstecker. Achten Sie darauf, die Netzanschlussleitung an eine Steckdose anzuschließen. Schließen Sie sie nicht direkt an eine werkseitige Stromquelle an.

- Bevor Sie Austauscharbeiten durchführen, informieren Sie andere Personen in der Umgebung, in der Sie arbeiten, schalten Sie dann die Steuerung und die zugehörigen Geräte aus und ziehen Sie das Netzkabel von der Stromquelle ab. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.
- Achten Sie darauf, dass die Kabel richtig angeschlossen werden. Legen Sie keine schweren Gegenstände auf die Kabel, biegen Sie sie nicht in extremen Winkeln, ziehen Sie nicht gewaltsam an ihnen und klemmen Sie sie nicht zwischen Gegenständen ein. Beschädigte Kabel, gebrochene Drähte oder Kontaktfehler sind äußerst gefährlich und können zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.
- Der Manipulator wird geerdet, indem man ihn mit der Steuerung verbindet. Stellen Sie sicher, dass die Steuerung geerdet ist und die Kabel richtig angeschlossen sind. Wenn die Erdungsleitung nicht ordnungsgemäß mit der Erde verbunden ist, kann es zu einem Brand oder Stromschlag kommen.

VORSICHT

Achten Sie beim Anschluss des Manipulators und der Steuerung darauf, dass die Seriennummern der beiden Geräte übereinstimmen. Eine unsachgemäße Verbindung zwischen Manipulator und Steuerung kann nicht nur zu Fehlfunktionen des Robotersystems, sondern auch zu schweren Sicherheitsproblemen führen. Die Verbindungsmethode zwischen Manipulator und Steuerung variiert je nach Steuerung. Einzelheiten zu den Anschlüssen finden Sie im folgenden Handbuch.

„Handbuch zur Steuerung“

Wenn der Manipulator ein Modell mit Reinraum & ESD-Spezifikationen ist, beachten Sie bitte die folgenden Punkte. Wenn es sich bei dem Manipulator um ein Modell mit Reinraum & ESD-Spezifikationen handelt, muss ein Abgassystem angeschlossen werden. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Abschnitt.

Anhang A: Tabelle der Spezifikationen

Wenn es sich bei dem Manipulator um ein geschütztes Modell handelt, beachten Sie bitte die folgenden Punkte.

WARNUNG

- Nach der Installation des Manipulators muss der M/C-Kabelsteckverbinder sofort mit der Anschlussplatte verbunden werden. Wenn der Manipulator nicht angeschlossen wird, kann es zu einem Stromschlag und/oder einer Fehlfunktion des Robotersystems kommen, da die Schutzart IP65 nicht gewährleistet ist.

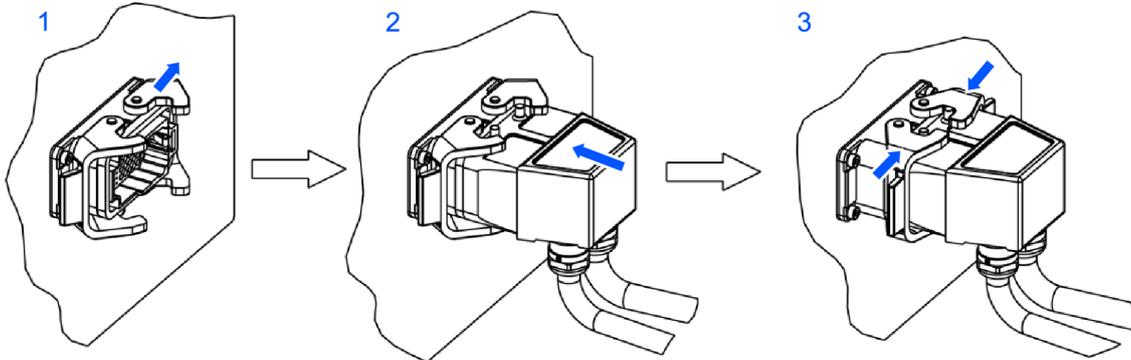
VORSICHT

- Beim Betrieb von Manipulatoren in besonderen Umgebungen (Ölrauch, Staub usw.) darf die Steuerung nicht in der gleichen Umgebung installiert werden. Die Steuerung entspricht nicht der Schutzklasse (IP65). Der Einsatz der Steuerung in diesen speziellen Umgebungen kann zu Schäden oder einem Ausfall der Steuerung führen.

Anschlussverfahren für Manipulator und M/C-Kabel

Stecken Sie die M/C-Kabelhaube in das M/C-Steckergehäuse auf der Rückseite und Unterseite des Manipulators und sichern Sie sie mit dem am Gehäuse angebrachten Schloss.

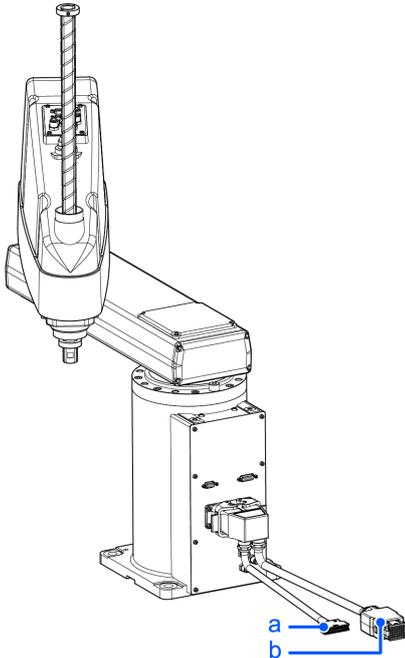
1. Öffnen Sie die Verriegelungsplatten auf beiden Seiten des M/C-Steckergehäuses.
2. Schieben Sie die M/C-Kabelhaube bis zum Anschlag nach hinten.
3. Schließen Sie die Verschlussplatten auf beiden Seiten des M/C-Steckergehäuses.



L-Form (Standard)		Gerade	
Erforderlicher Mindestabstand beim Einsetzen und Herausnehmen	Abstand im montierten Zustand	Erforderlicher Mindestabstand beim Einsetzen und Herausnehmen	Abstand im montierten Zustand
<p>120mm</p>	<p>100mm</p>	<p>210mm</p>	<p>190mm</p>

Verbinden von M/C-Kabel und Steuerung

Verbinden Sie den Stromanschluss und den Signalanschluss des M/C-Kabels mit der Steuerung.



Symbol	Beschreibung
a	Signalanschluss
b	Stromanschluss

Es gibt zwei Arten von M/C-Kabeln: feste und bewegliche. Bewegliche Kabel haben Drähte wie in der Abbildung unten dargestellt.



5.3.6 Benutzerverkabelung und Pneumatikschläuche

VORSICHT

- Lediglich autorisiertes oder zertifiziertes Personal sollte die Verkabelung durchführen. Eine Verkabelung durch unbefugtes oder nicht zertifiziertes Personal kann zu Verletzungen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.

5.3.6.1 Elektrische Drähte

Schließen Sie die folgenden Stecker und Kabel an den Benutzeranschluss des Manipulators an.

Spezifikationen des Manipulatorkabels

	Nennspannung	Zulässiger Strom	Nominale Querschnittsfläche des Leiters	Bemerkungen
D-sub 15 Pin D-sub 9 Pin	AC/DC 30 V	1,0 A	0,08 mm ²	Abgeschirmt

Für jeden Anschluss werden Stifte mit der gleichen Nummer zwischen dem Anschluss an der Basisseite und dem Anschluss an der Seite von Arm #2 im Manipulator verdrahtet.

Anschlüsse zum Manipulator (empfohlen)

Standard-, Reinraum- & ESD-Spezifikationen

		Hersteller	Modellnummer	Typ	Bemerkungen
D-sub 15 Pin	Steckverbinder	Würth Elektronik	61801524823	Lötmitteletyp	2 enthalten
	Klemmhaube	Würth Elektronik	61801525311	Sicherungsschraube: #4-40 UNC	2 enthalten
D-sub 9 Pin	Steckverbinder	Würth Elektronik	61800924823	Lötmitteletyp	2 enthalten
	Klemmhaube	Würth Elektronik	61800925311	Sicherungsschraube: #4-40 UNC	2 enthalten

Geschütztes Modell

		Hersteller	Modellnummer	Typ	Bemerkungen
D-sub 15-Pin	Steckverbinder	HARTING	09670155615	Lötmitteletyp	2 enthalten
	Klemmhaube	HARTING	09670150538	Sicherungsschraube: #4-40 UNC	2 enthalten
D-sub 9-Pin	Steckverbinder	HARTING	09670095615	Lötmitteletyp	2 enthalten
	Klemmhaube	HARTING	09670090538	Sicherungsschraube: #4-40 UNC	2 enthalten

5.3.6.2 Pneumatikschläuche

Spezifikationen der Manipulator-Pneumatikschläuche

Maximaler Arbeitsdruck	Anzahl der Schläuche	AUßEN-Ø × INNEN-Ø
0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm
	302	ø4 mm × ø2,5 mm

Für jeden Anschluss im Inneren des Manipulators werden Fittings gleicher Größe und Spitzenfarbe (blau/weiß) zwischen dem Luftanschluss auf der Basisseite und dem Luftanschluss auf der Seite von Arm #2 angeschlossen.

An den Manipulator angeschlossene Pneumatikschläuche (empfohlen)

Außendurchmesser	Hersteller	Modellnummer	Bemerkungen
ø6 mm	SMC	TU0604 *	Es können auch gleichwertige Produkte anderer Firmen verwendet werden
ø4 mm	SMC	TU0425 *	Es können auch gleichwertige Produkte anderer Firmen verwendet werden

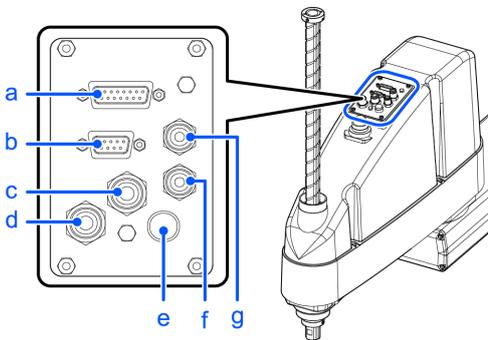
Wenn es sich bei dem Manipulator um ein geschütztes Modell handelt, beachten Sie bitte die folgenden Punkte.

⚠ VORSICHT

- In besonderen Umgebungen (z. B. Ölrauch, Staub usw.) sollten die Benutzerkabel und Pneumatikschläuche als geschütztes Modell ausgeführt sein (entsprechend der Schutzklasse IP65). Wenn Benutzerkabel und Pneumatikschläuche ohne Ausführung als geschütztes Modell angeschlossen werden, kann die Schutzart (IP65) nicht garantiert werden, und der Manipulator kann beschädigt werden oder ausfallen.
- Achten Sie darauf, dass immer die Abdeckkappe angebracht ist, wenn der Anschluss des Benutzerkabels nicht verwendet wird.

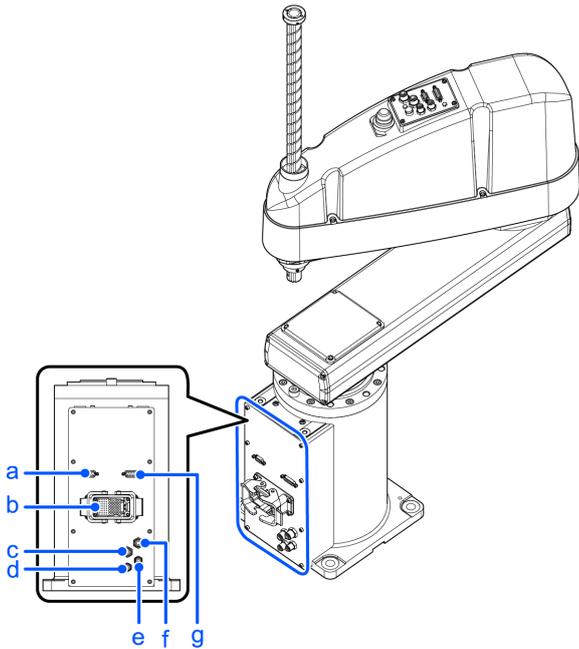
Wenn die Kappe nicht angebracht ist, können Fremdkörper wie Öl, Rauch oder Staub in den Anschluss eindringen, wodurch der Manipulator beschädigt werden oder kaputt gehen kann.

Seite von Arm #2 (alle Modelle)



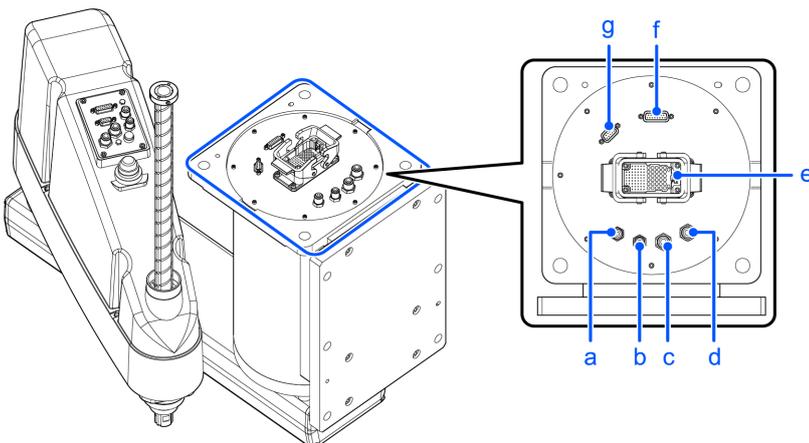
Symbol	Beschreibung
a	15-poliger D-Sub-Stecker
b	9-poliger D-Sub-Stecker
c	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
d	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
e	Bremslöseschalter
f	Armatur für ø4-mm-Rohr (weiß)
g	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)

Basisseite (Spezifikationen für die Tischmontage)



Symbol	Beschreibung
a	Benutzeranschluss (9-poliger D-Sub-Stecker)
b	M/C-Steckergehäuse
c	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
d	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
e	Armatur für ø4-mm-Rohr (weiß)
f	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
g	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)

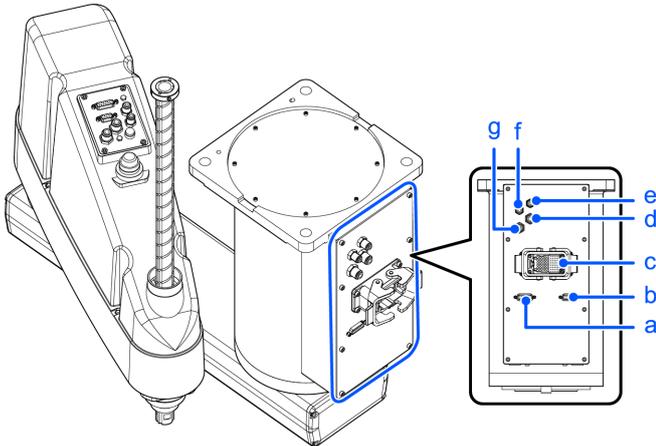
Sockelseite (Spezifikationen für die Wandmontage)



Symbol	Beschreibung
a	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
b	Armatur für ø4-mm-Rohr (weiß)
c	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)

Symbol	Beschreibung
d	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)
e	M/C-Steckergehäuse
f	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
g	Benutzeranschluss (9-poliger D-Sub-Stecker)

Sockelseite (Spezifikationen für die Deckenmontage)



Symbol	Beschreibung
a	Benutzeranschluss (15-poliger D-Sub-Stecker)
b	Benutzeranschluss (9-poliger D-Sub-Stecker)
c	M/C-Steckergehäuse
d	Armatur für ø6-mm-Rohr (blau)
e	Armatur für ø4-mm-Rohr (blau)
f	Armatur für ø4-mm-Rohr (weiß)
g	Armatur für ø6-mm-Rohr (weiß)

5.3.7 Standortwechsel und Lagerung

5.3.7.1 Sicherheitshinweise für Standortwechsel und Lagerung

Beachten Sie die folgenden Anforderungen, wenn Sie die Manipulatoren umstellen, lagern und transportieren.

Der Transport und die Installation des Manipulators sowie der zugehörigen Ausrüstung sollten von Personen durchgeführt

werden, die eine von Epson und den Lieferanten bereitgestellte Installationsschulung erhalten haben. Darüber hinaus müssen die Gesetze und Vorschriften des Installationslandes befolgt werden.

WARNUNG

- Lediglich qualifiziertes Personal sollte Hebegutarbeiten durchführen und einen Kran oder Gabelstapler bedienen. Wenn diese Vorgänge von unqualifiziertem Personal durchgeführt werden, ist dies äußerst gefährlich und kann zu schweren Körperverletzungen und/oder erheblichen Sachschäden führen.

VORSICHT

- Klappen Sie den Arm vor dem Umstellen zusammen und befestigen Sie ihn mit einem Kabelbinder, um zu verhindern, dass Hände oder Finger im Manipulator eingeklemmt werden.
- Stützen Sie den Manipulator beim Entfernen der Ankerbolzen ab, damit er nicht herunterfällt. Wenn Sie die Ankerbolzen entfernen, ohne den Manipulator abzustützen, kann dieser herunterfallen und Hände oder Füße einklemmen.
- Der Manipulator sollte von drei oder mehr Personen transportiert und entweder an der Transportausrüstung befestigt oder mit den Händen unter dem Arm #1 oder der Unterseite der Basis getragen werden. Wenn Sie die Unterseite der Basis mit der Hand festhalten, achten Sie besonders darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Finger einklemmen.

Wenn Sie den Manipulator über längere Strecken transportieren, befestigen Sie ihn direkt an der Transportausrüstung, damit er nicht herunterfallen kann. Verpacken Sie den Manipulator ggf. in der gleichen Verpackung wie bei der Lieferung.

Wenn der Manipulator nach längerer Lagerung wieder zusammengebaut und für ein Robotersystem verwendet wird, führen Sie einen Testlauf durch, um zu prüfen, ob er ordnungsgemäß funktioniert, bevor Sie den Hauptbetrieb starten.

Manipulatoren sollten unter den folgenden Bedingungen transportiert und gelagert werden: Temperatur: -20 bis +60 °C, Luftfeuchtigkeit: 10 bis 90 % (nicht kondensierend)

Wenn sich während des Transports oder der Lagerung Kondenswasser auf dem Manipulator gebildet hat, schalten Sie das Gerät erst wieder ein, wenn das Kondenswasser verdunstet ist.

Setzen Sie den Manipulator während des Transports keinen übermäßigen Stößen oder Vibrationen aus.

5.3.7.2 Spezifikationen für die Tischmontage

VORSICHT

- Achten Sie darauf, dass immer mindestens vier Personen anwesend sind, wenn Sie das Modell mit den Spezifikationen für die Tischmontage installieren oder umsetzen, und drei oder mehr Personen beim Heben eines Manipulators. Der Manipulator verfügt über nachfolgende Gewichte. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße einklemmen oder die Ausrüstung durch das Herunterfallen des Manipulators beschädigen.
 - GX10-B/GX10-C65**: Ca. 46 kg (102 lb)
 - GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85**: Ca. 49 kg (108 lb)
 - GX20-B/GX20-CA0**: Ca. 50 kg (111 lb)

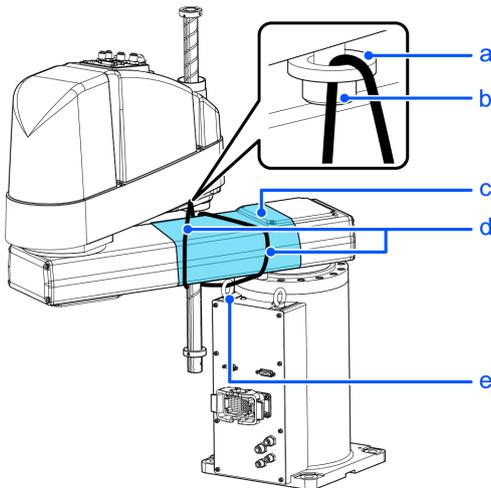
1. Schalten Sie die Stromzufuhr ab und entfernen Sie alle Kabel und Schläuche, die mit dem Manipulator verbunden sind.

KERNPUNKTE

Wenn variable mechanische Anschläge für die Gelenke #1 und #2 verwendet werden und der Arbeitswinkel begrenzt ist, müssen die Positionen der mechanischen Anschläge wie bei der Auslieferung im Werk eingestellt werden.

Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge

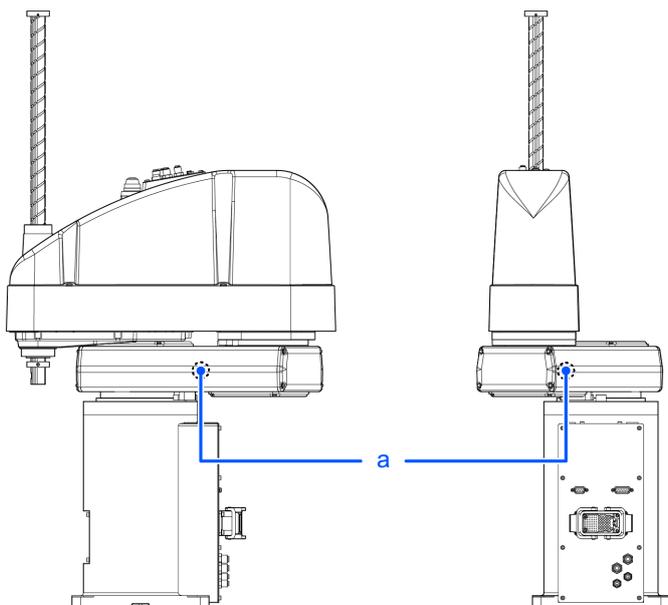
2. Bringen Sie die Ringschrauben an der oberen Rückseite des Manipulatorsockels an.
3. Verbinden Sie das untere Ende der Welle mit dem Arm und den Sockel mit dem Arm.
Verwenden Sie einen Kabelbinder oder ein ähnliches Material und binden Sie ihn so fest, dass die Welle nicht durchhängt.



Symbol	Beschreibung
a	Unterlegscheibe:
b	Schraube: M4 × 15
c	Tuch
d	Kabelbinder
f	Ringschrauben (im Lieferumfang enthalten)

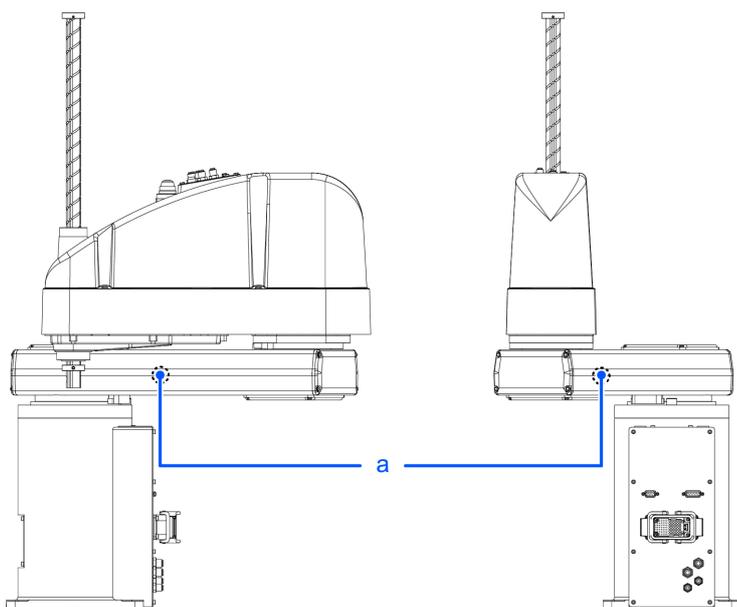
4. Während Sie die Unterseite des Arms #1 mit der Hand abstützen, damit der Manipulator nicht umkippt, entfernen Sie die Verankerungsbolzen. Nehmen Sie dann den Manipulator vom Basistisch ab.

GX10-B/GX10-C65**



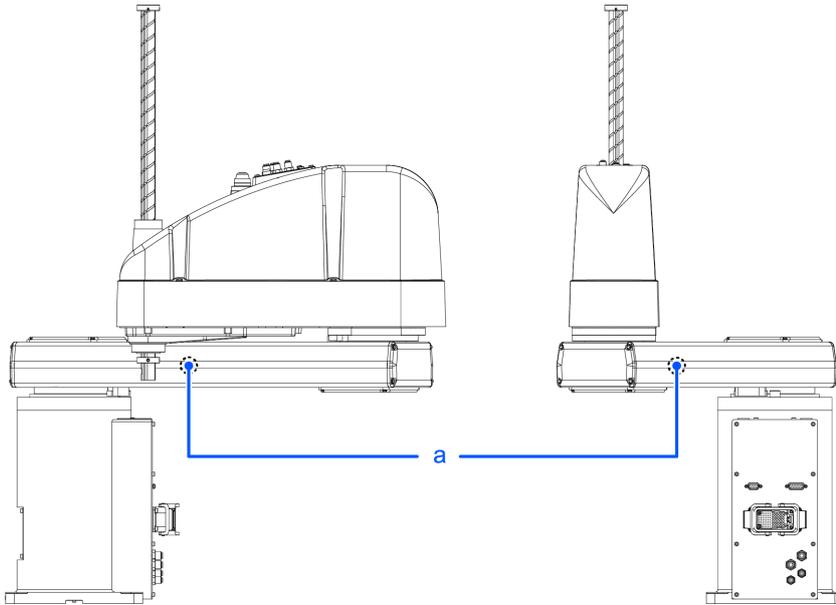
Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85**



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

GX20-B/GX20-CA0**



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

5.3.7.3 Spezifikationen für die Wandmontage

WARNUNG

- Achten Sie darauf, dass immer mindestens vier Personen anwesend sind, wenn Sie das Modell mit den Spezifikationen für die Wandmontage installieren oder umsetzen, und drei oder mehr Personen beim Heben eines Manipulators. Der Manipulator verfügt über nachfolgende Gewichte. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße einklemmen oder die Ausrüstung durch das Herunterfallen des Manipulators beschädigen.
 - GX10-B/GX10-C65**W: Ca. 51 kg (113 lb)
 - GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85**W: Ca. 53 kg (117 lb)
 - GX20-B/GX20-CA0**W: Ca. 55 kg (122 lb)
- Wenn Sie den Manipulator von einer Wand oder einer anderen Stelle abnehmen, müssen Sie den Manipulator abstützen, bevor Sie die Ankerbolzen entfernen. Das Entfernen der Ankerbolzen ohne Abstützen des Manipulators ist äußerst gefährlich und kann dazu führen, dass der Manipulator herunterfällt.

1. Schalten Sie die Stromzufuhr ab und entfernen Sie alle Kabel und Schläuche, die mit dem Manipulator verbunden sind.

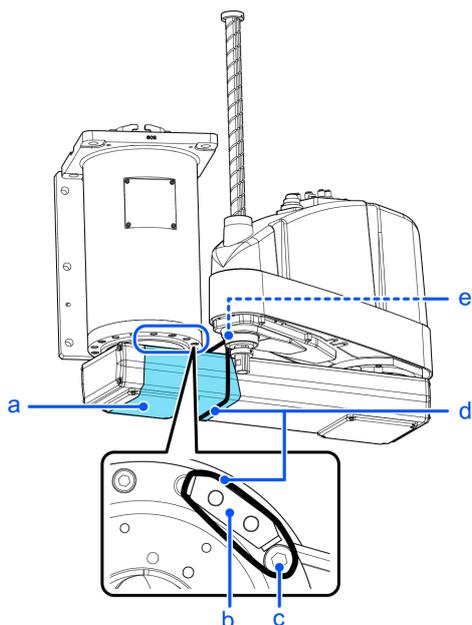
KERNPUNKTE

Wenn variable mechanische Anschläge für die Gelenke #1 und #2 verwendet werden und der Arbeitswinkel begrenzt ist, müssen die Positionen der mechanischen Anschläge wie bei der Auslieferung im Werk eingestellt werden.

Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge

2. Wickeln Sie ein Tuch um den Arm, damit er nicht beschädigt wird. Sichern Sie den Arm, wie in der Abbildung gezeigt.

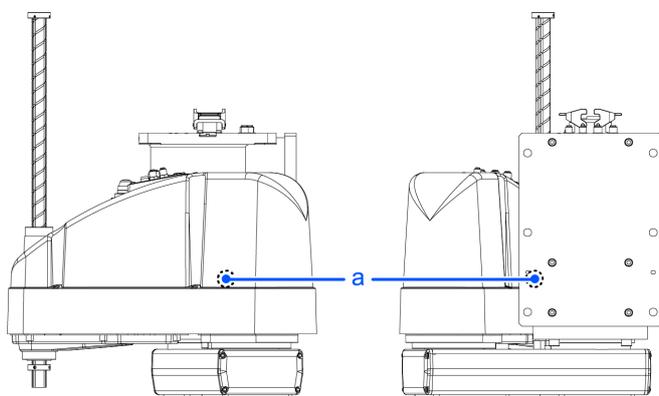
Beispiel für die Befestigung des Arms an seinem Platz



Symbol	Beschreibung
a	Tuch
b	Anschlagbolzen für Arm #1
c	Befestigungsschraube für den Arm
d	Kabelbinder
e	Schraube: M4 × 15 Unterlegscheibe

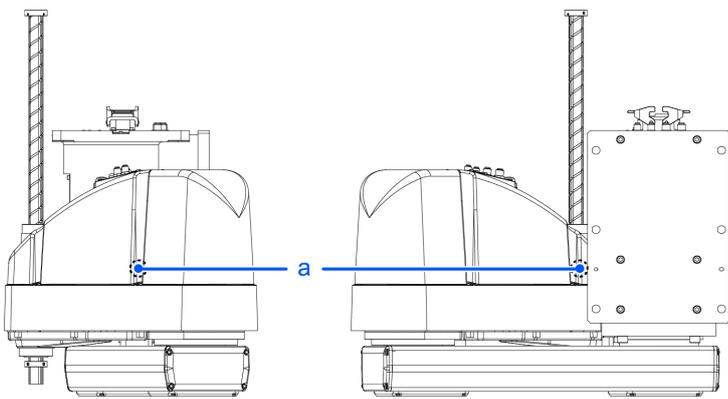
3. Während Sie die Unterseite des Arms #1 mit der Hand abstützen, damit der Manipulator nicht umkippt, entfernen Sie die Verankerungsbolzen. Entfernen Sie dann den Manipulator von der Wand.

GX10-B/GX10-C65W**



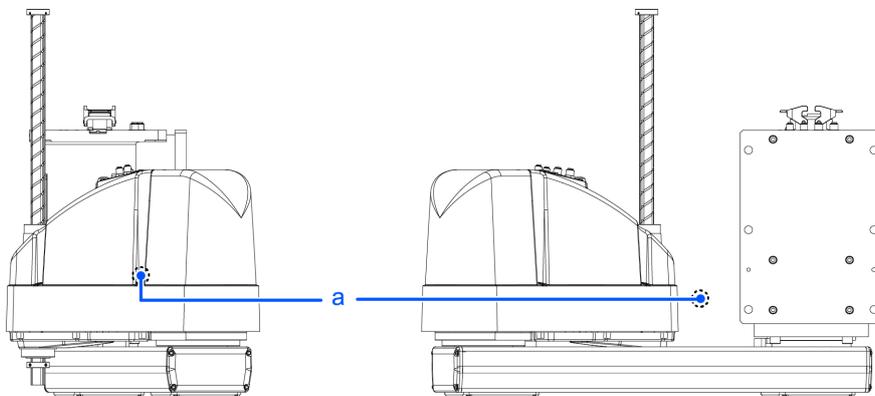
Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85W**



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

GX20-B/GX20-CA0W**



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

5.3.7.4 Spezifikationen für die Deckenmontage

⚠️ WARNUNG

- Achten Sie darauf, dass immer mindestens vier Personen anwesend sind, wenn Sie das Modell mit den Spezifikationen für die Deckenmontage installieren oder umsetzen, und drei oder mehr Personen beim Heben eines Manipulators. Der Manipulator verfügt über nachfolgende Gewichte. Achten Sie darauf, dass Sie sich nicht die Hände oder Füße einklemmen oder die Ausrüstung durch das Herunterfallen des Manipulators beschädigen.
 - GX10-B/GX10-C65**R: Ca. 46 kg (102 lb)
 - GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85**R: Ca. 49 kg (108 lb)
 - GX20-B/GX20-CA0**R: Ca. 50 kg (111 lb)
- Wenn Sie den Manipulator von einer Deckenfläche oder einem anderen Ort entfernen, stellen Sie sicher, dass Sie den Manipulator abstützen, bevor Sie die Ankerbolzen entfernen. Das Entfernen der Ankerbolzen ohne Abstützen des Manipulators ist äußerst gefährlich und kann dazu führen, dass der Manipulator herunterfällt.

1. Schalten Sie die Stromzufuhr ab und entfernen Sie alle Kabel und Schläuche, die mit dem Manipulator verbunden sind.

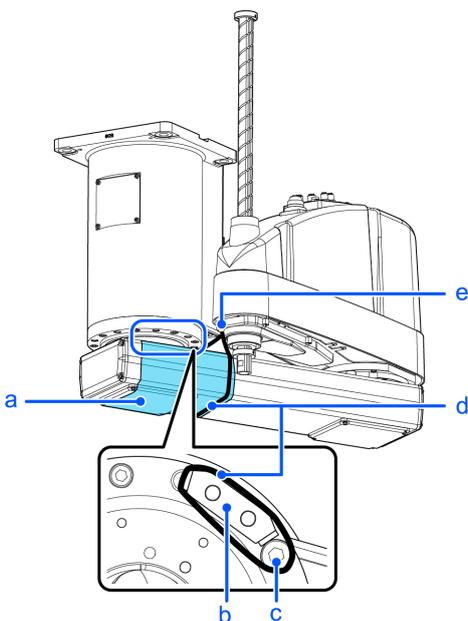
✎ KERNPUNKTE

Wenn variable mechanische Anschläge für die Gelenke #1 und #2 verwendet werden und der Arbeitswinkel begrenzt ist, müssen die Positionen der mechanischen Anschläge wie bei der Auslieferung im Werk eingestellt werden.

Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge

2. Wickeln Sie ein Tuch um den Arm, damit er nicht beschädigt wird. Sichern Sie den Arm, wie in der Abbildung gezeigt.

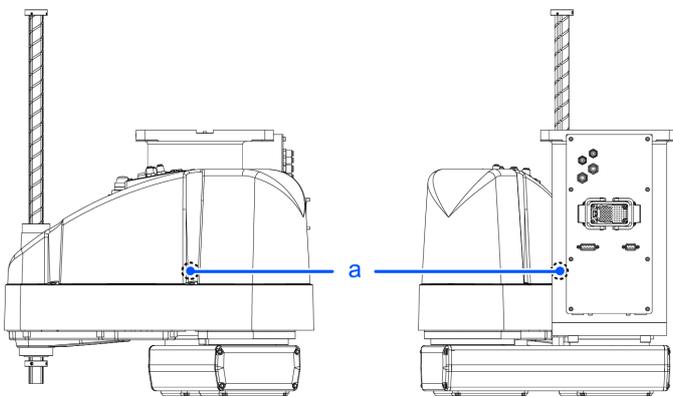
Beispiel für die Befestigung des Arms an seinem Platz



Symbol	Beschreibung
a	Tuch
b	Anschlagbolzen für Arm #1
c	Befestigungsschraube für den Arm
d	Kabelbinder
e	Schraube: M4 × 15 Unterlegscheibe

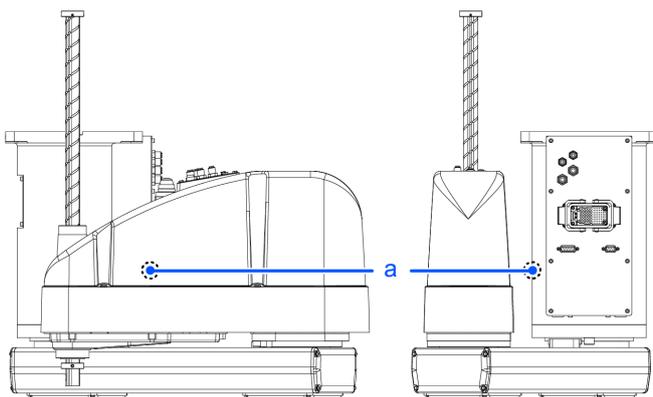
3. Während Sie die Unterseite des Arms #1 mit der Hand abstützen, damit der Manipulator nicht umkippt, entfernen Sie die Verankerungsbolzen. Nehmen Sie dann den Manipulator von der Decke ab.

GX10-B/GX10-C65R**



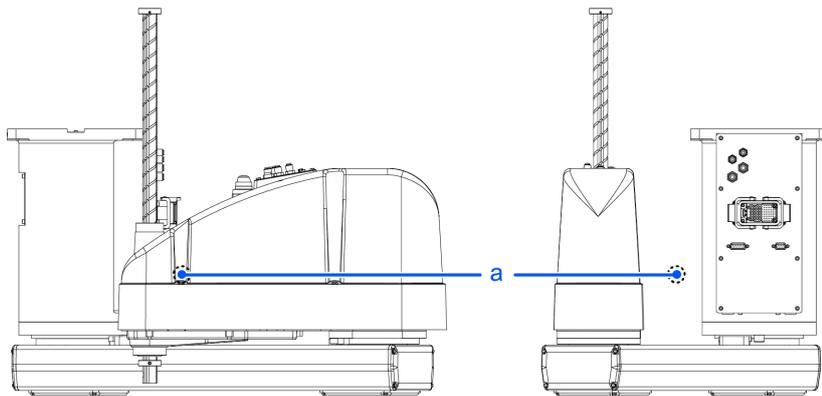
Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85R**



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

GX20-B/GX20-CA0R**



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt

5.4 Einstellen der Hand

5.4.1 Installieren der Hand

Die Hand (der Endeffector) muss vom Kunden vorbereitet werden. Beachten Sie bei der Montage der Hand die folgenden Punkte. Einzelheiten zum Anbringen der Hand finden Sie im folgenden Handbuch.

„Handbuch der Handfunktion“

WARNUNG

- Schalten Sie vor dem Anbringen einer Hand oder von Peripheriegeräten immer die Steuerung und die zugehörigen Geräte aus und ziehen Sie die Stromkabel ab. Die Ausführung eines Arbeitsvorgangs mit eingeschaltetem Strom ist äußerst gefährlich und kann zu Stromschlägen und/oder Fehlfunktionen des Robotersystems führen.

VORSICHT

Wenn die Hand mit einem Werkstückgreifmechanismus ausgestattet ist, stellen Sie sicher, dass die Auslegung der Verkabelung und der Pneumatikschläuche nicht dazu führt, dass die Hand das Werkstück loslässt, wenn die Stromversorgung ausgeschaltet wird. Wenn die Verkabelung und die Pneumatikschläuche nicht so ausgelegt sind, dass die Hand das Werkstück auch nach dem Ausschalten der Stromversorgung festhält, wird das Werkstück durch Drücken des Not-Halt-Tasters freigegeben, was zu Schäden am Robotersystem und am Werkstück führen kann.

Standardmäßig sind alle E/As so ausgelegt, dass sie sich automatisch ausschalten (0), wenn die Stromzufuhr unterbrochen wird, falls ein Not-Halt ausgelöst wird oder wenn die Sicherheitsfunktion des Robotersystems aktiviert wird.

Mit der Handfunktion eingestellte E/A-Vorgänge werden jedoch beim Ausführen der Reset-Anweisung oder beim Ausführen eines Not-Halts nicht deaktiviert (0).

Führen Sie im Hinblick auf das Risiko eines Restluftdrucks eine Risikobeurteilung des Geräts durch und ergreifen Sie die erforderlichen Schutzmaßnahmen.

Welle

- Bringen Sie die Hand am unteren Ende der Welle an.
Informationen zu den Layoutabmessungen im Bereich um die Welle und zu den Gesamtabmessungen des Manipulators finden Sie im folgenden Abschnitt.
Bezeichnungen der Teile und ihre Abmessungen
- Der obere mechanische Anschlag an der Unterseite der Welle darf nicht verschoben werden. Bei einem Sprungvorgang kann der obere mechanische Anschlag mit dem Manipulatorkörper in Berührung kommen, wodurch der Manipulator unter Umständen nicht mehr richtig funktioniert.
- Wenn Sie die Hand an der Welle befestigen, muss die Hand die Welle mit Schrauben der Größe M4 oder größer halten.

Bremslöseschalter

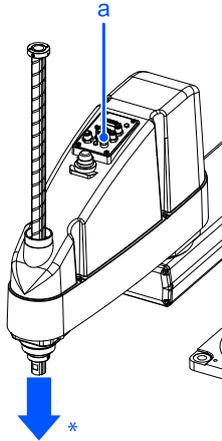
- Gelenk #3 und Gelenk #4 haben eine elektromagnetische Bremse, die ausgelöst wird, wenn der Strom ausgeschaltet ist, und verhindert, dass sie von Hand auf und ab bewegt oder gedreht werden.

Um das Gelenk #3 nach oben oder unten zu bewegen oder das Gelenk #4 zu drehen, wenn eine Hand angebracht wird, schalten Sie die Steuerung ein und drücken Sie dann den Bremslöseschalter.

Bei diesem Schalter handelt es sich um einen momentanen Bremslösetyp, bei dem die Bremse nur gelöst wird, solange der Knopf gedrückt wird. Der Schalter löst die Bremse der Gelenke #3 und #4 gleichzeitig.

- Achten Sie beim Betätigen des Bremslöseschalters darauf, dass sich die Welle unter dem Gewicht der Hand senkt oder dreht.

*: Die Welle kann aufgrund des Gewichts der Hand oder eines anderen Gegenstands herunterfallen.



Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter

Layout

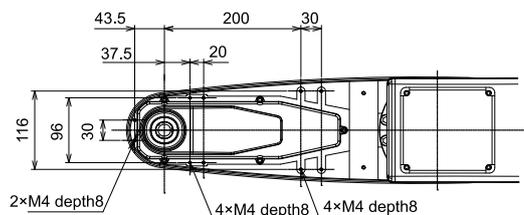
- Beim Anbringen und Betreiben einer Hand kann diese aufgrund des Außendurchmessers der Hand, der Größe des Werkstücks oder der Position des Arms mit dem Manipulatorkörper in Berührung kommen. Berücksichtigen Sie beim Entwerfen des Systemlayouts sorgfältig den Interferenzbereich der Hand.

5.4.2 Anbringen von Kameras und Ventilen

Der Sockel und der Arm #2 (Flächen der Unterseite) verfügen über Gewindebohrungen, wie in der folgenden Abbildung gezeigt. Verwenden Sie die Gewindebohrungen im Arm #2 (Unterseite), um Kameras, Ventile und andere schwere Gegenstände am Manipulator zu befestigen.

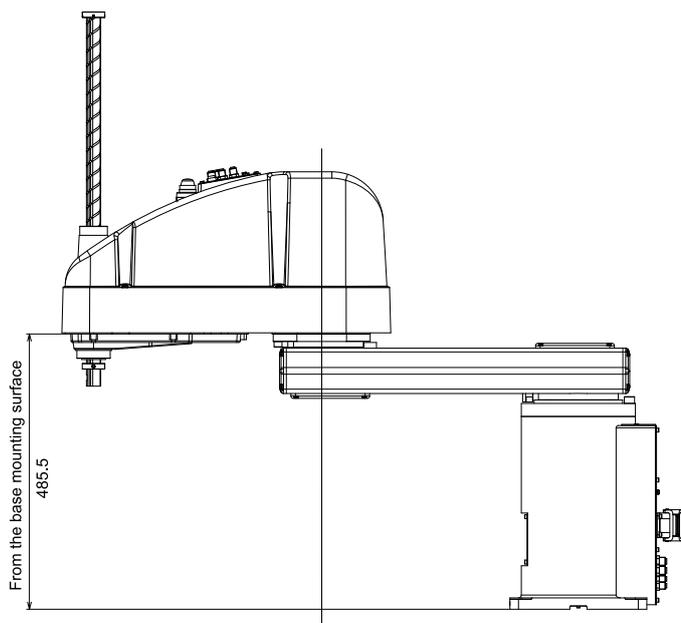
Für alle Modelle gleich

(Einheit: mm)



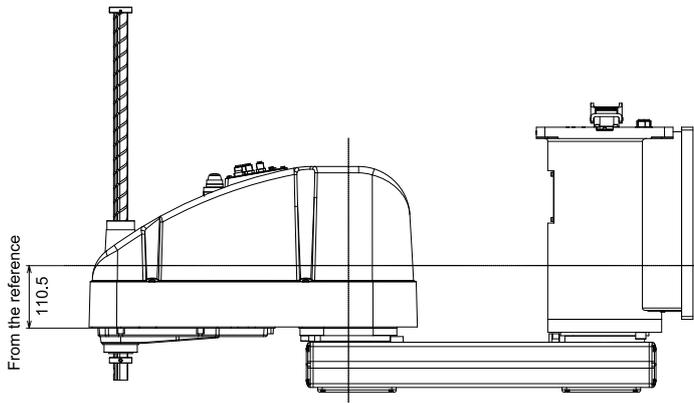
Spezifikationen für die Tischmontage

(Einheit: mm)

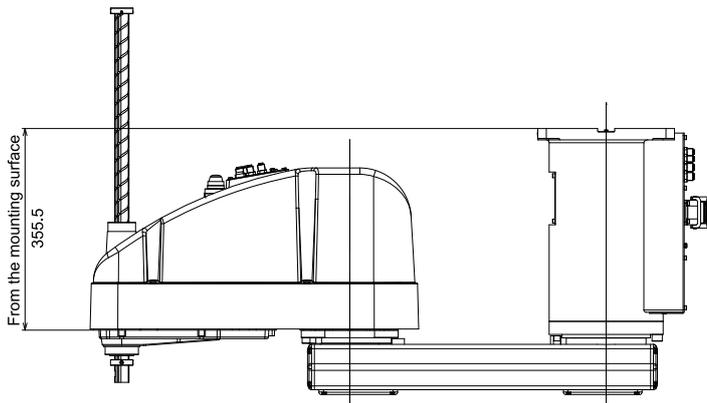


Spezifikationen für die Wandmontage

(Einheit: mm)



Spezifikationen für die Deckenmontage (Einheit: mm)



5.4.3 Einstellungen für Gewicht und Trägheit

Um ein einwandfreies Funktionieren des Manipulators zu gewährleisten, sollten Sie die Last (die Summe der Gewichte von Hand und Werkstück) und das Trägheitsmoment der Last innerhalb der Nennwerte halten und keine Exzentrizität vom Mittelpunkt des Gelenks #4 zulassen. Wenn die Last oder das Trägheitsmoment aus irgendeinem unvermeidlichen Grund den Nennwert überschreitet oder wenn eine Exzentrizität auftritt, konfigurieren Sie die Parameter wie im Abschnitt für die Einstellungen für Gewicht und Trägheit beschrieben.

Diese Einstellungen optimieren die PTP-Bewegung des Manipulators, reduzieren die Vibrationen und verkürzen die Betriebszeiten. Dadurch werden auch anhaltende Vibrationen, die bei einem großen Trägheitsmoment von Hand und Werkstück auftreten können, eingedämmt.

Sie können Einstellungen auch mit dem „Dienstprogramm zur Messung von Gewicht, Trägheit und Exzentrizität/Versatz“ vornehmen.

Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Handbuch:

„Bedienungsanleitung für Epson RC+ – Weight, Inertia, and Eccentricity/Offset Measurement Utility“

5.4.3.1 Gewichtseinstellung

⚠ VORSICHT

- GX10-B/GX10-C Serie
Das Gesamtgewicht der Hand und des Werkstücks darf 10 kg nicht überschreiten. Die Manipulatoren der Serie GX10-B/GX10-C sind nicht für Lasten von mehr als 10 kg ausgelegt.
- GX20-B/GX20-C Serie
Das Gesamtgewicht der Hand und des Werkstücks darf 20 kg nicht überschreiten. Die Manipulatoren der Serie GX20-B/GX20-C sind nicht für Lasten von mehr als 20 kg ausgelegt. Stellen Sie den Wert immer entsprechend der Last ein. Wird der Parameter für das Handgewicht auf einen Wert eingestellt, der kleiner ist als das tatsächliche Gewicht, können Fehler oder Stöße auftreten, die nicht nur die volle Funktionalität beeinträchtigen, sondern auch die Lebensdauer der mechanischen Komponenten verkürzen.

Für die Serien GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C ist die zulässige Belastung (Hand- und Werkstückgewicht) wie unten dargestellt.

	Nennwert	Max.
GX10-B/GX10-C Serie	5 kg	10 kg
GX20-B/GX20-C Serie	10 kg	20 kg

Ändern Sie die Einstellung für den Parameter Handgewicht in der Gewicht-Anweisung je nach Lastgewicht. Nach der Änderung der Einstellung werden die maximale Geschwindigkeit und die Beschleunigung/Verlangsamung des Manipulators während der PTP-Bewegung, die dem „Handgewicht“ entsprechen, automatisch korrigiert.

5.4.3.1.1 Gewicht der an der Welle befestigten Last

Das Gewicht der an der Welle befestigten Last (Hand + Werkstück) kann über den Parameter „Handgewicht“ in der Weight-Anweisung eingestellt werden.



Gehen Sie zu [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Gewicht] und geben Sie den Wert in das Textfeld [Gewicht] ein. (Dieser Wert kann auch über die Weight-Anweisung im [Befehlseingabefenster] eingestellt werden.)

5.4.3.1.2 Gewicht der am Arm befestigten Last

Wenn eine Kamera, ein Ventil oder ein anderes Objekt am Arm angebracht ist, wird das Gewicht in das äquivalente Gewicht der Welle umgerechnet und zum Gewicht der an der Welle befestigten Last addiert, um den Parameter „Handgewicht“ einzustellen.

Wenn eine externe Verkabelungseinheit (ohne Kabel) in der Nähe des Benutzeranschlusses auf der Seite von Arm #2 installiert ist, addieren Sie 0,16 kg zum äquivalenten Gewichtsumrechnungswert der Welle.

Formel für das äquivalente Gewicht

$$W_M = M \times (L_M + L_1)^2 / (L_1 + L_2)^2$$

W_M : Äquivalentes Gewicht

M : Gewicht der am Arm befestigten Last

L_1 : Länge von Arm #1

L_2 : Länge von Arm #2

L_M : Abstand vom Drehzentrum des Gelenks #2 zum Schwerpunkt der am Arm befestigten Last

Beispiel:

Berechnung des Parameters [Gewicht], wenn eine 1 kg schwere Kamera am Ende des GX10-B-Arms #2 (500 mm vom Drehzentrum des Gelenks #2 entfernt) mit einem Lastgewicht von $W = 2$ kg angebracht ist

$$W = 2$$

$$M = 1$$

$$L_1 = 450$$

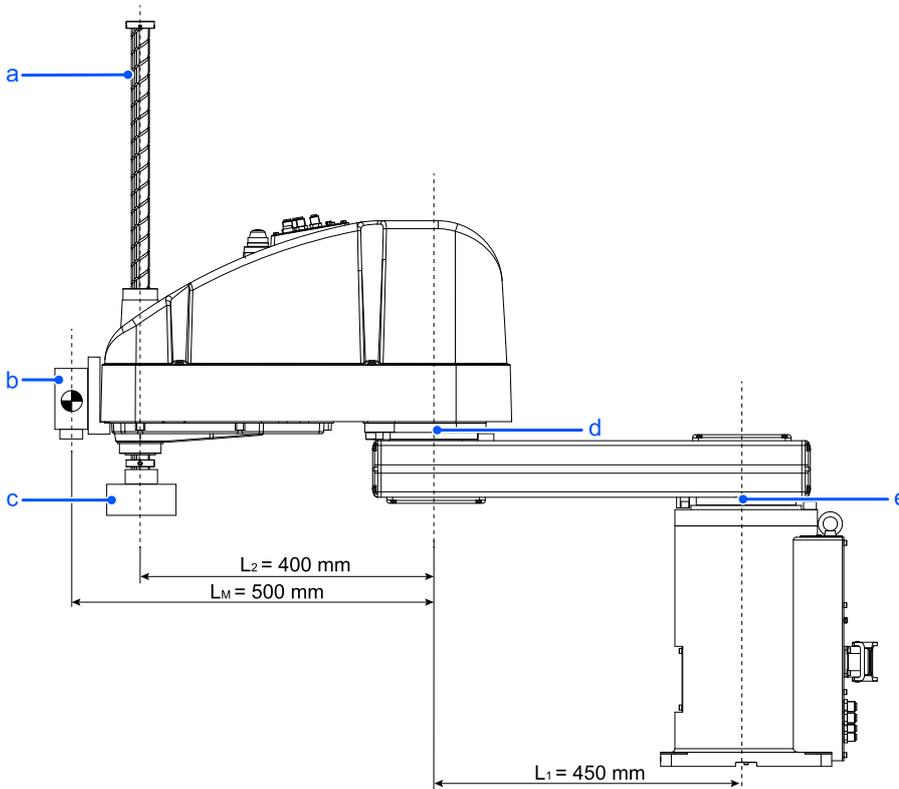
$$L_2 = 400$$

$$L_M = 500$$

$$W_M = 1 \times (500 + 450)^2 / (400 + 450)^2 = 1,25 \text{ (Auf zwei Dezimalstellen aufrunden)}$$

$$W + W_M = 2 + 1,25 = 3,25$$

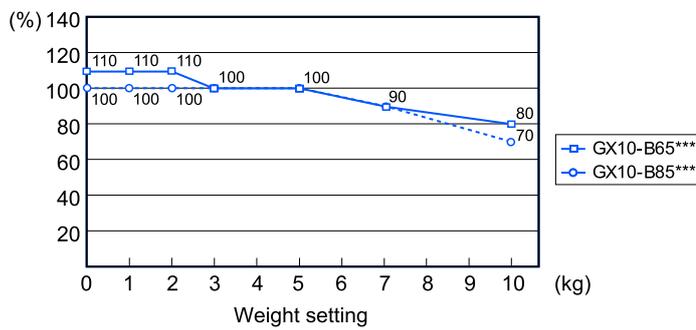
Geben Sie „3,25“ für den Parameter [Handgewicht] ein.



Symbol	Beschreibung
a	Welle
b	Gewicht der gesamten Kamera M = 1 kg
c	W = 2 kg
d	Gelenk #2
e	Gelenk #1

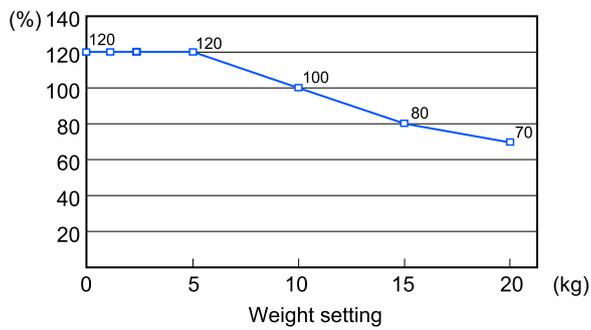
5.4.3.1.3 Automatische Geschwindigkeitskorrektur bei Gewichtseinstellung

GX10-B/GX10-C Serie



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Geschwindigkeit bei der Nenneinstellung (5 kg) basieren.

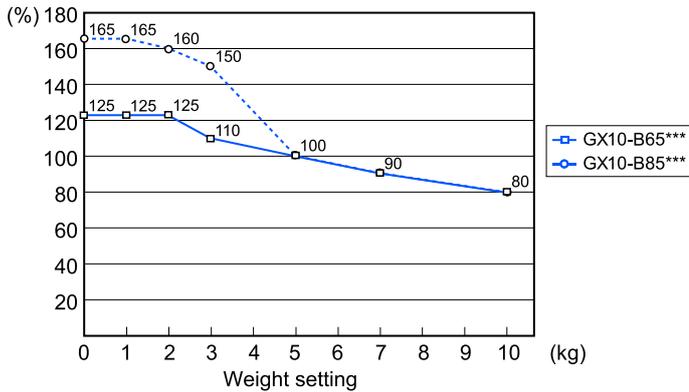
GX20-B/GX20-C Serie



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Geschwindigkeit bei der Nenneinstellung (10 kg) basieren.

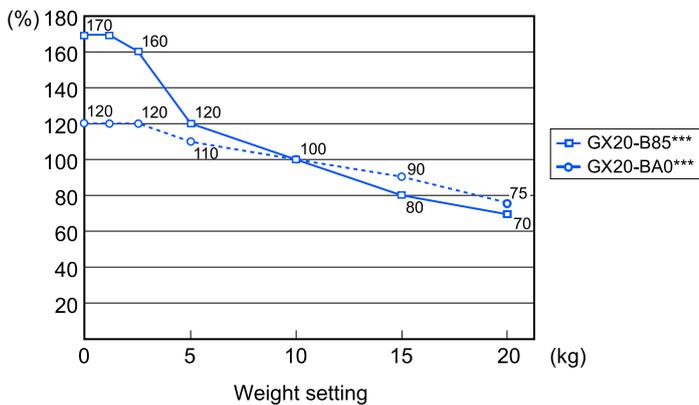
5.4.3.1.4 Automatische Korrektur der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Gewichtseinstellung

GX10-B/GX10-C Serie



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Nenneinstellung (5 kg) basieren.

GX20-B/GX20-C Serie



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Nenneinstellung (10 kg) basieren.

5.4.3.2 Trägheitseinstellung

5.4.3.2.1 Trägheitsmoment und Trägheitseinstellung

Das Trägheitsmoment ist eine Größe, die angibt, wie schwer sich ein Objekt drehen lässt, und wird in Form von Werten für Trägheitsmoment, Trägheit oder GD^2 ausgedrückt. Wenn eine Hand oder ein anderer Gegenstand zur Betätigung an einer Welle befestigt wird, muss das Trägheitsmoment der Last berücksichtigt werden.

⚠ VORSICHT

- **GX10-B/GX10-C Serie**
Das Trägheitsmoment der Last (Gewicht der Hand und des Werkstücks) muss $0,25 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ oder weniger betragen. Die Manipulatoren der Serie GX10-B/GX10-C sind nicht für den Betrieb mit einem Trägheitsmoment von mehr als $0,25 \text{ kg m}^2$ ausgelegt.
- **GX20-B/GX20-C Serie**
Das Trägheitsmoment der Last (Gewicht der Hand und des Werkstücks) muss $0,45 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ oder weniger betragen. Die Manipulatoren der Serie GX20-B/GX20-C sind nicht für den Betrieb mit einem Trägheitsmoment von mehr als $0,45 \text{ kg m}^2$ ausgelegt.
Stellen Sie immer den Wert ein, der dem Trägheitsmoment entspricht. Die Einstellung eines Parameterwerts,

der kleiner ist als das tatsächliche Trägheitsmoment, kann zu Fehlern oder Stößen führen, die volle Funktionsfähigkeit des Manipulators verhindern und die Lebensdauer der mechanischen Teile verkürzen.

Das zulässige Trägheitsmoment einer Last für Manipulatoren der Serien GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C ist wie folgt.

	Nennwert	Max.
GX10-B/GX10-C Serie	0,02 kg·m ²	0,25 kg·m ²
GX20-B/GX20-C Serie	0,05 kg·m ²	0,45 kg·m ²

Ändern Sie die Einstellung des Trägheitsmoment-Parameters für die Last in der Inertia-Anweisung je nach Trägheitsmoment. Nach dem Ändern der Einstellung wird die maximale Beschleunigung/Verlangsamung des Gelenks #4 während der PTP-Bewegung, die dem Trägheitswert entspricht, automatisch korrigiert.

5.4.3.2.2 Trägheitsmoment der an der Welle befestigten Last

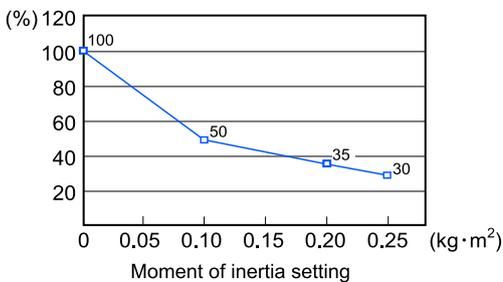
Das Trägheitsmoment der an der Welle befestigten Last (Hand + Werkstück) kann über den Parameter „Trägheit“ in der Inertia-Anweisung eingestellt werden.



Gehen Sie zu [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Trägheit] und geben Sie den Wert in [Trägheit] ein. Dies kann auch über die Inertia-Anweisung im [Befehlseingabefenster] eingestellt werden.

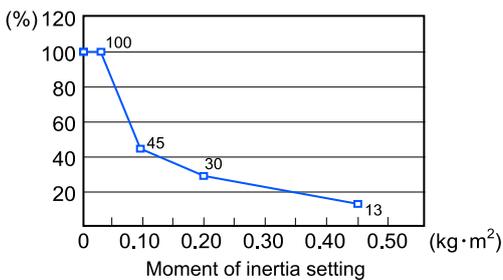
5.4.3.2.3 Automatische Beschleunigungs-/Verlangsamungskorrektur von Gelenk #4 bei der Einstellung „Trägheit“ (Trägheitsmoment)

GX10-B/GX10-C Serie



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verzögerung bei der Nenneinstellung (0 kg·m²) basieren.

GX20-B/GX20-C Serie



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verzögerung bei der Nenneinstellung (0,05 kg·m²) basieren.

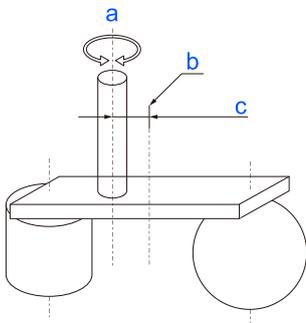
5.4.3.2.4 Einstellung von Exzentrizität und Trägheit

⚠ VORSICHT

- Die Exzentrizität der Last (Hand und Werkstück) muss 200 mm oder weniger betragen. Die Manipulatoren der Serien GX10-B/GX10-C und GX20-B/GX20-C sind nicht für Exzentrizitäten von mehr als 200 mm ausgelegt. Legen Sie den Wert immer basierend auf der Exzentrizität fest. Wird der Exzentrizitätsparameter auf einen Wert eingestellt, der kleiner ist als die tatsächliche Exzentrizität, kann dies zu Fehlern oder Stößen führen, die nicht nur die volle Funktionalität beeinträchtigen, sondern auch die Lebensdauer der mechanischen Komponenten verkürzen.

Die zulässige Last-Exzentrizität für Manipulatoren der Serien GX10-B/GX10-C und GX20-B/GX20-C beträgt 0 mm bei der Standardbewertung und maximal 200 mm. Ändern Sie die Einstellung für den Parameter Exzentrizität in der Inertia-Anweisung je nach Exzentrizität der Last. Nach Änderung der Einstellung wird die maximale Beschleunigung/Verlangsamung des Manipulators während der PTP-Bewegung, die der „Exzentrizität“ entspricht, automatisch korrigiert.

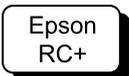
Exzentrizität



Symbol	Beschreibung
a	Drehachse
b	Position des Lastschwerpunkts
c	Exzentrizität (200 mm oder weniger)

5.4.3.2.5 Exzentrizität der an der Welle befestigten Last

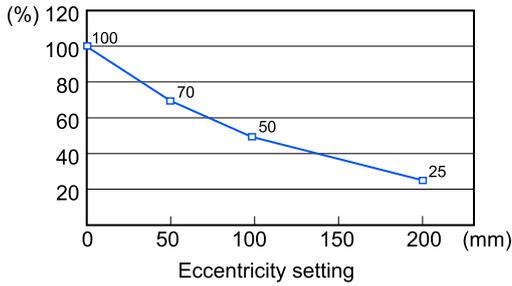
Die Exzentrizität der an der Welle befestigten Last (Hand + Werkstück) kann über den Parameter „Exzentrizität“ in der Inertia-Anweisung eingestellt werden.



Gehen Sie zu [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Trägheit], und geben Sie den Wert in [Exzentrizität] ein. Dies kann auch über die Inertia-Anweisung im [Befehlseingabefenster] eingestellt werden.

5.4.3.2.6 Automatische Beschleunigungs-/Verlangsamungskorrektur bei der Einstellung „Trägheit (Exzentrizität)“

GX10-B/GX20-B-Serie

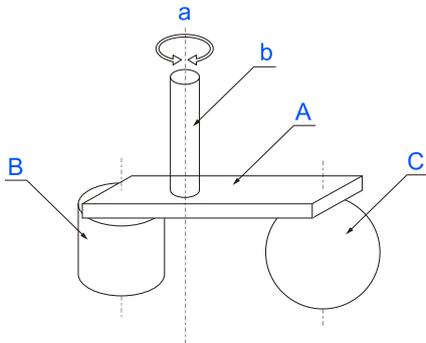


Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % der Beschleunigung/Verlangsamung bei der Einstellung 0 mm basieren.

5.4.3.2.7 Berechnung des Trägheitsmoments

Im Folgenden wird ein Beispiel für die Berechnung des Trägheitsmoments einer Last (Hand, die ein Werkstück hält) gezeigt.

Das Trägheitsmoment der gesamten Last wird durch die Summe von (A), (B) und (C) berechnet.

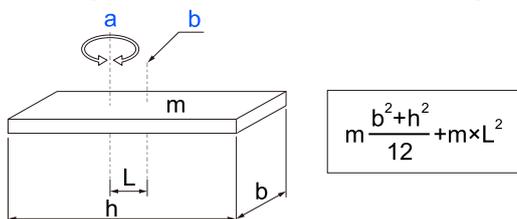


$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector (A)} + \text{Moment of inertia of work piece (B)} + \text{Moment of inertia of work piece (C)}$$

Symbol	Beschreibung
a	Drehachse
b	Welle
A	Hand
B	Werkstück
C	Werkstück

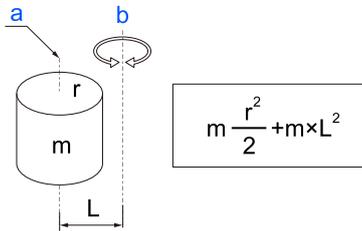
Die Methoden zur Berechnung des Trägheitsmoments für (A), (B) und (C) sind unten dargestellt. Verwenden Sie die Trägheitsmomente dieser Grundformen als Referenz, um das Trägheitsmoment der gesamten Ladung zu ermitteln.

(A) Trägheitsmoment eines rechteckigen Parallelepipeds



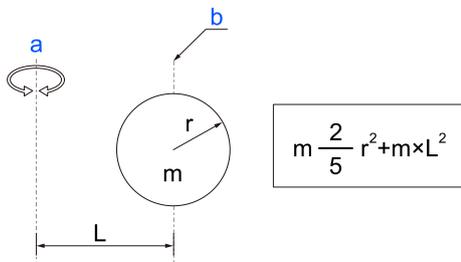
Symbol	Beschreibung
a	Drehachse
b	Schwerpunkt eines rechteckigen Parallelepipeds

(B) Trägheitsmoment eines Zylinders



Symbol	Beschreibung
a	Schwerpunkt eines Zylinders
b	Drehachse

(C) Trägheitsmoment einer Kugel



Symbol	Beschreibung
a	Drehachse
b	Schwerpunkt einer Kugel

5.4.4 Sicherheitshinweise für die automatische Beschleunigung von Gelenk #3

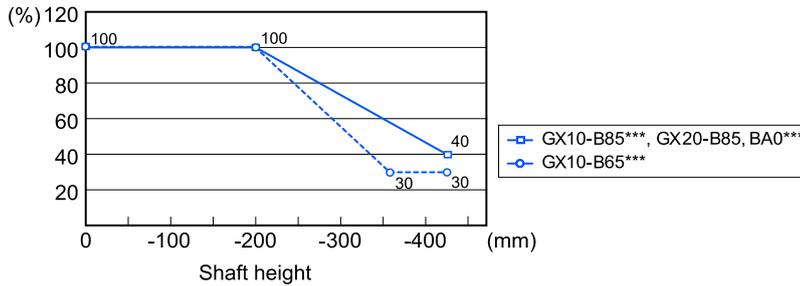
Bei einer horizontalen PTP-Bewegung kann die Betriebszeit verkürzt werden, indem die Welle auf eine hohe Position eingestellt wird.

Wenn bei der Durchführung einer horizontalen PTP-Bewegung die Höhe der Welle einen bestimmten Wert unterschreitet, wird die automatische Beschleunigungsfunktion aktiviert, und die Beschleunigung/Verlangsamung der Bewegung wird bei niedrigeren Wellenhöhen langsamer eingestellt. Eine höhere Wellenposition führt zu einer schnelleren Beschleunigung/Verlangsamung der Bewegung, aber die Aufwärts- und Abwärtsbewegungszeit der Welle wird ebenfalls benötigt. Stellen Sie die Höhe der Welle ein, indem Sie die Positionsbeziehung zwischen der aktuellen Position und der Zielposition berücksichtigen.

Die Wellenhöhe zum Zeitpunkt der horizontalen Bewegung für die Jump-Anweisung kann durch die LimZ-Anweisung festgelegt werden.

5.4.4.1 Automatische Korrektur der Beschleunigung/Verlangsamung anhand der Wellenposition

GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C Serie



Die Prozentsätze in der Grafik sind Verhältnisse, die auf 100 % als Beschleunigung/Verlangsamung an der oberen Grenzposition der Welle basieren.

KERNPUNKTE

Eine horizontale Bewegung mit abgesenkter Welle kann während der Positionierung zu einem Überschwingen führen.

5.5 Arbeitsbereich

⚠️ WARNUNG

- Betreiben Sie den Manipulator nicht, wenn der mechanische Anschlag entfernt ist. Das Entfernen des mechanischen Anschlags ist äußerst gefährlich, da sich der Manipulator in eine Position außerhalb seines normalen Arbeitsbereichs bewegen kann.

⚠️ VORSICHT

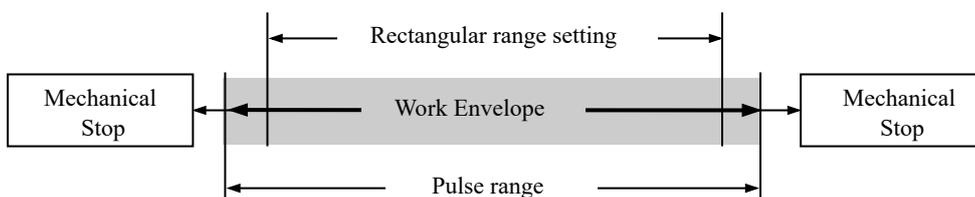
- Wenn Sie den Arbeitsbereich aus Sicherheitsgründen einschränken, achten Sie darauf, Einstellungen sowohl über den Pulsbereich als auch über den mechanischen Anschlag vorzunehmen.

Der Arbeitsbereich ist werkseitig voreingestellt, wie im folgenden Abschnitt erläutert.

Standardarbeitsbereich

Der Arbeitsbereich kann mit einer der folgenden drei Methoden eingestellt werden.

- Einstellung über den Pulsbereich (für alle Gelenke)
- Einstellung über mechanische Anschläge (für Gelenke #1 bis #3)
- Einstellen des rechteckigen Bereichs im XY-Koordinatensystem des Manipulators (für Gelenke #1 und #2)



Um den Arbeitsbereich aus Gründen der Layouteffizienz oder aus Sicherheitsgründen einzuschränken, nehmen Sie die Einstellungen wie in den folgenden Abschnitten erläutert vor.

Einstellung des Arbeitsbereichs über den Pulsbereich

Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge

Einstellen des rechteckigen Bereichs im XY-Koordinatensystem des Manipulators

5.5.1 Einstellung des Arbeitsbereichs über den Pulsbereich

Pulse sind die Grundeinheit der Manipulatorbewegung. Der Bewegungsbereich (Arbeitsbereich) des Manipulators wird durch den unteren und oberen Pulsgrenzwert (Pulsbereich) für jedes Gelenk festgelegt.

Die Pulswerte werden vom Encoderausgang des Servomotors abgelesen.

Der maximale Pulsbereich wird in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Der Pulsbereich muss innerhalb des Bereichs der mechanischen Anschläge eingestellt werden.

Maximaler Pulsbereich des Gelenks #1

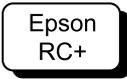
Maximaler Pulsbereich des Gelenks #2

Maximaler Pulsbereich des Gelenks #3

Maximaler Pulsbereich des Gelenks #4

KERNPUNKTE

Sobald der Manipulator einen Fahrbefehl erhält, prüft er, ob die durch den Befehl angegebene Zielposition innerhalb des Pulsbereichs liegt, bevor er arbeitet. Wenn die Zielposition außerhalb des eingestellten Pulsbereichs liegt, tritt ein Fehler auf und der Manipulator bewegt sich nicht.



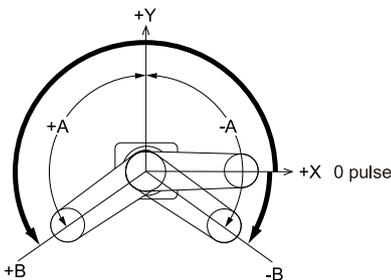
Gehen Sie zu [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Bereich] und nehmen Sie die Einstellung vor.

Diese Einstellung kann auch über die Range-Anweisung im [Befehlseingabefenster] vorgenommen werden.

5.5.1.1 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #1

Die 0 (Null)-Pulsposition des Gelenks #1 ist die Position, in der der Arm #1 auf der X-Koordinatenachse in die positive (+) Richtung zeigt.

Mit dem 0-Puls als Startpunkt wird der Gegenuhrzeigersinn-Pulswert als positiv (+) und der Uhrzeigersinn-Pulswert als negativ (-) definiert.



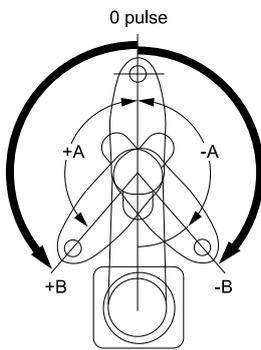
	Armlänge (mm)	Montagespezifikationen		
		Tischoberfläche	Decke	Wand
A: Max. Bewegungsbereich (Grad)	650	±152	±107	±107
	850, 1000		±152	

	Armlänge (mm)	Montagespezifikationen		
		Tischoberfläche	Decke	Wand
B: Max. Pulsbereich (Impuls)	650	-1805881 bis +7048761	-495161 bis 5738041	-495161 bis 5738041
	850, 1000		-1805881 bis +7048761	

5.5.1.2 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #2

Die 0 (Null)-Pulsposition von Gelenk #2 ist die Position, an der der Arm #2 mit dem Arm #1 ausgerichtet ist. (Die Ausrichtung von Arm #1 spielt keine Rolle.)

Mit dem 0-Puls als Startpunkt wird der Gegenuhrzeigersinn-Pulswert als positiv (+) und der Uhrzeigersinn-Pulswert als negativ (-) definiert.



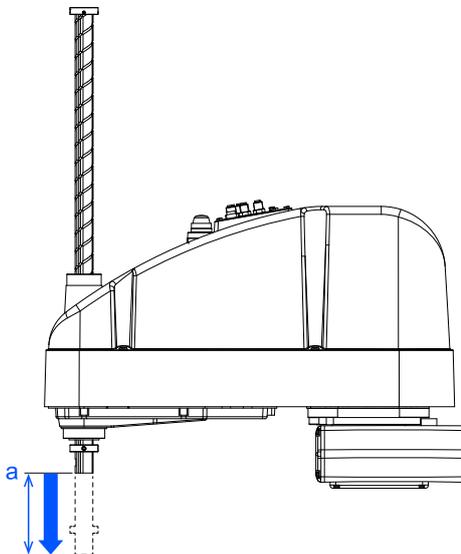
	Typ	Montagespezifikationen		
		Tischoberfläche	Decke, Wand	
A: Max. Bewegungsbereich (Grad)	GX10-B/GX10-C65 ***	±152,5	±130	
	GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85*S *		±152,5	
	GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85*C*, P *	Z: 0 bis -360	±152,5	±151
		Z: -360 bis -390	±151	
	GX20-B/GX20-CA0 ***	±152,5	±152,5	
B: Max. Pulsbereich (Impuls)	GX10-B/GX10-C65 ***	±2776178	±2366578	
	GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85*S *		±2776178	
	GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85*C*, P *	Z: 0 bis -360	±2776178	±2748872
		Z: -360 bis -390	±2748872	
	GX20-B/GX20-CA0 ***	±2776178	±2776178	

KERNPUNKTE

Z: Im Bereich von -360 bis -390 mm ist der Bereich aufgrund von Interferenzen zwischen dem Manipulatorgehäuse und dem Arm begrenzt.

5.5.1.3 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #3

Die 0 (Null)-Pulsposition von Gelenk #3 ist die Position, an der sich die Welle an ihrer oberen Grenze befindet. Der Pulswert ist immer negativ, da sich das Gelenk #3 von der 0-Pulsposition nach unten bewegt.



Symbol	Beschreibung
a	Oberer Grenzwert: 0 Impulse

Typ	Hub von Gelenk #3	Unterer Puls Grenzwert
GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**1S *	180 mm	-973210
GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**4S *	420 mm	-2270823
GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**1C*, P *	150 mm	-811008
GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**4C*, P *	390 mm	-2108621

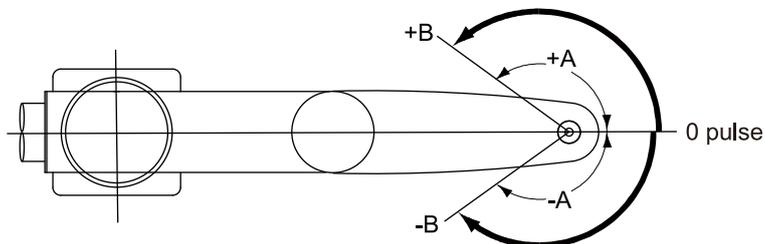
✎ KERNPUNKTE

Bei Manipulatormodellen mit Standardspezifikationen (GX20-B/GX20-C***S*), Reinraum & ESD Spezifikationen (GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C***C*) und geschützten Modellen (GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C***P*) kann der vom mechanischen Anschlag von Gelenk #3 eingestellte Arbeitsbereich nicht geändert werden.

5.5.1.4 Maximaler Pulsbereich des Gelenks #4

Die 0 (Null)-Pulsposition von Gelenk #4 ist die Position, in der die ebene Fläche nahe dem Ende der Welle zum Ende von Arm #2 zeigt. (Die Ausrichtung von Arm #2 spielt keine Rolle.)

Mit dem 0-Puls als Startpunkt wird der Gegenuhzeigersinn-Puls wert als positiv (+) und der Uhrzeigersinn-Puls wert als negativ (-) definiert.



	GX10-B/GX10-C*****	GX20-B/GX20-C*****
A: Max. Bewegungsbereich (Grad)	±360	
B: Max. Pulsbereich (Impuls)	±1951517	±2752512

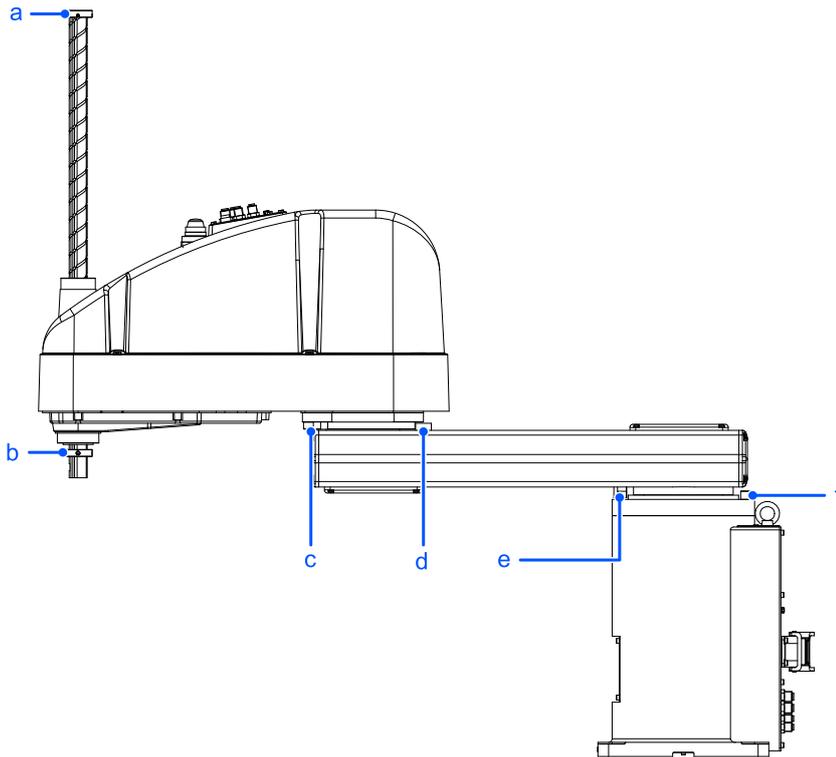
5.5.2 Einstellung des Arbeitsbereichs durch mechanische Anschläge

Mechanische Anschläge legen den absoluten Arbeitsbereich fest, der den Bewegungsspielraum des Manipulators physikalisch begrenzt.

Sowohl Gelenk #1 als auch Gelenk #2 haben Gewindebohrungen an Positionen, die den Winkeln für den Einstellbereich entsprechen. Die Positionen der mechanischen Anschläge (variabel) legen den Arbeitsbereich fest. Setzen Sie die Schrauben in die Gewindelöcher ein, die den einzustellenden Winkeln entsprechen.

Das Gelenk #3 kann auf eine beliebige Länge eingestellt werden, die kleiner als der maximale Hub ist.

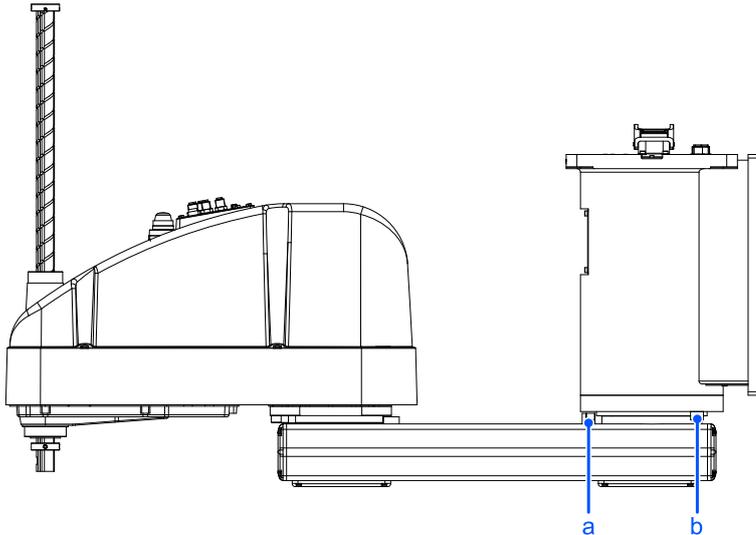
Spezifikationen für die Tischmontage



Symbol	Beschreibung
a	Mechanischer Anschlag von Gelenk #3 (unterer mechanischer Anschlag)
b	Mechanischer Anschlag von Gelenk #3 (oberer mechanischer Anschlag) *Die Position darf nicht verändert werden.
c	Mechanischer Anschlag von Gelenk #2 (variabel)
d	Mechanischer Anschlag von Gelenk #2 (fest)
e	Mechanischer Anschlag von Gelenk #1 (fest)
f	Mechanischer Anschlag von Gelenk #1 (variabel)

Spezifikationen für die Wandmontage

Hier werden nur die Anschlagpositionen erläutert, die sich von denen des Modells mit Tischmontage-Spezifikationen

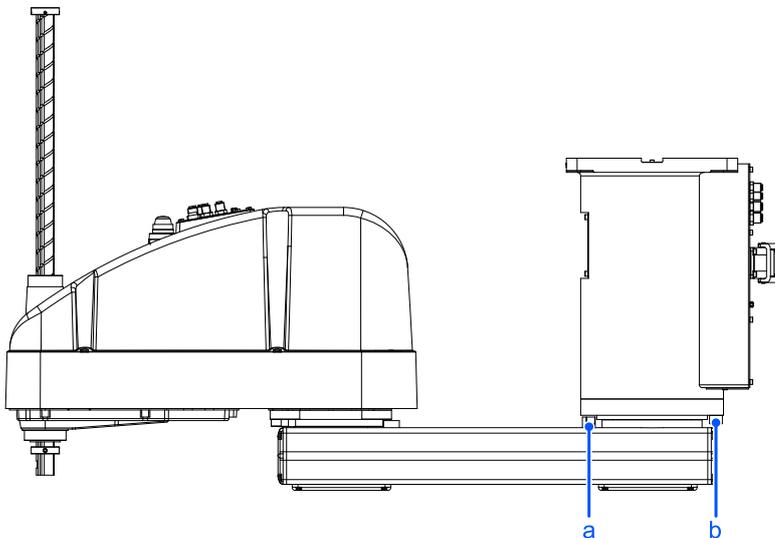


unterscheiden.

Symbol	Beschreibung
a	Mechanischer Anschlag von Gelenk #1 (fest)
b	Mechanischer Anschlag von Gelenk #1 (variabel)

Spezifikationen für die Deckenmontage

Hier werden nur die Anschlagpositionen erläutert, die sich von denen des Modells mit Tischmontage-Spezifikationen



unterscheiden.

Symbol	Beschreibung
a	Mechanischer Anschlag von Gelenk #1 (fest)
b	Mechanischer Anschlag von Gelenk #1 (variabel)

5.5.2.1 Einstellen der mechanischen Anschläge der Gelenke #1 und #2

Sowohl Gelenk #1 als auch Gelenk #2 haben Gewindebohrungen an Positionen, die den Winkeln für den Einstellbereich entsprechen. Die Positionen der mechanischen Anschläge (variabel) legen den Arbeitsbereich fest.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Schrauben in den Löchern zu installieren, die dem einzustellenden Winkel entsprechen.

1. Schalten Sie die Steuerung aus.

2. Setzen Sie eine Innensechskantschraube in das Gewindeloch ein, das dem Einstellwinkel entspricht, und ziehen Sie sie fest.

Gelenk #	Innensechskantschraube	Anzahl der Schrauben	Empfohlenes Anzugsmoment	Festigkeit
1	Vollgewinde M12 × 20	1	127,4 N·m (1300 kgf·cm)	Entsprechend ISO 898-1 Property Class 10.9 oder 12.9
2	Vollgewinde M10 × 10	2	73,5 N·m (750 kgf·cm)	

3. Schalten Sie die Steuerung ein.

4. Stellen Sie den Pulsbereich entsprechend den neuen Positionen der mechanischen Anschläge ein.

KERNPUNKTE

Achten Sie darauf, den Pulsbereich innerhalb der Positionen des mechanischen Anschlagbereichs einzustellen.

Beispiel: Einstellen von Gelenk #1 auf -105° bis +105° und Gelenk #2 auf -122,5° bis +122,5° für den GX10-B854S

Epson
RC+

Führen Sie den folgenden Befehl im [Befehlseingabefenster] aus.

```
>JRANGE 1,-436907,5679787 'Sets the pulse range of Joint #1
>JRANGE 2,-2230045,2230045 'Sets the pulse range of Joint #2
>RANGE 'Confirms the setting value using the Range statement
-436907,5679787,-2230045,2230045,-2270823,0,-1951517,1951517
```

5. Bewegen Sie den Arm von Hand, bis er die mechanischen Anschläge berührt, um sicherzustellen, dass die Bewegung des Arms während des Betriebs nicht behindert wird, z. B. durch Anschlagen von Peripheriegeräten.

6. Betreiben Sie das Gelenk mit den neuen Einstellungen bei niedrigen Geschwindigkeiten, bis es die Positionen der minimalen und maximalen Werte des Pulsbereichs erreicht. Stellen Sie sicher, dass der Arm nicht gegen mechanische Anschläge stößt.

(Überprüfen Sie die Position der mechanischen Anschläge und den eingestellten Bewegungsbereich.)

Beispiel: Einstellen von Gelenk #1 auf -105° bis +105° und Gelenk #2 auf -122,5° bis +122,5° für den GX10-B854S

Epson
RC+

Führen Sie den folgenden Befehl im [Befehlseingabefenster] aus.

```
>MOTOR ON 'Turns on the motor
>POWER LOW 'Sets to low power mode
>SPEED 5 'Sets to low speed
>PULSE -436907,0,0,0 'Moves to the minimum pulse position of Joint #1
>PULSE 5679787,0,0,0 'Moves to the maximum pulse position of Joint #1
```

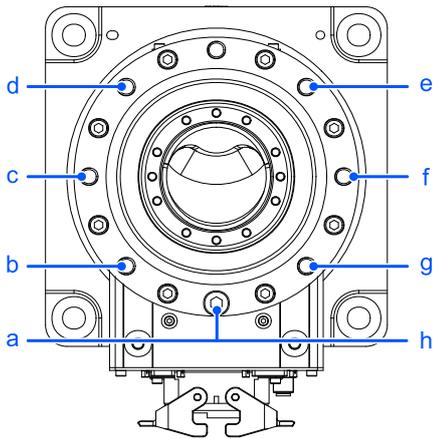
```
>PULSE 2621440,-2230045,0,0 'Moves to the minimum pulse position of Joint #2
>PULSE 2621440,2230045,0,0 'Moves to the maximum pulse position of Joint #2
```

Die Pulse-Anweisung (Go Pulse-Anweisung) bewegt alle Gelenke gleichzeitig auf die angegebenen Positionen. Legen Sie sichere Positionen fest, nachdem Sie die Bewegung der Gelenke, deren Pulsbereich geändert wurde, sowie die der anderen Gelenke berücksichtigt haben.

In diesem Beispiel wird beim Prüfen von Gelenk #2 das Gelenk #1 in die 0°-Position (Pulswert: 2621440) nahe der Mitte seines Arbeitsbereichs bewegt.

Wenn der Arm gegen einen mechanischen Anschlag stößt oder ein Fehler auftritt, nachdem der Arm gegen einen mechanischen Anschlag gestoßen ist, setzen Sie entweder den Pulsbereich auf einen engeren Pulsbereich zurück, so dass nichts die Bewegung des Arms blockiert, oder erweitern Sie die Positionen der mechanischen Anschläge innerhalb der Grenze.

Mechanischer Anschlag von Gelenk #1



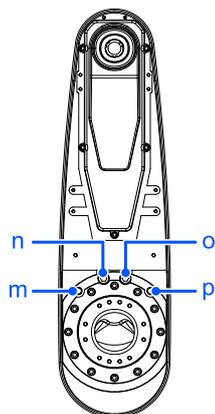
Max. Bewegungsbereich (Grad):

Montage-spezifikationen	Armlänge (mm)	a	b	c	d	e	f	g	h
Tischoberfläche	650, 850, 1000	+152	+107	+60	+15	-15	-60	-107	-152
Decke	650	-							-
	850, 1000	+152							-152
Wand	650, 850, 1000	-	-						

Max. Pulsbereich (Puls):

Montage-spezifikationen	Armlänge (mm)	a	b	c	d	e	f	g	h
Tischoberfläche	650, 850, 1000	+7048761	+5738041	+4369067	+3058347	+2184534	+873814	-495161	-1805881
Decke	650	-							-
	850, 1000	+7048761							-1805881
Wand	650, 850, 1000	-	-						

Mechanischer Anschlag von Gelenk #2



Max. Bewegungsbereich (Grad):

Armlänge (mm)	Montage-spezifikationen	Umgebungs-spezifikationen	Z-Wert-Bereich (mm)	m	n	o	q
650	Tischoberfläche	S, C, P	-	+122,5	+152,5	-152,5	-122,5
	Decke, Wand	S, C, P	-	+100	+130	-130	-100
850	Tischoberfläche	S	-	+122,5	+152,5	-152,5	-122,5
		C,P	Z: 0 bis -360	+121	+151	-151	-121
	Z: -360 bis -390		+121	+151	-151	-121	
	Decke, Wand	S	-	+122,5	+152,5	-152,5	-122,5
C, P		-	+100	+130	-130	-100	
1000	Tisch, Decke, Wand	S, C, P	-	+122,5	+152,5	-152,5	-122,5

Max. Pulsbereich (Puls):

Armlänge (mm)	Montage-spezifikationen	Umgebungs-spezifikationen	Z-Wert-Bereich (mm)	m	n	o	q
650	Tischoberfläche	S,C,P	-	+2230045	+2776178	-2776178	-2230045
	Decke, Wand	S,C,P	-	+1820445	+2366578	-2366578	-1820445
850	Tischoberfläche	S	-	+2230045	+2776178	-2776178	-2230045
		C,P	Z: 0 bis -360	+2230045	+2776178	-2776178	-2230045
	Z: -360 bis -390		+2202738	+2748872	-2748872	-2202738	
	Decke, Wand	S	-	+2230045	+2776178	-2776178	-2230045
C,P		-	+1820445	+2366578	-2366578	-1820445	
1000	Tisch, Decke, Wand	S,C,P	-	+2230045	+2776178	-2776178	-2230045

KERNPUNKTE

Z: Im Bereich von -360 bis -390 mm ist der Bereich aufgrund von Interferenzen zwischen dem Manipulatorgehäuse und dem Arm begrenzt.

5.5.2.2 Einstellen des mechanischen Anschlags von Gelenk #3

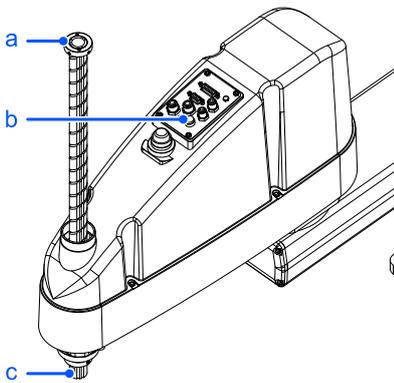
KERNPUNKTE

Diese Methode kann nur für die Manipulatormodelle mit Standardspezifikationen (GX10-B/GX10-C***S*) verwendet werden.

Bei Manipulatormodellen mit Standardspezifikationen (GX20-B/GX20-C***S*), Reinraumspezifikationen (GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C***C*) und geschützten Modellen (GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C***P*) kann der vom mechanischen Anschlag von Gelenk #3 eingestellte Arbeitsbereich nicht geändert werden.

Ändern der werkseitigen Standardposition

1. Schalten Sie die Steuerung ein und schalten Sie die Motoren mit der Motor OFF-Anweisung aus.
2. Drücken Sie die Welle nach oben, während Sie den Bremslöseschalter betätigen.
Schieben Sie die Welle nicht bis zum oberen Anschlag, da sich sonst die obere Abdeckung des Arms nur schwer abnehmen lässt. Schieben Sie die Welle bis zu einer Position hoch, in der der mechanische Anschlag von Gelenk #3 geändert werden kann.



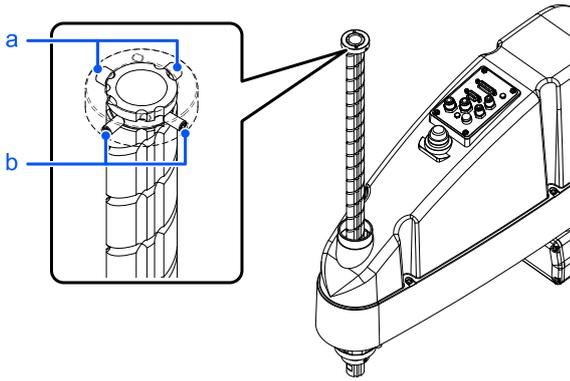
Symbol	Beschreibung
a	Unterer mechanischer Anschlag
b	Bremslöseschalter
c	Welle

KERNPUNKTE

Wenn Sie den Bremslöseschalter drücken, kann sich die Welle durch das Gewicht der Hand absenken oder drehen. Halten Sie die Welle beim Drücken des Schalters unbedingt mit der Hand fest.

3. Schalten Sie die Steuerung aus.
4. Lösen Sie die Schrauben (2 × M4 × 8, 2 × M6 × 6) des unteren mechanischen Anschlags.
Verwenden Sie nur die M6-Stellschrauben, wenn Sie den unteren mechanischen Anschlag aus seiner werkseitigen Standardposition verändern.
Entfernen Sie die M4-Stellschrauben aus dem unteren mechanischen Anschlag und achten Sie darauf, diese nicht zu

verlieren. Sie benötigen diese erneute, wenn Sie die Werkseinstellung wiederherstellen wollen.

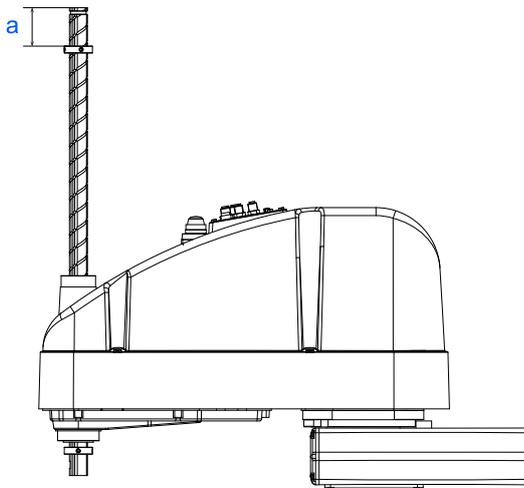


Symbol	Beschreibung
a	M6 × 6 Stellschraube (Senkkopf)
b	Stellschraube M4 × 8 (Flachkopf)

KERNPUNKTE

Ein mechanischer Anschlag ist sowohl oben als auch unten an Gelenk #3 angebracht. Es kann jedoch nur die Position des unteren mechanischen Anschlags an der Oberseite verändert werden. Der obere mechanische Anschlag an der Unterseite darf nicht entfernt werden, da die Ausgangsposition von Gelenk #3 durch diesen Anschlag bestimmt wird.

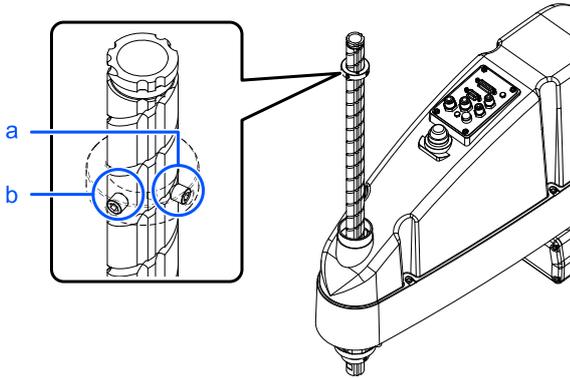
- Das obere Ende der Welle definiert die maximale Hubposition. Verschieben Sie den unteren mechanischen Anschlag um die Länge, um die Sie den Hub begrenzen wollen, nach unten.
 Wenn der untere mechanische Anschlag z. B. auf einen Hub von „420 mm“ eingestellt ist, beträgt der untere Z-Koordinatenwert „-420“. Um diesen Wert auf „-320“ zu ändern, bewegen Sie den unteren mechanischen Anschlag um „100 mm“ nach unten. Verwenden Sie einen Messschieber oder ein ähnliches Werkzeug, um den Abstand beim Einstellen des mechanischen Anschlags zu messen.



Symbol	Beschreibung
a	Messlänge

6. Ziehen Sie die Stellschrauben (2 × M6 × 6) des unteren mechanischen Anschlags an den in der unteren Abbildung gezeigten Positionen fest an (einmal in der spiralförmige Nut und einmal auf der zylindrischen Oberfläche).

Empfohlenes Anzugsmoment: 8,0 ± 0,4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)



Symbol	Beschreibung
a	Spiralförmige Nut
b	Zylindrische Oberfläche

7. Schalten Sie die Steuerung ein.
8. Drücken Sie beim Betätigen des Bremslöseschalters das Gelenk #3 nach unten und prüfen Sie anschließend die untere Endstellung. Senken Sie den mechanischen Anschlag nicht zu weit ab. Anderenfalls erreicht das Gelenk möglicherweise nicht die Zielposition.
9. Berechnen Sie den unteren Pulsgrenzwert des Pulsbereichs nach der unten stehenden Formel und stellen Sie den Wert ein. Das Ergebnis der Berechnung ist immer negativ, da der untere Grenzwert der Z-Koordinate negativ ist.

GX10-B/GX10-C1S (Z: -180 mm): Unterer Pulsgrenzwert = (unterer Z-Koordinatengrenzwert)/50 × 131072 × (66/32)**

GX10-B/GX10-C4S (Z: -420 mm): Unterer Pulsgrenzwert = (unterer Z-Koordinatengrenzwert)/50 × 131072 × (66/32)**

Beispiel: Um den mechanischen Anschlag um 80 mm abzusenken und den unteren Z-Koordinatengrenzwert bei einem Hub von 180 mm auf „-100“ zu ändern

$$(-100)/50 \times 131072 \times (66/32) = -540672$$



Führen Sie den folgenden Befehl im [Befehlseingabefenster] aus.

```
>JRANGE 3,-540672,0           'Sets the pulse range of Joint #3
```

10. Bewegen Sie das Gelenk #3 mit der Puls-Anweisung (Go Pulse-Anweisung) an die untere Grenzposition des Pulsbereichs, die bei niedriger Geschwindigkeit eingestellt wurde.

Wenn der mechanische Anschlagbereich kleiner als der Pulsbereich ist, stößt Gelenk #3 an den mechanischen Anschlag und es tritt ein Fehler auf. Wenn ein Fehler auftritt, ändern Sie entweder den Pulsbereich auf eine enger gefasste Einstellung oder erweitern Sie die Position des mechanischen Anschlags innerhalb der Grenze.

Beispiel: Um den mechanischen Anschlag um 80 mm abzusenken und den unteren Z-Koordinatengrenzwert bei einem Hub von 180 mm auf „-100“ zu ändern

The logo consists of the text "Epson" on the top line and "RC+" on the bottom line, both enclosed in a rounded rectangular border.

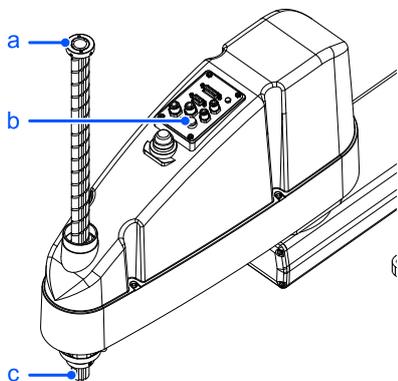
Führen Sie den folgenden Befehl im [Befehlseingabefenster] aus.

```
>MOTOR ON          '          Turns on the motor
>SPEED 5           '          Sets to low speed
>PULSE 0,0,- 540672,0 '      Moves to the lower limit pulse position of
Joint #3
```

(In diesem Beispiel sind alle Pulse außer denen für Gelenk #3 gleich „0“. Ersetzen Sie diese „0“-Werte durch die anderen Pulswerte, um eine Position anzugeben, an der auch beim Absenken von Gelenk #3 keine Störungen auftreten.)

Wiederherstellen der Werkseinstellung

1. Schalten Sie die Steuerung ein und schalten Sie die Motoren mit der Motor OFF-Anweisung aus.
2. Drücken Sie die Welle nach oben, während Sie den Bremslöseschalter betätigen.
Schieben Sie die Welle nicht bis zum oberen Anschlag, da sich sonst die obere Abdeckung des Arms nur schwer abnehmen lässt. Schieben Sie die Welle bis zu einer Position hoch, in der der mechanische Anschlag von Gelenk #3 geändert werden kann.

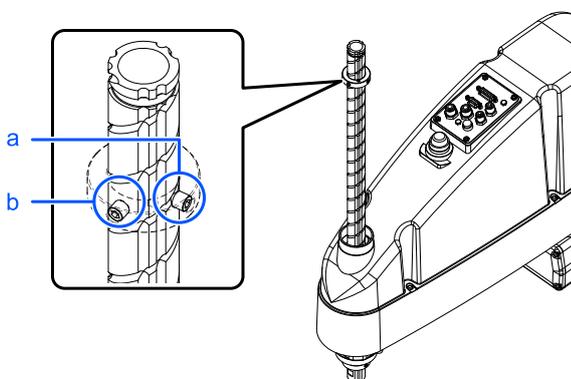


Symbol	Beschreibung
a	Unterer mechanischer Anschlag
b	Bremslöseschalter
c	Welle

KERNPUNKTE

Wenn Sie den Bremslöseschalter drücken, kann sich die Welle durch das Gewicht der Hand absenken oder drehen. Halten Sie die Welle beim Drücken des Schalters unbedingt mit der Hand fest.

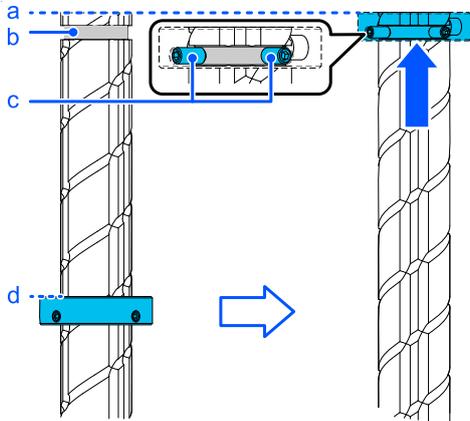
3. Schalten Sie die Steuerung aus.
4. Lösen Sie die Schrauben (2 × M6 × 6) des unteren mechanischen Anschlags.



Symbol	Beschreibung
a	Stellschraube M6 × 6
b	

- Bereiten Sie die Stellschrauben (2 × M4 × 8) vor, die in Schritt 4 unter „Ändern der werkseitigen Standardposition“ entfernt wurden
 Stellen Sie die Wellen-Nut und die Stellschrauben (2 × M4 × 8) so ein, dass sie sich in den unten gezeigten Positionen befinden, und setzen Sie die Stellschrauben (2 × M4 × 8) ein.
 So einstellen, dass die obere Endfläche der Welle mit der oberen Endfläche des mechanischen Anschlags fluchtet. Ziehen Sie die Stellschrauben (2 × M4 × 8) fest an.

Empfohlenes Anzugsmoment: 2,4 ± 0,1 N·m (24 ± 1 kgf·cm)



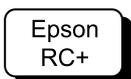
Symbol	Beschreibung
a	Oberes Ende der Welle
b	Nut auf der Welle
c	Stellschraube
d	Oberes Ende des mechanischen Anschlags

- Setzen Sie die Stellschrauben (2 × M6 × 6) des unteren mechanischen Anschlags über die Außenfläche des unteren mechanischen Anschlags heraus ein.
- Schalten Sie die Steuerung ein.
- Drücken Sie beim Betätigen des Bremslöseschalters das Gelenk #3 nach unten und prüfen Sie anschließend die untere Endstellung. Senken Sie den mechanischen Anschlag nicht zu weit ab. Anderenfalls erreicht das Gelenk möglicherweise nicht die Zielposition.
- Berechnen Sie den unteren Pulsgrenzwert des Pulsbereichs nach der unten stehenden Formel und stellen Sie den Wert ein. Das Ergebnis der Berechnung ist immer negativ, da der untere Grenzwert der Z-Koordinate negativ ist.

GX10-B/GX10-C1S (Z: -180 mm): Unterer Pulsgrenzwert = (-180)/50 × 131072 × (66/32) = -973210**

GX10-B/GX10-C4S (Z: -420 mm): Unterer Pulsgrenzwert = (-420)/50 × 131072 × (66/32) = -2270823**

Beispiel: Um den mechanischen Anschlag nach dem Absenken um 80 mm bei einem Hub von 180 mm wieder in die werkseitige Standardposition zu bringen



Führen Sie den folgenden Befehl im [Befehlseingabefenster] aus.

```
>JRANGE 3,-973210,0           'Sets the pulse range of Joint #3
```

10. Bewegen Sie das Gelenk #3 mit der Puls-Anweisung (Go Pulse-Anweisung) an die untere Grenzposition des Pulsbereichs, die bei niedriger Geschwindigkeit eingestellt wurde.

Wenn der mechanische Anschlagbereich kleiner als der Pulsbereich ist, stößt Gelenk #3 an den mechanischen Anschlag und es tritt ein Fehler auf. Wenn ein Fehler auftritt, ändern Sie entweder den Pulsbereich auf eine enger gefasste Einstellung oder erweitern Sie die Position des mechanischen Anschlags innerhalb der Grenze.

Beispiel: Um den mechanischen Anschlag nach dem Absenken um 80 mm bei einem Hub von 180 mm wieder in die werkseitige Standardposition zu bringen

Epson
RC+

Führen Sie den folgenden Befehl im [Befehlseingabefenster] aus.

```
>MOTOR ON           'Turns on the motor
>SPEED 5            'Sets to low speed
>PULSE 0,0,- 973210,0 '      Moves to the lower limit pulse position of Joint #3
```

(In diesem Beispiel sind alle Pulse außer denen für Gelenk #3 gleich „0“. Ersetzen Sie diese „0“-Werte durch die anderen Pulswerte, um eine Position anzugeben, an der auch beim Absenken von Gelenk #3 keine Störungen auftreten.)

5.5.3 Einstellen des rechteckigen Bereichs im XY-Koordinatensystem des Manipulators

(Für Gelenk #1 und #2)

Verwenden Sie dieses Verfahren, um die Ober- und Untergrenze der X- und Y-Koordinate einzustellen.

Bei dieser Einstellung handelt es sich lediglich um eine softwarebasierte Begrenzung, die den maximalen physikalischen Bereich nicht verändert. Der maximale physikalische Bereich basiert auf der Position der mechanischen Anschläge.

Epson
RC+

Gehen Sie zu [Werkzeug] – [Robotermanager] – [XYZ-Limits] und nehmen Sie die Einstellung vor.

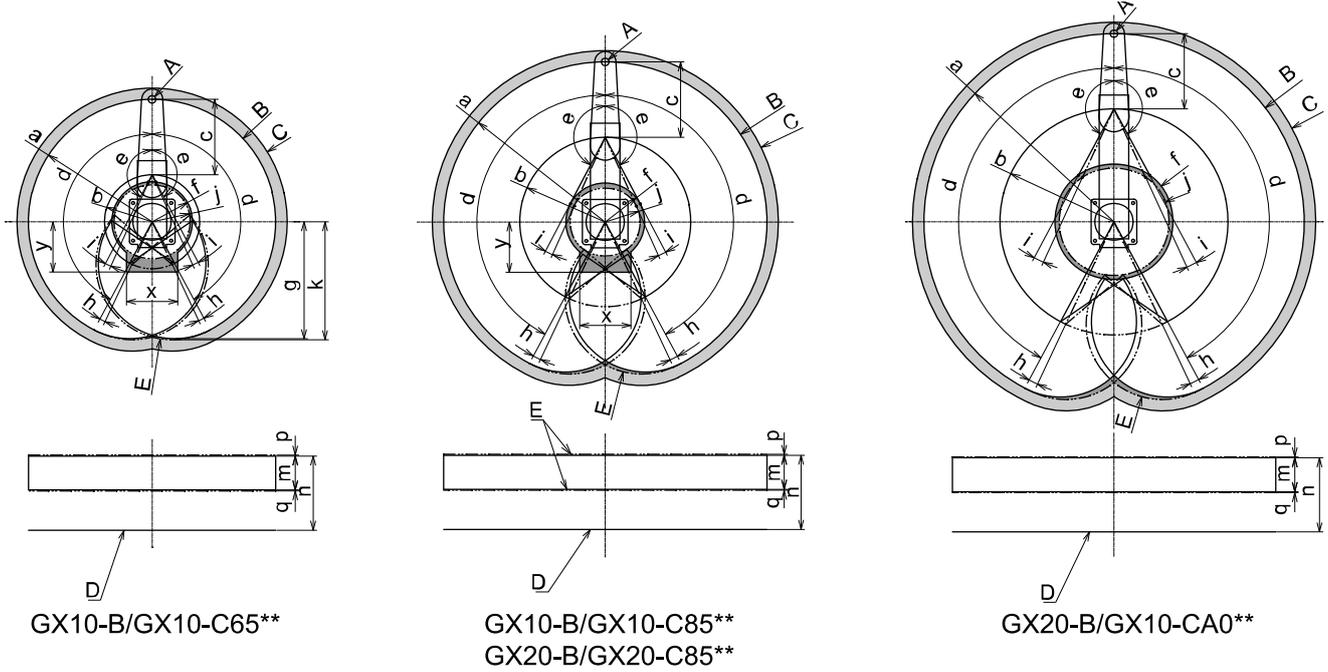
Diese Einstellung kann auch mit der XYLim-Anweisung im [Befehlseingabefenster] vorgenommen werden.

5.5.4 Standardarbeitsbereich

Die folgenden „Arbeitsbereich“-Diagramme zeigen das Modell mit den Standardspezifikationen (Maximum). Wenn jeder Gelenkmotor servogesteuert ist, bewegt sich die Mitte des tiefsten Punktes der Manipulatorwelle in den in der Abbildung gezeigten Bereichen.

- Bereich bis zum mechanischen Anschlag
Dies ist der Bereich, in dem die Mitte des tiefsten Punktes der Welle bewegt werden kann, wenn die einzelnen Gelenkmotoren nicht servogesteuert sind.
- Mechanischer Anschlag
Dies ist der Anschlag, der den absoluten Arbeitsbereich festlegt, über den sich der Manipulator mechanisch nicht hinaus bewegen kann.
- Maximale Zone
Dies ist der Bereich, der die größte Reichweite der Arme enthält, in dem es zu Interferenzen kommen kann. Wenn der maximale Radius der Hand 60 mm überschreitet, addieren Sie den „Bereich bis zum mechanischen Anschlag“ und den „Radius der Hand“. Der Gesamtwert wird als maximale Zone angegeben.

Spezifikationen für die Tischmontage



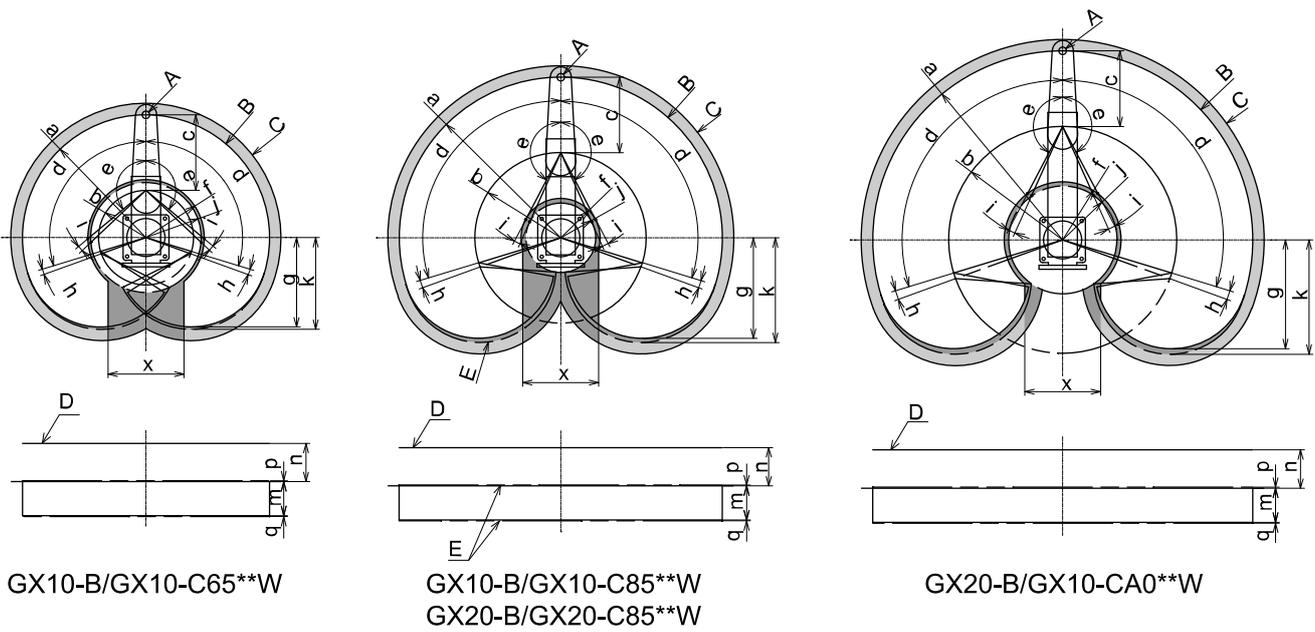
Symbol	Beschreibung
A	Mitte des Gelenks #3
B	Arbeitsbereich
C	Maximale Zone
D	Basis-Montagefläche
E	Bereich bis zum mechanischen Anschlag

		GX10-B/GX10-C65 **		GX10-B/GX10-C85 ** GX20-B/GX20-C85 **		GX20-B/GX10-CA0**	
		S	C, P	S	C, P	S	C, P
a	Länge von Arm #1 + Arm #2 (mm)	650		850		1000	
b	Länge von Arm #1 (mm)	250		450		600	
c	Länge von Arm #2 (mm)			400			
d	Bewegung von Gelenk #1 (°)			152			
e	Bewegung von Gelenk #2 (°)	152,5	152,5	$0 \geq Z \geq -360$	152,5	152,5	
				$-360 > Z \geq -390$	151		
f	(Arbeitsbereich)	212,4	207,8	$0 \geq Z \geq -360$	207,8	307	
				$-360 > Z \geq -390$	218,3		
g	(Arbeitsbereich der Rückseite)	620,7		797,3		929,8	

		GX10-B/GX10-C65 **		GX10-B/GX10-C85 ** GX20-B/GX20-C85 **		GX20-B/GX20-CA0**		
		S	C, P	S	C, P	S	C, P	
h	Winkel zum mechanischen Anschlag von Gelenk #1 (°)	3						
i	Winkel zum mechanischen Anschlag von Gelenk #2 (°)	3,5	3,5	$0 \geq Z \geq -360$	3,5	3,5		
				$-360 > Z \geq -390$	5			
j	(Bereich des mechanischen Anschlags)	199,4		183,3		285,4		
k	(Bereich des mechanischen Anschlags auf der Rückseite)	626,6		807,8		943,8		
x	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	270						-
y	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	267	292	267	292	-		

		GX10-B/GX10-C**1* GX20-B/GX20-C**1 *		GX10-B/GX10-C**4 * GX20-B/GX20-C**4*	
		S	C, P	S	C, P
m	Arbeitsbereich von Gelenk #3	180	150	420	390
n	Abstand von der Basis-Montagefläche	393,5	355,5	393,5	355,5
p	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 (oberer Grenzwert)	5	1,8	5	1,8
q	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 (unterer Grenzwert)	5	1	5	1

Spezifikationen für die Wandmontage



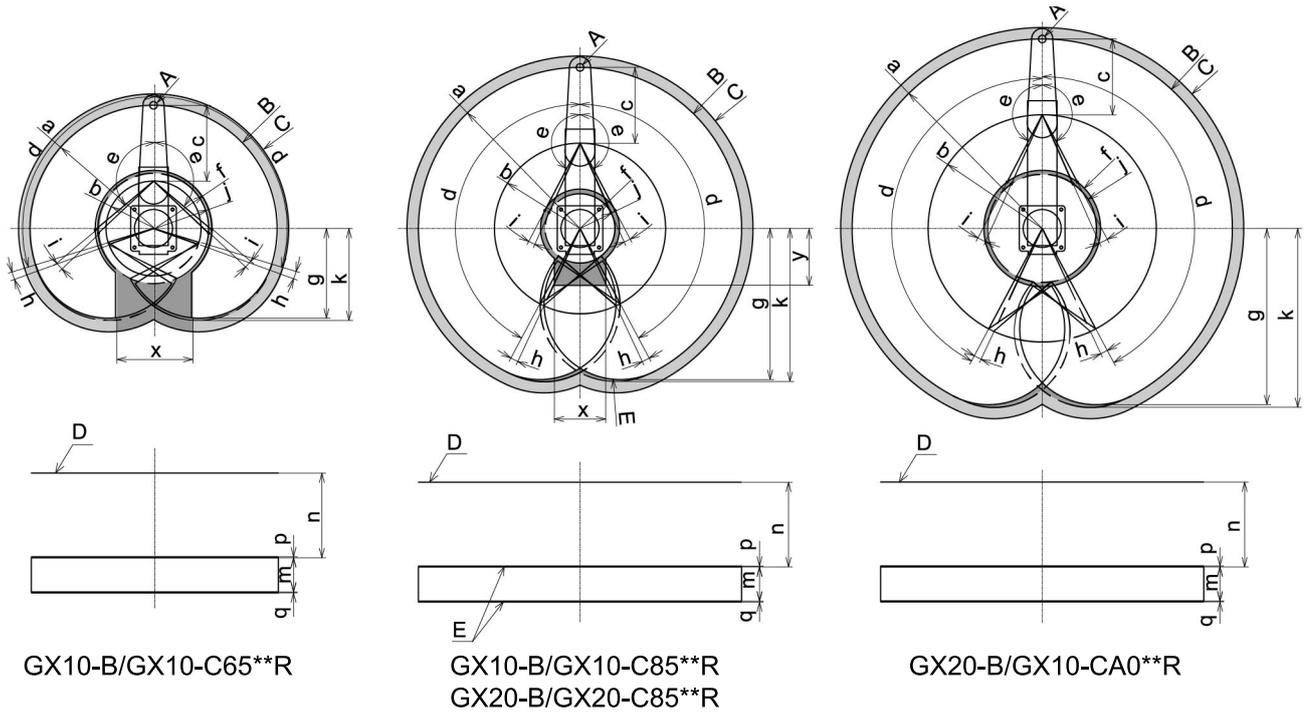
Symbol	Beschreibung
A	Mitte des Gelenks #3
B	Arbeitsbereich
C	Maximale Zone
D	Basis-Montagefläche
E	Bereich bis zum mechanischen Anschlag

		GX10-B/GX10-C65**W		GX10-B/GX10-C85**W GX20-B/GX20-C85**W		GX20-B/GX20-CA0**W	
		S	C, P	S	C, P	S	C, P
a	Länge von Arm #1 + Arm #2 (mm)	650		850		1000	
b	Länge von Arm #1 (mm)	250		450		600	
c	Länge von Arm #2 (mm)			400			
d	Bewegung von Gelenk #1 (°)			107			
e	Bewegung von Gelenk #2 (°)	130		152,5	151	152,5	
f	(Arbeitsbereich)	306,5		207,8	218,3	307	
g	(Arbeitsbereich der Rückseite)	473,1		531,6		575,4	
h	Winkel zum mechanischen Anschlag von Gelenk #1 (°)			3			
i	Winkel zum mechanischen Anschlag von Gelenk #2 (°)	3,5		3,5	5	3,5	

		GX10-B/GX10-C65**W		GX10-B/GX10-C85**W GX20-B/GX20-C85**W		GX20-B/GX20-CA0**W	
		S	C, P	S	C, P	S	C, P
j	(Bereich des mechanischen Anschlags)	291,2		183,3		285,4	
k	(Bereich des mechanischen Anschlags auf der Rückseite)	485,5		553,9		605,2	
x	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	400					
y	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	0 (unendlich auf der Rückseite)					

		GX10-B/GX10-C**1*W GX20-B/GX20-C**1*W		GX10-B/GX10-C**4*W GX20-B/GX20-C**4*W	
		S	C, P	S	C, P
m	Arbeitsbereich von Gelenk #3	180	150	420	390
n	Abstand von der Basis-Montagefläche	202,5	240,5	202,5	240,5
p	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 (oberer Grenzwert)	5	1,8	5	1,8
q	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 (unterer Grenzwert)	5	1	5	1

Spezifikationen für die Deckenmontage



Symbol	Beschreibung
A	Mitte des Gelenks #3
B	Arbeitsbereich
C	Maximale Zone
D	Basis-Montagefläche
E	Bereich bis zum mechanischen Anschlag

		GX10-B/GX10-C65**R		GX10-B/GX10-C85**R GX20-B/GX20-C85**R		GX20-B/GX20-CA0**R	
		S	C, P	S	C, P	S	C, P
a	Länge von Arm #1 + Arm #2 (mm)	650		850		1000	
b	Länge von Arm #1 (mm)	250		450		600	
c	Länge von Arm #2 (mm)	400					
d	Bewegung von Gelenk #1 (°)	107		152			
e	Bewegung von Gelenk #2 (°)	130		152,5	151	152,5	
f	(Arbeitsbereich)	306,5		207,8	218,3	307	
g	(Arbeitsbereich der Rückseite)	473,1		797,3		929,8	
h	Winkel zum mechanischen Anschlag von Gelenk #1 (°)	3					

		GX10-B/GX10-C65**R		GX10-B/GX10-C85**R GX20-B/GX20-C85**R		GX20-B/GX20-CA0**R	
		S	C, P	S	C, P	S	C, P
i	Winkel zum mechanischen Anschlag von Gelenk #2 (°)	3,5		3,5	5	3,5	
j	(Bereich des mechanischen Anschlags)	291,2		183,3		285,4	
k	(Bereich des mechanischen Anschlags auf der Rückseite)	485,5		807,8		943,8	
x	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	400		270		-	
y	Abmessungen des Bewegungsverbotsbereichs (mm)	0 (unendlich auf der Rückseite)		300		-	

		GX10-B/GX10-C**1*R GX20-B/GX20-C**1*R		GX10-B/GX10-C**4*R GX20-B/GX20-C**4*R	
		S	C, P	S	C, P
m	Arbeitsbereich von Gelenk #3	180	150	420	390
n	Abstand von der Basis-Montagefläche	447,5	485,5	447,5	485,5
p	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 (oberer Grenzwert)	5	1,8	5	1,8
q	Bereich des mechanischen Anschlags von Gelenk #3 (unterer Grenzwert)	5	1	5	1

6. Regelmäßige Inspektion

Genauere Inspektionsarbeiten sind notwendig, um Ausfälle zu vermeiden und die Sicherheit zu gewährleisten. In diesem Abschnitt werden der Inspektionsplan und die zu inspizierenden Teile erläutert. Führen Sie die Inspektionen nach dem vorgegebenen Zeitplan durch.

6.1 Regelmäßige Inspektion des GX1-Manipulators

6.1.1 Inspektion

6.1.1.1 Zeitplan für die Inspektion

Die Inspektionspunkte sind in fünf Stufen unterteilt (täglich, nach 1 Monat, nach 3 Monaten, nach 6 Monaten und nach 12 Monaten), wobei in jeder Stufe weitere Punkte hinzukommen. Wenn der Manipulator jedoch mehr als 250 Stunden im Monat eingeschaltet und betrieben wird, sind alle 250, 750, 1.500 und 3.000 Stunden zusätzliche Inspektionen durchzuführen.

	Inspektionspunkt					
	Tägliche Inspektion	Monatliche Inspektion	Vierteljährliche Inspektion	Halbjährliche Inspektion	Jährliche Inspektion	Überholung (Austausch von Teilen)*
1-monatige Inspektion (250 Stunden)	Täglich durchführen	✓				
2 Monate (500 Stunden)		✓				
3 Monate (750 Stunden)		✓		✓		
4 Monate (1.000 Stunden)		✓				
5 Monate (1.250 Stunden)		✓				
6 Monate (1.500 Stunden)		✓		✓	✓	
7 Monate (1.750 Stunden)		✓				
8 Monate (2.000 Stunden)		✓				
9 Monate (2.250 Stunden)		✓		✓		
10 Monate (2.500 Stunden)		✓				
11 Monate (2.750 Stunden)		✓				
12 Monate (3.000 Stunden)		✓		✓	✓	✓
13 Monate (3.250 Stunden)		✓				
:	:	:	:	:	:	:
20.000 Stunden						✓

* Überholung (Austausch von Teilen)

 Hinweis

Nach jeweils 20.000 Betriebsstunden des Manipulators ist eine Überholung (Teileaustausch) durchzuführen.
(Entsprechend ist bei einer angenommenen Betriebszeit von 8 Stunden pro Tag und 250 Stunden pro Monat alle 80 Monate eine Überholung fällig.)

6.1.1.2 Inspektionsdetails

Inspektionspunkte

Inspektionspunkt	Inspektionsort	Tägliche Inspektion	Monatliche Inspektion	Vierteljährliche Inspektion	Halbjährliche Inspektion	Jährliche Inspektion
Lose Schrauben: Auf Klappergeräusche prüfen	Handmontagebolzen	✓	✓	✓	✓	✓
	Manipulator-Montagebolzen	✓	✓	✓	✓	✓
Auf lose Steckverbinder prüfen.	Externe Anschlüsse am Manipulator (An den Anschlussplatten usw.)	✓	✓	✓	✓	✓
Visuell auf externe Defekte prüfen. Ggf. reinigen.	Den gesamten Manipulator.	✓	✓	✓	✓	✓
	Externe Kabel		✓	✓	✓	✓
Verformungen und Fehlausrichtungen korrigieren.	Schutzabschränkungen usw.	✓	✓	✓	✓	✓
Funktion der Bremsen prüfen.	Gelenk #3:	✓	✓	✓	✓	✓
Überprüfung auf abnormale Betriebsgeräusche und Vibrationen	Insgesamt	✓	✓	✓	✓	✓

Inspektionsmethode

Inspektionspunkt	Inspektionsmethode
Auf lose oder klappernde Schrauben prüfen.	Prüfen Sie mit einem Innensechskantschlüssel oder einem ähnlichen Werkzeug, ob die Handmontagebolzen und die Manipulator-Installationsschrauben nicht locker sind. Wenn die Schrauben locker sind, lesen Sie den folgenden Abschnitt und ziehen Sie sie mit dem richtigen Drehmoment nach. Anziehen der Innensechskantschrauben
Auf lose Steckverbinder prüfen.	Stellen Sie sicher, dass keine Steckverbinder locker sind. Wenn ein Steckverbinder locker ist, befestigen Sie ihn so, dass er sich nicht löst.
Visuell auf externe Defekte prüfen. Ggf. reinigen.	Überprüfen Sie das Aussehen des Manipulators und reinigen Sie ihn von Staub oder anderen anhaftenden Fremdkörpern. Überprüfen Sie das Aussehen der Kabel in puncto Mängel und stellen Sie sicher, dass sie nicht abgeklemmt sind.
Verformungen und Fehlansrichtungen korrigieren.	Prüfen Sie, ob die Schutzabschränkungen und andere Komponenten evtl. falsch ausgerichtet sind. Wenn sie falsch ausgerichtet sind, bringen Sie sie wieder in die ursprüngliche Position.
Funktion der Bremsen prüfen.	Prüfen, dass die Welle bei ausgeschaltetem Motor nicht abfällt. Wenn die Welle bei ausgeschaltetem Motor abfällt und die Bremse nicht gelöst ist, wenden Sie sich an den Lieferanten. Wenden Sie sich auch an den Lieferanten, wenn sich die Bremsen trotz eines Bremslösevorgangs nicht lösen.
Überprüfung auf abnormale Betriebsgeräusche und Vibrationen	Achten Sie auf ungewöhnliche Geräusche und Vibrationen während des Betriebs. Wenn Sie etwas Ungewöhnliches feststellen, wenden Sie sich an den Lieferanten.

6.1.2 Überholung (Austausch von Teilen)

Überholungen (Auswechslungen) dürfen nur von geschulten Servicetechnikern durchgeführt werden.

Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Abschnitt.

„Sicherheitshandbuch – Training“

 WARNUNG

Um den Manipulator weiterhin sicher und in Übereinstimmung mit den Reinraum und den ESD-Spezifikationen zu verwenden, führen Sie regelmäßige Überholungen der Kabeleinheit durch und tauschen Sie beschädigte oder verschlissene Teile aus. In Übereinstimmung mit den ESD-Spezifikationen besteht die Rohrleitung aus leitfähigen Materialien, um elektrostatische Aufladung zu verhindern. Wenn sich die Kabel über einen längeren Zeitraum abnutzen und einen internen Kurzschluss verursachen, kann die Rohrleitung unter Strom gesetzt werden. Das Berühren der Rohrleitung bei eingeschaltetem Gerät kann zu schweren Verletzungen durch einen Stromschlag führen.

6.1.3 Auftragen von Schmierfett

Kugelumlaufspindeln und Untersetzungsgetriebe müssen regelmäßig geschmiert werden. Achten Sie darauf, das vorgeschriebene Schmierfett zu verwenden.

⚠ VORSICHT

- Achten Sie darauf, dass das Schmierfett nicht ausgeht. Wenn das Schmierfett zur Neige geht, können Kratzer und andere Defekte am Schlitten entstehen, die nicht nur die maximale Leistung beeinträchtigen, sondern auch viel Zeit und Geld für die Reparatur erfordern.
- Wenn Fett in die Augen oder den Mund gelangt oder auf der Haut haftet, sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:
 - Bei Eindringen in die Augen**
Nachdem Sie die Augen gründlich mit klarem Wasser ausgespült haben, suchen Sie einen Arzt auf.
 - Bei Eindringen in den Mund**
Bei Verschlucken kein Erbrechen herbeiführen, sondern einen Arzt aufsuchen.
Wenn der Mund verunreinigt ist, spülen Sie ihn gründlich mit Wasser aus.
 - Bei Anhaftung auf der Haut**
Mit Wasser und Seife abspülen.

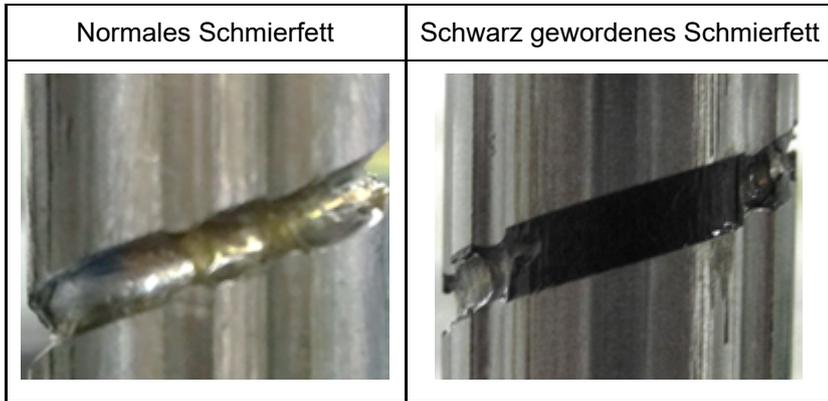
	Schmiereteil	Schmierintervall	Schmierfett	Auftragen von Schmierfett
Gelenk #1: Gelenk #2:	Untersetzungsgetriebe	Überholungszeitpunkt	-	Überholungen (Auswechslungen) dürfen nur von geschulten Servicetechnikern durchgeführt werden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.
Gelenk #3:	Kugelumlaufspindeleinheit	Nach 100 km Betrieb (50 km bei der ersten Schmierung)	AFB *	„Auftragen von Schmierfett auf die Kugelumlaufspindeleinheit“ (Siehe unten)

* Verwenden Sie das Schmierfett unten.

Produktname: Schmierfett THK AFB-LF
 Hersteller: THK Co., LTD.
 URL: <https://www.thk.com/>

Kugelumlaufspindeleinheit des Gelenks #3

Das empfohlene Intervall für die Schmierung ist, wenn die Einheit 100 km gelaufen ist. Das Intervall kann jedoch auch anhand des Schmierfettzustands bestimmt werden. Tragen Sie, wie in der Abbildung gezeigt, Schmierfett auf, wenn das Fett schwarz wird oder eingetrocknet ist.



Füllen Sie das Schmierfett zum ersten Mal erst nach einer Laufleistung von 50 km auf.

 **Hinweis**

Wenn Sie EPSON RC+ verwenden, können Sie das empfohlene Intervall für die Schmierung der Kugelumlaufspindereinheit im Dialogfeld [Wartung] in EPSON RC+ einsehen.

Auftragen von Schmierfett auf die Kugelumlaufspindereinheit

	Name	Menge	Hinweis
Schmierfett	Für die Kugelumlaufspindereinheit (AFB-Schmierfett)	Ordnungsgemäße Menge	-
Werkzeuge	Wischtuch	1	Zum Abwischen des Schmierfetts (Keilwelle)
	Phillips	1	Zum Entfernen des Klemmbandes Nur Reinraum & ESD-Spezifikationen

 **Hinweis**

Achten Sie beim Auftragen des Schmierfetts darauf, dass die Hand und die Peripheriegeräte abgedeckt sind, damit ein eventueller Fettfleck ihre Leistung nicht beeinträchtigt.

1. Schalten Sie die Steuerung ein.
2. Senken Sie die Welle auf eine der folgenden Arten bis zum unteren Anschlag ab.

 **Hinweis**

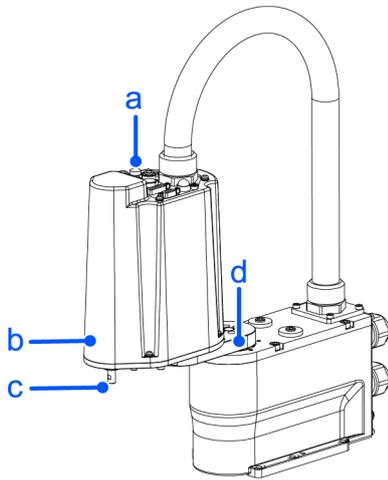
Achten Sie darauf, dass die Hand nicht mit Peripheriegeräten oder anderen Gegenständen in Berührung kommt.

- Halten Sie den Bremslöseschalter gedrückt und senken Sie die Welle manuell bis zum unteren Anschlag ab.

Hinweis

Achten Sie beim Betätigen des Bremslöseschalters darauf, dass sich die Welle unter dem Gewicht der Hand senkt oder dreht.

- Senken Sie EPSON RC+ über die Optionsfolge [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Einrichten] die Welle auf den unteren Grenzwert.

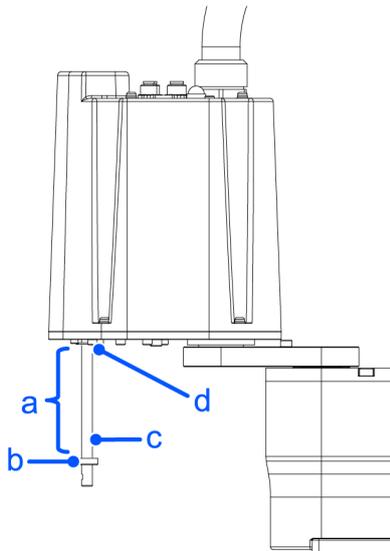


Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter von Gelenk #3
b	Arm2
c	Welle
d	Arm1

3. Schalten Sie die Steuerung aus.

4. Wischen Sie das alte Schmierfett von der Welle ab, und tragen Sie neues Schmierfett auf.

Der Schmierfettauftragsbereich erstreckt sich vom Ende der Keilwellenmutter bis zum mechanischen Anschlag.



Symbol	Beschreibung
a	Auftragsbereich
b	Mechanischer Anschlag
c	Welle
d	Keilwellenmutter

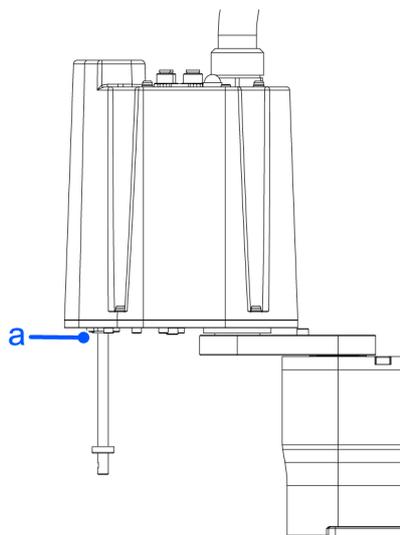
5. Das Schmierfett sollte in die schraubenförmigen und vertikalen Rillen der Kugelumlaufspindel aufgetragen werden, sodass die Rillen gleichmäßig gefüllt sind.

Beispiel für das Auftragen von Schmierfett



6. Schalten Sie die Steuerung ein.
7. Starten Sie den Robotermanager, und fahren Sie die Welle in die Ausgangsposition. Achten Sie darauf, dass Sie keine Peripheriegeräte berühren.
8. Führen Sie nach dem Bewegen in die Ausgangsposition eine Hin- und Herbewegung mit der Welle durch. Die Hin- und Herbewegung erfolgt von der oberen bis zur unteren Grenze unter Verwendung des Betriebsprogramms für den Energiesparmodus. Führen Sie die Bewegung etwa 5 Minuten lang aus, damit sich das Schmierfett verteilen kann.
9. Schalten Sie die Steuerung ein.

10. Wischen Sie überschüssiges Fett am Ende der Keilwellenmutter und im Bereich des mechanischen Anschlags ab.



Symbol	Beschreibung
a	Das Ende der Keilwellenmutter

6.1.4 Anziehen der Innensechskantschrauben

Innensechskantschrauben (im Folgenden als „Schrauben“ bezeichnet) werden dort verwendet, wo mechanische Festigkeit erforderlich ist. Sind gebraucht. Bei der Montage werden diese Schrauben mit den in der folgenden Tabelle angegebenen Anzugsmomenten angezogen.

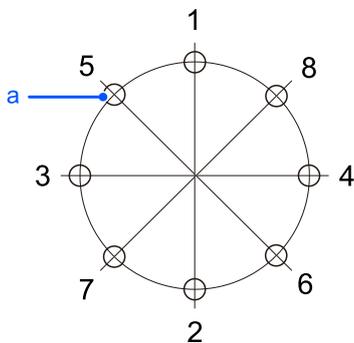
Wenn nicht anders angegeben, verwenden Sie beim Nachziehen dieser Schrauben im Rahmen der in diesem Handbuch beschriebenen Arbeitsverfahren einen Drehmomentschlüssel oder ein ähnliches Werkzeug, um die in der folgenden Tabelle angegebenen Anzugsdrehmomente zu erreichen.

Schraube	Anzugsdrehmoment
M3	2,0 ± 0,1 N·m (21 ± 1 kgf·cm)
M4	4,0 ± 0,2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)
M5	8,0 ± 0,4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)
M6	13,0 ± 0,6 N·m (133 ± 6 kgf·cm)

Informationen zu den Stellschrauben finden Sie in der folgenden Tabelle.

Stellschraube	Anzugsdrehmoment
M3	1,5 ± 0,1 N·m (16 ± 1 kgf·cm)
M4	2,4 ± 0,1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)

Es wird empfohlen, die kreisförmig angeordneten Schrauben durch kreuzweises Anziehen, wie in der Abbildung gezeigt, zu sichern.



Symbol	Beschreibung
a	Schraubenloch

Ziehen Sie die Schrauben nicht auf einmal an, sondern in zwei oder drei Durchgängen mit einem Innensechskantschlüssel, und verwenden Sie dann einen Drehmomentschlüssel oder ein ähnliches Werkzeug, um sie mit den in der obigen Tabelle angegebenen Drehmomenten festzuziehen.

6.2 Regelmäßige Inspektion des GX4-Manipulators

6.2.1 Inspektion

6.2.1.1 Zeitplan für die Inspektion

Die Inspektionspunkte sind in fünf Stufen unterteilt (täglich, nach 1 Monat, nach 3 Monaten, nach 6 Monaten und nach 12 Monaten), wobei in jeder Stufe weitere Punkte hinzukommen. Wenn der Manipulator jedoch mehr als 250 Stunden im Monat eingeschaltet und betrieben wird, sind alle 250, 750, 1.500 und 3.000 Stunden zusätzliche Inspektionen durchzuführen.

	Inspektionspunkt					
	Tägliche Inspektion	1-monatige Inspektion	3-monatige Inspektion	6-monatige Inspektion	12-monatige Inspektion	Instandsetzung*
1-monatige Inspektion (250 Stunden)	Täglich durchführen	✓				
2 Monate (500 Stunden)		✓				
3 Monate (750 Stunden)		✓	✓			
4 Monate (1.000 Stunden)		✓				
5 Monate (1.250 Stunden)		✓				
6 Monate (1.500 Stunden)		✓	✓	✓		
7 Monate (1.750 Stunden)		✓				
8 Monate (2.000 Stunden)		✓				
9 Monate (2.250 Stunden)		✓	✓			
10 Monate (2.500 Stunden)		✓				
11 Monate (2.750 Stunden)		✓				
12 Monate (3.000 Stunden)		✓	✓	✓	✓	
13 Monate (3.250 Stunden)		✓				
:	:	:	:	:	:	:
20.000 Stunden						✓

* Überholung (Austausch von Teilen)

 **KERNPUNKTE**

Nach jeweils 20.000 Betriebsstunden des Manipulators ist eine Überholung (Teileaustausch) durchzuführen.
(Entsprechend ist bei einer angenommenen Betriebszeit von 8 Stunden pro Tag und 250 Stunden pro Monat alle 80 Monate eine Überholung fällig.)

6.2.1.2 Inspektionsdetails

Inspektionpunkte

Inspektionpunkt	Inspektionort	Tägliche Inspektion	1-monatige Inspektion	3-monatige Inspektion	6-monatige Inspektion	12-monatige Inspektion
Lose Schrauben: Auf Klappergeräusche prüfen	Handmontagebolzen	✓	✓	✓	✓	✓
	Manipulator-Montagebolzen	✓	✓	✓	✓	✓
Auf lose Steckverbindungen prüfen	Manipulatorseite außen (Anschlussplatte usw.)	✓	✓	✓	✓	✓
Auf Mängel prüfen: Anhaftende Verschmutzungen entfernen usw.	Gesamter Manipulator	✓	✓	✓	✓	✓
	Externe Kabel		✓	✓	✓	✓
Verformungen und Fehlausrichtungen korrigieren	Schutzabschränkungen usw.	✓	✓	✓	✓	✓
Funktion der Bremsen prüfen	Gelenk #3 und #4	✓	✓	✓	✓	✓
Überprüfung auf abnormale Betriebsgeräusche und Vibrationen	Gesamter Manipulator	✓	✓	✓	✓	✓

Inspektionsmethoden

Inspektionspunkt	Inspektionsmethode
Auf lose oder klappernde Schrauben prüfen	Prüfen Sie mit einem Innensechskantschlüssel oder einem ähnlichen Werkzeug, ob die Handmontagebolzen und die Manipulator-Installationsschrauben nicht locker sind. Wenn die Schrauben locker sind, lesen Sie den folgenden Abschnitt und ziehen Sie sie mit dem richtigen Drehmoment nach. Anziehen der Innensechskantschrauben
Auf lose Steckverbindungen prüfen	Stellen Sie sicher, dass keine Steckverbinder locker sind. Wenn ein Steckverbinder locker ist, befestigen Sie ihn so, dass er sich nicht löst.
Prüfung auf Mängel Anhaftende Verschmutzungen entfernen usw.	Überprüfen Sie das Aussehen des Manipulators und reinigen Sie ihn von Staub oder anderen anhaftenden Fremdkörpern. Überprüfen Sie das Aussehen der Kabel in puncto Mängel und stellen Sie sicher, dass sie nicht abgeklemmt sind.
Korrigieren von Verformungen und Fehlansichtungen	Prüfen Sie, ob die Schutzabschränkungen und andere Komponenten evtl. falsch ausgerichtet sind. Wenn sie falsch ausgerichtet sind, bringen Sie sie wieder in die ursprüngliche Position.
Funktion der Bremsen prüfen	Vergewissern Sie sich bei ausgeschaltetem Motor, dass die Welle nicht abfällt. Wenn die Welle bei ausgeschaltetem Motor abfällt und die Bremse nicht gelöst ist, wenden Sie sich an den Lieferanten. Wenden Sie sich auch an den Lieferanten, wenn sich die Bremsen trotz eines Bremslösevorgangs nicht lösen.
Überprüfung auf abnormale Betriebsgeräusche und Vibrationen	Achten Sie auf ungewöhnliche Geräusche und Vibrationen während des Betriebs. Wenn Sie etwas Ungewöhnliches feststellen, wenden Sie sich an den Lieferanten.

6.2.2 Überholung (Austausch von Teilen)

Überholungen (Auswechslungen) dürfen nur von geschulten Servicetechnikern durchgeführt werden.

Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Abschnitt.

„Sicherheitshandbuch – Training“

 WARNUNG

Um den Manipulator weiterhin sicher und in Übereinstimmung mit den Reinraum und ESD-Spezifikationen zu verwenden, führen Sie regelmäßige Überholungen der Kabeleinheit durch und tauschen Sie beschädigte oder verschlissene Teile aus. In Übereinstimmung mit den Reinraum und ESD-Spezifikationen besteht die Rohrleitung aus leitfähigen Materialien, um elektrostatische Aufladung zu verhindern. Wenn sich die Kabel über einen längeren Zeitraum abnutzen und einen internen Kurzschluss verursachen, kann die Rohrleitung unter Strom gesetzt werden. Das Berühren der Rohrleitung bei eingeschaltetem Gerät kann zu schweren Verletzungen durch einen Stromschlag führen.

6.2.3 Auftragen von Schmierfett

Kugelumlaufspindeln und Untersetzungsgetriebe müssen regelmäßig geschmiert werden. Achten Sie darauf, das vorgeschriebene Schmierfett zu verwenden.

⚠ VORSICHT

- Achten Sie darauf, dass das Schmierfett nicht ausgeht. Wenn das Schmierfett zur Neige geht, können Kratzer und andere Defekte am Schlitten entstehen, die nicht nur die maximale Leistung beeinträchtigen, sondern auch viel Zeit und Geld für die Reparatur erfordern.
- Wenn Fett in die Augen oder den Mund gelangt oder auf der Haut haftet, sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:
 - Bei Eindringen in die Augen**
Nachdem Sie die Augen gründlich mit klarem Wasser ausgespült haben, suchen Sie einen Arzt auf.
 - Bei Eindringen in den Mund**
Bei Verschlucken kein Erbrechen herbeiführen, sondern einen Arzt aufsuchen.
Wenn der Mund verunreinigt ist, spülen Sie ihn gründlich mit Wasser aus.
 - Bei Anhaftung auf der Haut**
Mit Wasser und Seife abspülen.

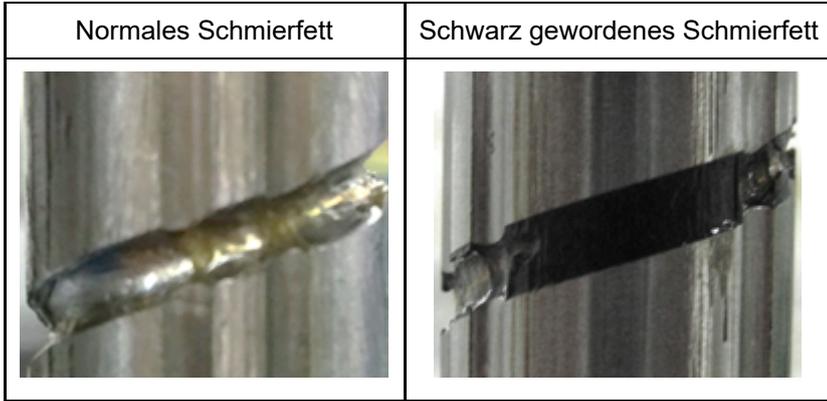
	Teil	Intervall	Schmierfett	Verfahren zum Auftragen des Schmierfetts
Gelenk #1 Gelenk #2	Untersetzungsgetriebe	Wenn eine Überholung durchgeführt wird	-	Überholungen (Auswechslungen) dürfen nur von geschulten Servicetechnikern durchgeführt werden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.
Gelenk #3:	Kugelumlaufspindeleinheit	Nach 100 km Betrieb (50 km bei der ersten Schmierung)	AFB *	„Auftragen von Schmierfett auf die Kugelumlaufspindeleinheit“ (Siehe unten)

* Verwenden Sie das Schmierfett unten.

Produktname: Schmierfett THK AFB-LF
 Hersteller: THK Co., LTD.
 URL: <https://www.thk.com/>

Kugelumlaufspindeleinheit des Gelenks #3

Das empfohlene Intervall für die Schmierung ist, wenn die Einheit 100 km gelaufen ist. Das Intervall kann jedoch auch anhand des Schmierfettzustands bestimmt werden. Tragen Sie, wie in der Abbildung gezeigt, Schmierfett auf, wenn das Fett schwarz wird oder eingetrocknet ist.



Füllen Sie das Schmierfett zum ersten Mal erst nach einer Laufleistung von 50 km auf.

✎ KERNPUNKTE

Wenn Sie Epson RC+ verwenden, können Sie das empfohlene Intervall für die Schmierung der Kugelumlaufspindelinheit im Dialogfeld [Wartung] in Epson RC+ einsehen.

Auftragen von Schmierfett auf die Kugelumlaufspindelinheit

	Name	Menge	Bemerkungen
Verwendetes Schmierfett	Schmierfett für Kugelumlaufspindeln (AFB-Schmierfett)	Erforderliche Menge	-
Verwendete Werkzeuge	Wischtuch	1	Zum Abwischen des Schmierfetts (Keilwelle)
	Kreuzschlitzschraubendreher	1	Zum Entfernen des Klemmbandes Nur Reinraum & ESD-Spezifikationen

✎ KERNPUNKTE

Achten Sie beim Auftragen des Schmierfetts darauf, dass die Hand und die Peripheriegeräte abgedeckt sind, damit ein eventueller Fettfleck ihre Leistung nicht beeinträchtigt.

1. Schalten Sie die Steuerung ein.
2. Senken Sie die Welle auf eine der folgenden Arten bis zum unteren Anschlag ab.

✎ KERNPUNKTE

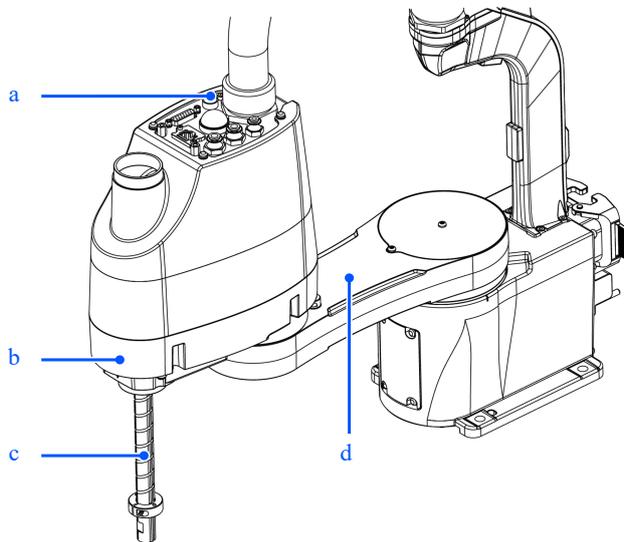
Achten Sie darauf, dass die Hand nicht mit Peripheriegeräten oder anderen Gegenständen in Berührung kommt.

- Halten Sie den Bremslöseschalter gedrückt und senken Sie die Welle manuell bis zum unteren Anschlag ab.

KERNPUNKTE

Achten Sie beim Betätigen des Bremslöseschalters darauf, dass sich die Welle unter dem Gewicht der Hand senkt oder dreht.

- Senken Sie mittels Epson RC+ über die Optionsfolge [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Einrichten] die Welle auf den unteren Grenzwert.

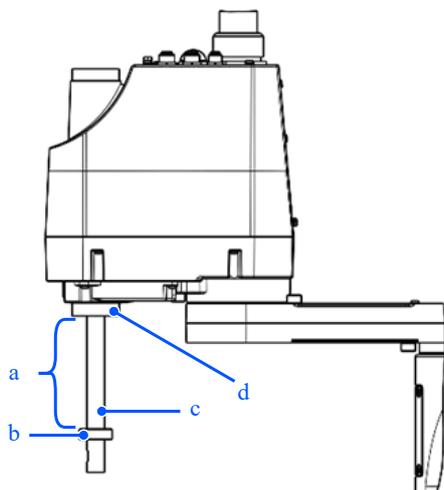


Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4
b	Arm #2
c	Welle
d	Arm #1

3. Schalten Sie die Steuerung aus.

4. Wischen Sie das alte Schmierfett von der Welle ab, und tragen Sie neues Schmierfett auf.

Der Schmierfettauftragsbereich erstreckt sich vom Ende der Keilwellenmutter bis zum mechanischen Anschlag.



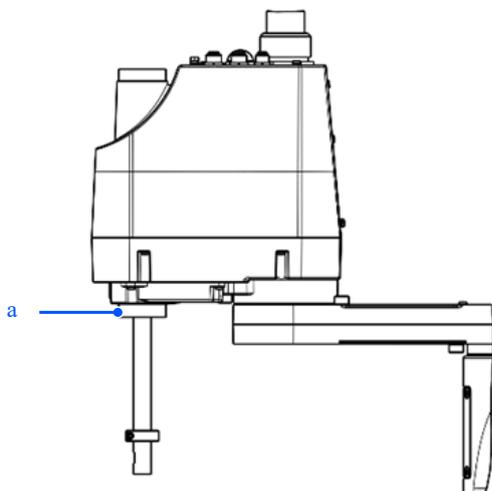
Symbol	Beschreibung
a	Auftragsbereich
b	Mechanischer Anschlag
c	Welle
d	Keilwellenmutter

5. Das Schmierfett sollte in die schraubenförmigen und vertikalen Rillen der Kugelumlaufspindel aufgetragen werden, sodass die Rillen gleichmäßig gefüllt sind.

Beispiel für das Auftragen von Schmierfett



6. Schalten Sie die Steuerung ein.
7. Starten Sie den Robotermanager, und fahren Sie die Welle in die Ausgangsposition. Achten Sie darauf, dass Sie keine Peripheriegeräte berühren.
8. Führen Sie nach dem Bewegen in die Ausgangsposition eine Hin- und Herbewegung mit der Welle durch. Die Hin- und Herbewegung erfolgt von der oberen bis zur unteren Grenze unter Verwendung des Betriebsprogramms für den Energiesparmodus. Führen Sie die Bewegung etwa 5 Minuten lang aus, damit sich das Schmierfett verteilen kann.
9. Schalten Sie die Steuerung ein.
10. Wischen Sie überschüssiges Fett am Ende der Keilwellenmutter und im Bereich des mechanischen Anschlags ab.



Symbol	Beschreibung
a	Ende der Keilwellenmutter

6.2.4 Anziehen der Innensechskantschrauben

Innensechskantschrauben (im Folgenden als „Schrauben“ bezeichnet) werden dort verwendet, wo mechanische Festigkeit erforderlich ist. Bei der Montage werden diese Schrauben mit den in der folgenden Tabelle angegebenen Anzugsmomenten angezogen.

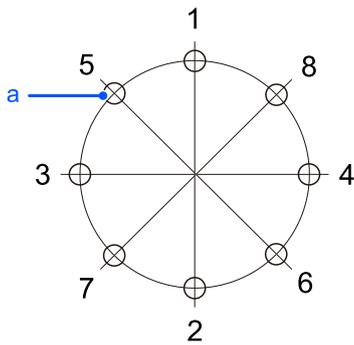
Wenn nicht anders angegeben, verwenden Sie beim Nachziehen dieser Schrauben im Rahmen der in diesem Handbuch beschriebenen Arbeitsverfahren einen Drehmomentschlüssel oder ein ähnliches Werkzeug, um die in der folgenden Tabelle angegebenen Anzugsdrehmomente zu erreichen.

Schraube	Anzugsdrehmoment
M3	2,0 ± 0,1 N·m (21 ± 1 kgf·cm)
M4	4,0 ± 0,2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)
M5	8,0 ± 0,4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)
M6	13,0 ± 0,6 N·m (133 ± 6 kgf·cm)
M8	32,0 ± 1,6 N·m (326 ± 16 kgf·cm)
M10	58,0 ± 2,9 N·m (590 ± 30 kgf·cm)
M12	100,0 ± 5,0 N·m (1.020 ± 51 kgf·cm)

Informationen zu den Stellschrauben finden Sie in der folgenden Tabelle.

Stellschraube	Anzugsdrehmoment
M4	2,4 ± 0,1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	3,9 ± 0,2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)

Es wird empfohlen, die kreisförmig angeordneten Schrauben durch kreuzweises Anziehen, wie in der Abbildung gezeigt, zu sichern.



Symbol	Beschreibung
a	Schraubenloch

Ziehen Sie die Schrauben nicht auf einmal an, sondern in zwei oder drei Durchgängen mit einem Innensechskantschlüssel, und verwenden Sie dann einen Drehmomentschlüssel oder ein ähnliches Werkzeug, um sie mit den in der obigen Tabelle angegebenen Drehmomenten festzuziehen.

6.3 Regelmäßige Inspektion des GX8-Manipulators

6.3.1 Inspektion

6.3.1.1 Zeitplan für die Inspektion

Die Inspektionspunkte sind in fünf Stufen unterteilt (täglich, nach 1 Monat, nach 3 Monaten, nach 6 Monaten und nach 12 Monaten), wobei in jeder Stufe weitere Punkte hinzukommen. Wenn der Manipulator jedoch mehr als 250 Stunden im Monat eingeschaltet und betrieben wird, sind alle 250, 750, 1.500 und 3.000 Stunden zusätzliche Inspektionen durchzuführen.

	Inspektionspunkt					
	Tägliche Inspektion	1-monatige Inspektion	3-monatige Inspektion	6-monatige Inspektion	12-monatige Inspektion	Instandsetzung*
1-monatige Inspektion (250 Stunden)	Täglich durchführen	✓				
2 Monate (500 Stunden)		✓				
3 Monate (750 Stunden)		✓	✓			
4 Monate (1.000 Stunden)		✓				
5 Monate (1.250 Stunden)		✓				
6 Monate (1.500 Stunden)		✓	✓	✓		
7 Monate (1.750 Stunden)		✓				
8 Monate (2.000 Stunden)		✓				
9 Monate (2.250 Stunden)		✓	✓			
10 Monate (2.500 Stunden)		✓				
11 Monate (2.750 Stunden)		✓				
12 Monate (3.000 Stunden)		✓	✓	✓	✓	
13 Monate (3.250 Stunden)		✓				
:	:	:	:	:	:	:
20.000 Stunden						✓

* Überholung (Austausch von Teilen)

 **KERNPUNKTE**

Nach jeweils 20.000 Betriebsstunden des Manipulators ist eine Überholung (Teileaustausch) durchzuführen.
(Entsprechend ist bei einer angenommenen Betriebszeit von 8 Stunden pro Tag und 250 Stunden pro Monat alle 80 Monate eine Überholung fällig.)

6.3.1.2 Inspektionsdetails

Inspektionspunkte

Inspektionspunkt	Inspektionsort	Tägliche Inspektion	1-monatige Inspektion	3-monatige Inspektion	6-monatige Inspektion	12-monatige Inspektion
Lose Schrauben: Auf Klappergeräusche prüfen	Handmontagebolzen	✓	✓	✓	✓	✓
	Manipulator-Montagebolzen	✓	✓	✓	✓	✓
Auf lose Steckverbindungen prüfen	Manipulatorseite außen (Anschlussplatte usw.)	✓	✓	✓	✓	✓
Auf Mängel prüfen: Anhaftende Verschmutzungen entfernen usw.	Gesamter Manipulator	✓	✓	✓	✓	✓
	Externe Kabel		✓	✓	✓	✓
Verformungen und Fehlausrichtungen korrigieren	Schutzabschränkungen usw.	✓	✓	✓	✓	✓
Funktion der Bremsen prüfen	Gelenk #3 und #4	✓	✓	✓	✓	✓
Überprüfung auf abnormale Betriebsgeräusche und Vibrationen	Gesamter Manipulator	✓	✓	✓	✓	✓

Inspektionsmethoden

Inspektionspunkt	Inspektionsmethode
Auf lose oder klappernde Schrauben prüfen	Prüfen Sie mit einem Innensechskantschlüssel oder einem ähnlichen Werkzeug, ob die Handmontagebolzen und die Manipulator-Installationsschrauben nicht locker sind. Lesen Sie den folgenden Abschnitt und ziehen Sie sie mit dem richtigen Drehmoment nach. Anziehen der Innensechskantschrauben
Auf lose Steckverbindungen prüfen	Stellen Sie sicher, dass keine Steckverbinder locker sind. Wenn ein Steckverbinder locker ist, befestigen Sie ihn so, dass er sich nicht löst.
Prüfung auf Mängel Anhaftende Verschmutzungen entfernen usw.	Überprüfen Sie das Aussehen des Manipulators und reinigen Sie ihn von Staub oder anderen anhaftenden Fremdkörpern. Überprüfen Sie das Aussehen der Kabel in puncto Mängel und stellen Sie sicher, dass sie nicht abgeklemmt sind.
Korrigieren von Verformungen und Fehlansrichtungen	Prüfen Sie, ob die Schutzabschränkungen und andere Komponenten evtl. falsch ausgerichtet sind. Wenn sie falsch ausgerichtet sind, bringen Sie sie wieder in die ursprüngliche Position.
Funktion der Bremsen prüfen	Vergewissern Sie sich bei ausgeschaltetem Motor, dass die Welle nicht abfällt. Wenn die Welle bei ausgeschaltetem Motor abfällt und die Bremse nicht gelöst ist, wenden Sie sich an den Lieferanten. Wenden Sie sich auch an den Lieferanten, wenn sich die Bremsen trotz eines Bremslösevorgangs nicht lösen.
Überprüfung auf abnormale Betriebsgeräusche und Vibrationen	Achten Sie auf ungewöhnliche Geräusche und Vibrationen während des Betriebs. Wenn Sie etwas Ungewöhnliches feststellen, wenden Sie sich an den Lieferanten.

6.3.2 Überholung (Austausch von Teilen)

Überholungen (Auswechslungen) dürfen nur von geschulten Servicetechnikern durchgeführt werden. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Abschnitt.
„Sicherheitshandbuch – Training“

6.3.3 Auftragen von Schmierfett

Kugelumlaufspindeln und Untersetzungsgetriebe müssen regelmäßig geschmiert werden. Achten Sie darauf, das vorgeschriebene Schmierfett zu verwenden.

⚠ VORSICHT

- Achten Sie darauf, dass das Schmierfett nicht ausgeht. Wenn das Schmierfett zur Neige geht, können Kratzer und andere Defekte am Schlitten entstehen, die nicht nur die maximale Leistung beeinträchtigen, sondern auch viel Zeit und Geld für die Reparatur erfordern.
- Wenn Fett in die Augen oder den Mund gelangt oder auf der Haut haftet, sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:
Bei Eindringen in die Augen
Nachdem Sie die Augen gründlich mit klarem Wasser ausgespült haben, suchen Sie einen Arzt auf.

Bei Eindringen in den Mund

Bei Verschlucken kein Erbrechen herbeiführen, sondern einen Arzt aufsuchen.

Wenn der Mund verunreinigt ist, spülen Sie ihn gründlich mit Wasser aus.

Bei Anhaftung auf der Haut

Mit Wasser und Seife abspülen.

	Teil	Intervall	Schmierfett	Verfahren zum Auftragen des Schmierfetts
Gelenk #1 Gelenk #2	Untersetzungsgetriebe	Wenn eine Überholung durchgeführt wird	-	Diese darf nur von entsprechend geschulten Servicetechnikern durchgeführt werden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.
Gelenk #3	Kugelumlaufspindeleinheit	100 km (erste 50 km) Laufleistung	AFB *	„Auftragen von Schmierfett auf die Kugelumlaufspindeleinheit“ (Siehe unten.)

* Verwenden Sie das Schmierfett unten.

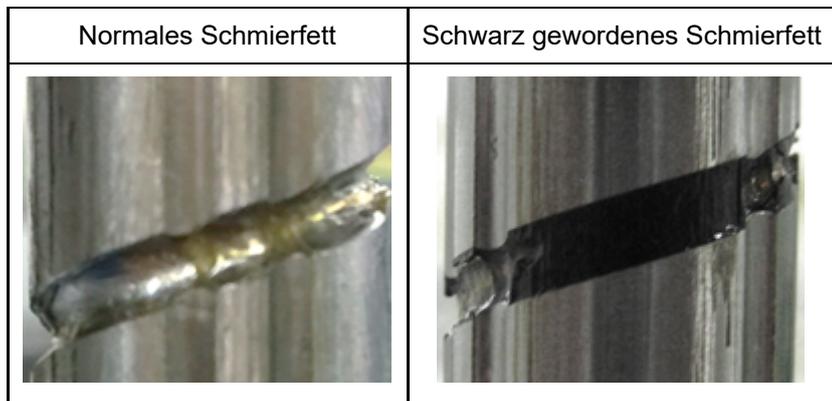
Schmierfett	Produktinformationen
AFB	Produktname: Schmierfett THK AFB-LF Hersteller: THK Co., LTD. URL: https://www.thk.com/

Für Modell mit Schmierfett in Lebensmittelqualität (GX8-B**3P-FZ) folgendes Schmierfett verwenden.

Schmierfett	Produktinformationen	Seriennr. der adaptiven Manipulatoren
L700	Produktname: Schmierfett THK L700 Hersteller: THK Co., LTD. URL: https://www.thk.com/	GX8-B453P-FZ: G8F200*** GX8-B553P-FZ: G8F300*** GX8-B653P-FZ: G8F400*** GX8-B453P-FZ/GX8-B553P-FZ/GX8-B653P-FZ: G8F*00***
UH1 14-151	Produktbezeichnung: Klübersynth UH1 14-151 (Klübersynth UH1 14-151/NOK Klüber Corporation) Hersteller: Klüber Lubrication München GmbH & Co. KG NOK Klüber Corporation (Japan) URL: https://www.klueber.com/	Sonstiges

Kugelumlaufspindeleinheit des Gelenks #3

Das empfohlene Intervall für die Schmierung ist, wenn die Einheit 100 km gelaufen ist. Das Intervall kann jedoch auch anhand des Schmierfettzustands bestimmt werden. Tragen Sie, wie in der Abbildung gezeigt, Schmierfett auf, wenn das Fett schwarz wird oder eingetrocknet ist.



Füllen Sie das Schmierfett zum ersten Mal erst nach einer Laufleistung von 50 km auf.

✎ KERNPUNKTE

Wenn Sie Epson RC+ verwenden, können Sie das empfohlene Intervall für die Schmierung der Kugelumlaufspindereinheit im Dialogfeld [Wartung] in Epson RC+ einsehen.

Auftragen von Schmierfett auf die Kugelumlaufspindereinheit

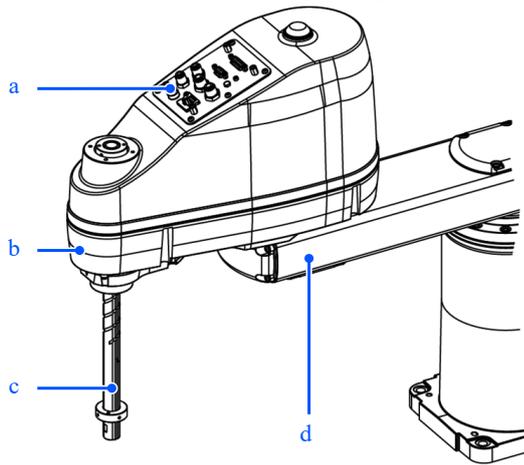
	Name	Menge	Bemerkungen
Verwendetes Schmierfett	Schmierfett für Kugelumlaufspindeln (AFB-Schmierfett)	Erforderliche Menge	-
	Schmierfett für Kugelumlaufspindeln (L700 oder UH1 14-151)	Erforderliche Menge	Die Schmierfette L700 und UH1 14-151 sind für das Modell mit lebensmittelgeeigneten Fetten vorgesehen.
Werkzeuge	Wischtuch	1	Zum Abwischen des Schmierfetts (Keilwelle)
	Hakenschlüssel	1	Zum Entfernen des Klemmbandes Nur Reinraumspezifikationen und geschütztes Modell

✎ KERNPUNKTE

Achten Sie beim Auftragen des Schmierfetts darauf, dass die Hand und die Peripheriegeräte abgedeckt sind, damit ein eventueller Fettfleck ihre Leistung nicht beeinträchtigt.

1. Schalten Sie die Steuerung ein.

2. Senken Sie die Welle auf eine der folgenden Arten bis zum unteren Anschlag ab.



Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4
b	Arm #2
c	Welle
d	Arm #1

- Halten Sie den Bremslöseschalter gedrückt und senken Sie die Welle manuell bis zum unteren Anschlag ab.

KERNPUNKTE

Achten Sie beim Betätigen des Bremslöseschalters darauf, dass sich die Welle unter dem Gewicht der Hand senkt oder dreht.

- Senken Sie mittels Epson RC+ über die Optionsfolge [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Einrichten] die Welle auf den unteren Grenzwert.

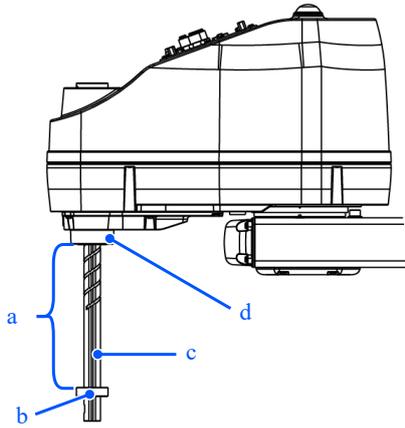
KERNPUNKTE

Achten Sie darauf, dass die Hand nicht mit Peripheriegeräten oder anderen Gegenständen in Berührung kommt.

3. Schalten Sie die Steuerung aus.

4. Wischen Sie das alte Schmierfett von der Welle ab, und tragen Sie neues Schmierfett auf.

Der Schmierfettauftragsbereich erstreckt sich vom Ende der Keilwellenmutter bis zum mechanischen Anschlag.



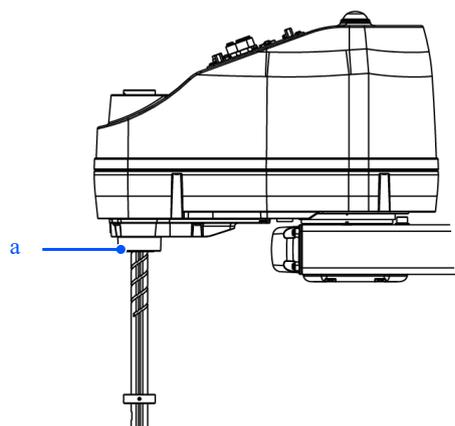
Symbol	Beschreibung
a	Auftragsbereich
b	Mechanischer Anschlag
c	Welle
d	Keilwellenmutter

5. Das Schmierfett sollte in die schraubenförmigen und vertikalen Rillen der Kugelumlaufspindel aufgetragen werden, sodass die Rillen gleichmäßig gefüllt sind.

Beispiel für das Auftragen von Schmierfett



6. Schalten Sie die Steuerung ein.
7. Starten Sie den Robotermanager, und fahren Sie die Welle in die Ausgangsposition. Achten Sie darauf, dass Sie keine Peripheriegeräte berühren.
8. Führen Sie nach dem Bewegen in die Ausgangsposition eine Hin- und Herbewegung mit der Welle durch. Die Hin- und Herbewegung erfolgt von der oberen bis zur unteren Grenze unter Verwendung des Betriebsprogramms für den Energiesparmodus. Führen Sie die Bewegung etwa 5 Minuten lang aus, damit sich das Schmierfett verteilen kann.
9. Schalten Sie die Steuerung ein.
10. Wischen Sie überschüssiges Fett am Ende der Keilwellenmutter und im Bereich des mechanischen Anschlags ab.



Symbol	Beschreibung
a	Ende der Keilwellenmutter

6.3.4 Anziehen der Innensechskantschrauben

Innensechskantschrauben (im Folgenden als „Schrauben“ bezeichnet) werden dort verwendet, wo mechanische Festigkeit erforderlich ist. Bei der Montage werden diese Schrauben mit den in der folgenden Tabelle angegebenen Anzugsmomenten angezogen.

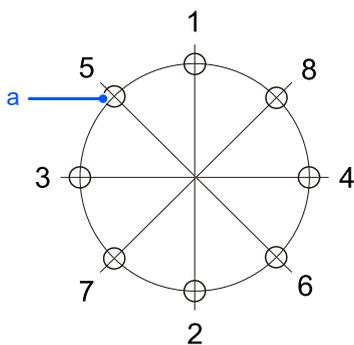
Wenn nicht anders angegeben, verwenden Sie beim Nachziehen dieser Schrauben im Rahmen der in diesem Handbuch beschriebenen Arbeitsverfahren einen Drehmomentschlüssel oder ein ähnliches Werkzeug, um die in der folgenden Tabelle angegebenen Anzugsdrehmomente zu erreichen.

Schraube	Anzugsdrehmoment
M3	2,0 ± 0,1 N·m (21 ± 1 kgf·cm)
M4	4,0 ± 0,2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)
M5	8,0 ± 0,4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)
M6	13,0 ± 0,6 N·m (133 ± 6 kgf·cm)
M8	32,0 ± 1,6 N·m (326 ± 16 kgf·cm)
M10	58,0 ± 2,9 N·m (590 ± 30 kgf·cm)
M12	100,0 ± 5,0 N·m (1.020 ± 51 kgf·cm)

Informationen zu den Stellschrauben finden Sie in der folgenden Tabelle.

Stellschraube	Anzugsdrehmoment
M4	2,4 ± 0,1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	3,9 ± 0,2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)

Es wird empfohlen, die kreisförmig angeordneten Schrauben durch kreuzweises Anziehen, wie in der Abbildung gezeigt, zu sichern.



Symbol	Beschreibung
a	Schraubenloch

Ziehen Sie die Schrauben nicht auf einmal an, sondern in zwei oder drei Durchgängen mit einem Innensechskantschlüssel, und verwenden Sie dann einen Drehmomentschlüssel oder ein ähnliches Werkzeug, um sie mit den in der obigen Tabelle angegebenen Drehmomenten festzuziehen.

6.4 Regelmäßige Inspektion des GX10/GX20-Manipulators

6.4.1 Inspektion

6.4.1.1 Zeitplan für die Inspektion

Die Inspektionspunkte sind in fünf Stufen unterteilt (täglich, nach 1 Monat, nach 3 Monaten, nach 6 Monaten und nach 12 Monaten), wobei in jeder Stufe weitere Punkte hinzukommen. Wenn der Manipulator jedoch mehr als 250 Stunden im Monat eingeschaltet und betrieben wird, sind alle 250, 750, 1.500 und 3.000 Stunden zusätzliche Inspektionen durchzuführen.

	Inspektionspunkt					
	Tägliche Inspektion	1-monatige Inspektion	3-monatige Inspektion	6-monatige Inspektion	12-monatige Inspektion	Instandsetzung*
1-monatige Inspektion (250 Stunden)	Täglich durchführen	✓				
2 Monate (500 Stunden)		✓				
3 Monate (750 Stunden)		✓	✓			
4 Monate (1.000 Stunden)		✓				
5 Monate (1.250 Stunden)		✓				
6 Monate (1.500 Stunden)		✓	✓	✓		
7 Monate (1.750 Stunden)		✓				
8 Monate (2.000 Stunden)		✓				
9 Monate (2.250 Stunden)		✓	✓			
10 Monate (2.500 Stunden)		✓				
11 Monate (2.750 Stunden)		✓				
12 Monate (3.000 Stunden)		✓	✓	✓	✓	
13 Monate (3.250 Stunden)		✓				
:	:	:	:	:	:	
20.000 Stunden						✓

* Überholung (Austausch von Teilen)

 **KERNPUNKTE**

Nach jeweils 20.000 Betriebsstunden des Manipulators ist eine Überholung (Teileaustausch) durchzuführen.
(Entsprechend ist bei einer angenommenen Betriebszeit von 8 Stunden pro Tag und 250 Stunden pro Monat alle 80 Monate eine Überholung fällig.)

6.4.1.2 Inspektionsdetails

Inspektionspunkte

Inspektionspunkt	Inspektionsort	Tägliche Inspektion	1- monatige Inspektion	3- monatige Inspektion	6- monatige Inspektion	12- monatige Inspektion
Lose Schrauben: Auf Klappergeräusche prüfen	Handmontagebolzen	✓	✓	✓	✓	✓
	Manipulator-Montagebolzen	✓	✓	✓	✓	✓
Auf lose Steckverbindungen prüfen	Manipulatorseite außen (Anschlussplatte usw.)	✓	✓	✓	✓	✓
Auf Mängel prüfen: Anhaftende Verschmutzungen entfernen usw.	Gesamter Manipulator	✓	✓	✓	✓	✓
	Externe Kabel		✓	✓	✓	✓
Verformungen und Fehlausrichtungen korrigieren	Schutzabschränkungen usw.	✓	✓	✓	✓	✓
Funktion der Bremsen prüfen	Gelenk #3 und #4	✓	✓	✓	✓	✓
Überprüfung auf abnormale Betriebsgeräusche und Vibrationen	Gesamter Manipulator	✓	✓	✓	✓	✓

Inspektionsmethoden

Inspektionspunkt	Inspektionsmethode
Auf lose oder klappernde Schrauben prüfen	Prüfen Sie mit einem Innensechskantschlüssel oder einem ähnlichen Werkzeug, ob die Handmontagebolzen und die Manipulator-Installationsschrauben nicht locker sind. Lesen Sie den folgenden Abschnitt und ziehen Sie sie mit dem richtigen Drehmoment nach. Anziehen der Innensechskantschrauben
Auf lose Steckverbindungen prüfen	Stellen Sie sicher, dass keine Steckverbinder locker sind. Wenn ein Steckverbinder locker ist, befestigen Sie ihn so, dass er sich nicht löst.
Prüfung auf Mängel Anhaftende Verschmutzungen entfernen usw.	Überprüfen Sie das Aussehen des Manipulators und reinigen Sie ihn von Staub oder anderen anhaftenden Fremdkörpern. Überprüfen Sie das Aussehen der Kabel in puncto Mängel und stellen Sie sicher, dass sie nicht abgeklemmt sind.
Korrigieren von Verformungen und Fehlansrichtungen	Prüfen Sie, ob die Schutzabschränkungen und andere Komponenten evtl. falsch ausgerichtet sind. Wenn sie falsch ausgerichtet sind, bringen Sie sie wieder in die ursprüngliche Position.
Funktion der Bremsen prüfen	Vergewissern Sie sich bei ausgeschaltetem Motor, dass die Welle nicht abfällt. Wenn die Welle bei ausgeschaltetem Motor abfällt und die Bremse nicht gelöst ist, wenden Sie sich an den Lieferanten. Wenden Sie sich auch an den Lieferanten, wenn sich die Bremsen trotz eines Bremslösevorgangs nicht lösen.
Überprüfung auf abnormale Betriebsgeräusche und Vibrationen	Achten Sie auf ungewöhnliche Geräusche und Vibrationen während des Betriebs. Wenn Sie etwas Ungewöhnliches feststellen, wenden Sie sich an den Lieferanten.

6.4.2 Überholung (Austausch von Teilen)

Überholungen (Auswechslungen) dürfen nur von geschulten Servicetechnikern durchgeführt werden. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Abschnitt.
„Sicherheitshandbuch – Training“

6.4.3 Auftragen von Schmierfett

Kugelumlaufspindeln und Untersetzungsgetriebe müssen regelmäßig geschmiert werden. Achten Sie darauf, das vorgeschriebene Schmierfett zu verwenden.

⚠ VORSICHT

- Achten Sie darauf, dass das Schmierfett nicht ausgeht. Wenn das Schmierfett zur Neige geht, können Kratzer und andere Defekte am Schlitten entstehen, die nicht nur die maximale Leistung beeinträchtigen, sondern auch viel Zeit und Geld für die Reparatur erfordern.
- Wenn Fett in die Augen oder den Mund gelangt oder auf der Haut haftet, sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:
Bei Eindringen in die Augen
Nachdem Sie die Augen gründlich mit klarem Wasser ausgespült haben, suchen Sie einen Arzt auf.

Bei Eindringen in den Mund

Bei Verschlucken kein Erbrechen herbeiführen, sondern einen Arzt aufsuchen.

Wenn der Mund verunreinigt ist, spülen Sie ihn gründlich mit Wasser aus.

Bei Anhaftung auf der Haut

Mit Wasser und Seife abspülen.

	Teil	Intervall	Schmierfett	Verfahren zum Auftragen des Schmierfetts
Gelenk #1 Gelenk #2	Untersetzungsgetriebe	Wenn eine Überholung durchgeführt wird	-	Diese darf nur von entsprechend geschulten Servicetechnikern durchgeführt werden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.
Gelenk #3	Kugelumlaufspindeleinheit	100 km (erste 50 km) Laufleistung	AFB *	„Auftragen von Schmierfett auf die Kugelumlaufspindeleinheit“ (Siehe unten.)

* Verwenden Sie das Schmierfett unten.

Produktname: Schmierfett THK AFB-LF

Hersteller: THK Co., LTD.

URL: <https://www.thk.com/>

Kugelumlaufspindeleinheit des Gelenks #3

Das empfohlene Intervall für die Schmierung ist, wenn die Einheit 100 km gelaufen ist. Das Intervall kann jedoch auch anhand des Schmierfettzustands bestimmt werden. Tragen Sie, wie in der Abbildung gezeigt, Schmierfett auf, wenn das Fett schwarz wird oder eingetrocknet ist.

Normales Schmierfett	Schwarz gewordenes Schmierfett
	

Füllen Sie das Schmierfett zum ersten Mal erst nach einer Laufleistung von 50 km auf.

 KERNPUNKTE

Wenn Sie Epson RC+ verwenden, können Sie das empfohlene Intervall für die Schmierung der Kugelumlaufspindeleinheit im Dialogfeld [Wartung] in Epson RC+ einsehen.

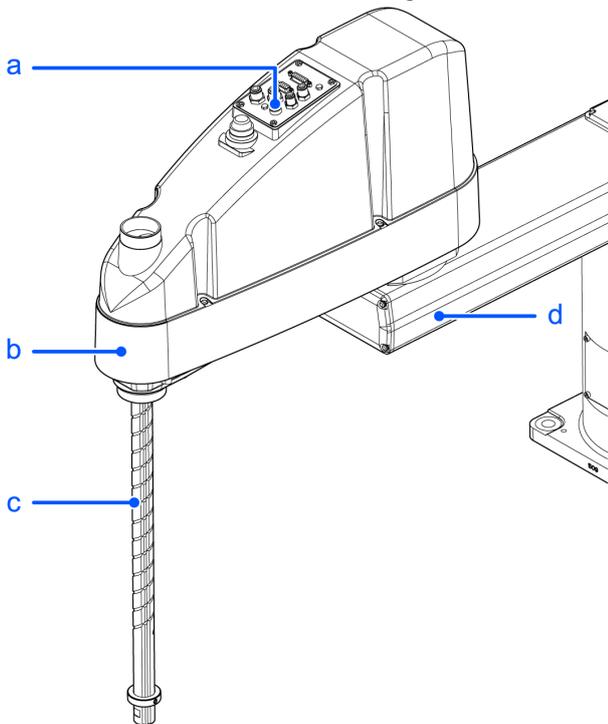
Auftragen von Schmierfett auf die Kugelumlaufspindeleinheit

	Name	Menge	Bemerkungen
Verwendetes Schmierfett	Schmierfett für Kugelumlaufspindeln (AFB-Schmierfett)	Erforderliche Menge	-
Verwendete Werkzeuge	Wischtuch	1	Zum Abwischen des Schmierfetts (Keilwelle)
	Hakenschlüssel	1	Zum Entfernen des Klemmbandes Nur Reinraumspezifikationen und geschütztes Modell

KERNPUNKTE

Achten Sie beim Auftragen des Schmierfetts darauf, dass die Hand und die Peripheriegeräte abgedeckt sind, damit ein eventueller Fettfleck ihre Leistung nicht beeinträchtigt.

1. Schalten Sie die Steuerung ein.
2. Senken Sie die Welle auf eine der folgenden Arten bis zum unteren Anschlag ab.



Symbol	Beschreibung
a	Bremslöseschalter von Gelenk #3 und Gelenk #4
b	Arm #2
c	Welle
d	Arm #1

- Halten Sie den Bremslöseschalter gedrückt und senken Sie die Welle manuell bis zum unteren Anschlag ab.

KERNPUNKTE

Achten Sie beim Betätigen des Bremslöseschalters darauf, dass sich die Welle unter dem Gewicht der Hand senkt oder dreht.

- Senken Sie mittels Epson RC+ über die Optionsfolge [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Einrichten] die Welle auf den unteren Grenzwert.

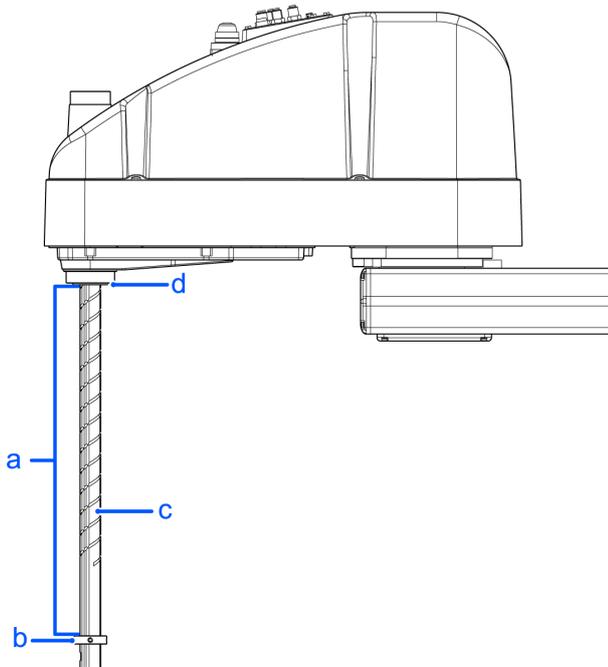
KERNPUNKTE

Achten Sie darauf, dass die Hand nicht mit Peripheriegeräten oder anderen Gegenständen in Berührung kommt.

3. Schalten Sie die Steuerung aus.

4. Wischen Sie das alte Schmierfett von der Welle ab, und tragen Sie neues Schmierfett auf.

Der Schmierfettauftragsbereich erstreckt sich vom Ende der Keilwellenmutter bis zum mechanischen Anschlag.



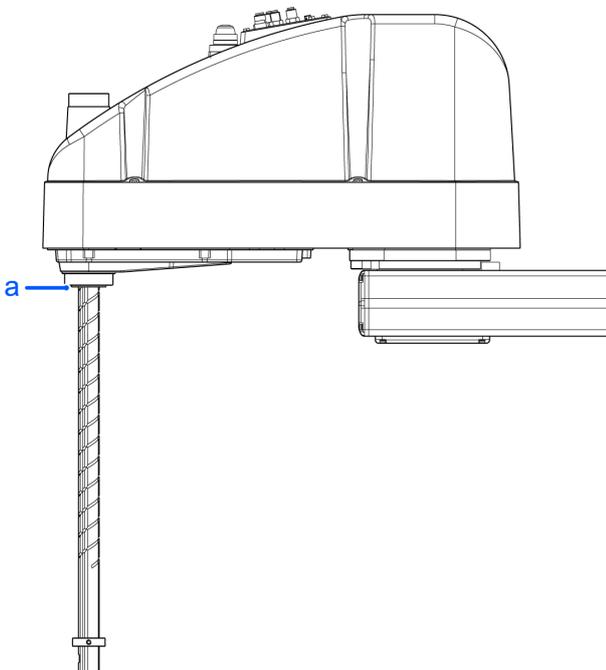
Symbol	Beschreibung
a	Auftragsbereich
b	Mechanischer Anschlag
c	Welle
d	Keilwellenmutter

- Das Schmierfett sollte in die schraubenförmigen und vertikalen Rillen der Kugelumlaufspindel aufgetragen werden, sodass die Rillen gleichmäßig gefüllt sind.

Beispiel für das Auftragen von Schmierfett



- Schalten Sie die Steuerung ein.
- Starten Sie den Robotermanager, und fahren Sie die Welle in die Ausgangsposition. Achten Sie darauf, dass Sie keine Peripheriegeräte berühren.
- Führen Sie nach dem Bewegen in die Ausgangsposition eine Hin- und Herbewegung mit der Welle durch. Die Hin- und Herbewegung erfolgt von der oberen bis zur unteren Grenze unter Verwendung des Betriebsprogramms für den Energiesparmodus. Führen Sie die Bewegung etwa 5 Minuten lang aus, damit sich das Schmierfett verteilen kann.
- Schalten Sie die Steuerung ein.
- Wischen Sie überschüssiges Fett am Ende der Keilwellenmutter und im Bereich des mechanischen Anschlags ab.



Symbol	Beschreibung
a	Ende der Keilwellenmutter

6.4.4 Anziehen der Innensechskantschrauben

Innensechskantschrauben (im Folgenden als „Schrauben“ bezeichnet) werden dort verwendet, wo mechanische Festigkeit erforderlich ist. Bei der Montage werden diese Schrauben mit den in der folgenden Tabelle angegebenen Anzugsmomenten angezogen.

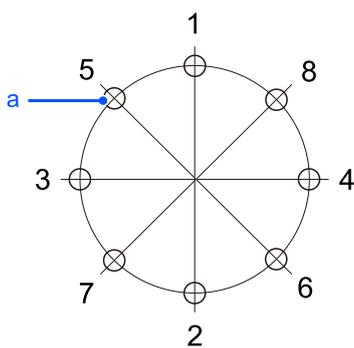
Wenn nicht anders angegeben, verwenden Sie beim Nachziehen dieser Schrauben im Rahmen der in diesem Handbuch beschriebenen Arbeitsverfahren einen Drehmomentschlüssel oder ein ähnliches Werkzeug, um die in der folgenden Tabelle angegebenen Anzugsdrehmomente zu erreichen.

Schraube	Anzugsdrehmoment
M3	2,0 ± 0,1 N·m (21 ± 1 kgf·cm)
M4	4,0 ± 0,2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)
M5	8,0 ± 0,4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)
M6	13,0 ± 0,6 N·m (133 ± 6 kgf·cm)
M8	32,0 ± 1,6 N·m (326 ± 16 kgf·cm)
M10	58,0 ± 2,9 N·m (590 ± 30 kgf·cm)
M12	100,0 ± 5,0 N·m (1.020 ± 51 kgf·cm)

Informationen zu den Stellschrauben finden Sie in der folgenden Tabelle.

Stellschraube	Anzugsdrehmoment
M4	2,4 ± 0,1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	3,9 ± 0,2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)
M6	8,9 ± 0,4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)

Es wird empfohlen, die kreisförmig angeordneten Schrauben durch kreuzweises Anziehen, wie in der Abbildung gezeigt, zu sichern.



Symbol	Beschreibung
a	Schraubenloch

Ziehen Sie die Schrauben nicht auf einmal an, sondern in zwei oder drei Durchgängen mit einem Innensechskantschlüssel, und verwenden Sie dann einen Drehmomentschlüssel oder ein ähnliches Werkzeug, um sie mit den in der obigen Tabelle angegebenen Drehmomenten festzuziehen.

7. Anhang

Dieser Abschnitt enthält detaillierte technische Daten wie Spezifikationen, Nachlaufzeit und Bremsweg für jedes Modell.

7.1 Anhang A: Tabelle der Spezifikationen

7.1.1 GX1

Einstellelement		4-Achs-Spezifikationen		3-Achs-Spezifikationen	
		GX1-C171 *	GX1-C221 *	GX1-C171*Z	GX1-C221*Z
Name der Maschine		Industrieroboter			
Produktserie		GX			
Modell		GX1-C***** ▪ Modellbezeichnung GX1-C			
Installationsmethode		Typ für die Tischmontage			
Armlänge	Arm #1+Arm #2	175 mm	225 mm	175 mm	225 mm
	Arm1	75 mm	125 mm	75 mm	125 mm
	Arm2	100 mm		100 mm	
Gewicht (ohne Gewicht der Kabel)		8 kg		8 kg	
Antriebssystem	Alle Gelenke	AC-Servomotor			
Maximale Geschwindigkeit *1	Gelenk #1+Gelenk #2	2630 mm/s	3000 mm/s	2630 mm/s	3000 mm/s
	Gelenk #3 (Z-Achse)	1200 mm/s		1200 mm/s	
	Gelenk #4 (U-Achse)	3000 Grad/s		-	
Wiederholungsgenauigkeit	Gelenk #1+Gelenk #2	± 0,005 mm	± 0,008 mm	± 0,005 mm	± 0,008 mm
	Gelenk #3 (Z-Achse)	± 0,01 mm		± 0,01 mm	
	Gelenk #4 (U-Achse)	± 0,01 Grad		-	
Max. Bewegungsbereich	Gelenk #1:	± 125 Grad		± 125 Grad	
	Gelenk #2:	± 140 Grad	± 152 Grad	± 135 Grad	± 135 Grad
	(Reinraum & ESD specifications)	(± 140 Grad)	(± 149 Grad)	(± 123 Grad)	(± 132 Grad)
	Z-Hub	± 100 (80) mm		± 100 (80) mm	
	(Reinraum & ESD-Spezifikationen)	± 100 (80) mm		± 100 (80) mm	
	Gelenk #4:	± 360 Grad *2		-	
Max. Pulsbereich	Gelenk #1:	- 1019449 ~ 6262329 Puls			
	Gelenk #2:	± 2548623	± 2767076	± 2457600	± 2457600
	(Reinraum & ESD specifications)	(± 2548623)	(± 2712463)	(± 2239147)	(± 2402987)
	Gelenk #3:	- 1092267 bis 0			

Einstellelement		4-Achs-Spezifikationen		3-Achs-Spezifikationen	
		GX1-C171 *	GX1-C221 *	GX1-C171*Z	GX1-C221*Z
	(Reinraum & ESD-Spezifikationen)	(- 873813 ~ 0)			
	Gelenk #4:	- 393216 bis 393216			
Auflösung	Gelenk #1:	3.43322E-05 Grad/Puls			
	Gelenk #2:	5.49316E-05 Grad/Puls			
	Gelenk #3:	9.15527E-05 mm/Puls			
	Gelenk #4:	9.15527E-04 Grad/Puls			
Nennleistung des Motors		50 W (alle Achsen)			
Nutzlast (Last)	Nennwert	0,5 kg		0,5 kg	
	Maximum	1 kg		1,5 kg	
Zulässiges Trägheitsmoment von Gelenk #4	Nennwert	0,0003 kg·m ²		-	
Moment *3	Maximum	0,004 kg·m ²		-	
Hand		ø 8 mm			
Loch für die Montage		125 × 88 (4-M6)			
Presskraft von Gelenk #3		50 N			
Benutzerverkabelung		24 Pin (9+15)			
Benutzerverrohrung		1 × ø4 mm Pneumatikschlauch, Druckfestigkeit: 0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)			
		2 × ø4 mm Pneumatikschlauch, Druckfestigkeit: 0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)			
Umweltauflagen *4	Umgebungstemperatur	5 bis 40 °C			
	Relative Umgebungsfeuchte	10–80 % rH (keine Kondensation)			
	Vibrationspegel	Unter 4,9 m/s ² (0,5 G)			
Geräuschpegel *5		Unter L _{Aeq} = 70 dB			
Installationsumgebung		Reinraum & ESD-Spezifikationen (ISO Klasse 3) *6			
Kompatible Steuerungen		RC800-A			
Einstellwertbereich	Speed	1 ~ (5) ~ 100			
	Accel *7	1 ~ (10) ~ 120			
	SpeedS	0,1 ~ (50) ~ 2000			

Einstellelement		4-Achs-Spezifikationen		3-Achs-Spezifikationen	
		GX1-C171 *	GX1-C221 *	GX1-C171*Z	GX1-C221*Z
()Standardwert	AccelS	0,1 ~ (200) ~ 25000			
	Fine	0 ~ (10000) ~ 65535			
	Gewicht	0 ~ (0,5) ~ 1		1 ~ (0,5) ~ 1,5	
M/C-Kabelspezifikationen	Kabelgewicht (nur Kabel)	Für Befestigung und Signal	0,06 kg/ m		
		Für Befestigung und Strom	0,30 kg/ m		
	Kabelaußendurchmesser	Für Befestigung und Signal	ø 6,2 mm (Typ)		
		Für Befestigung und Strom	ø 13,7 mm (Typ)		
	Minimaler Biegeradius *8	Für Befestigung und Signal	39 mm		
		Für Befestigung und Strom	83 mm		

*1: Während des PTP-Befehls: Die maximale Betriebsgeschwindigkeit bei der CP-Bewegung beträgt 2.000 mm/s in der horizontalen Ebene.

*2: Die Drehbewegung von J4 kann zwischen ±360 bis ±3600° eingestellt werden. Drehbegrenzungen weichen je nach Modell ab. Kontaktieren Sie den Lieferanten, wenn Sie den Bereich höher als den oben genannten einstellen möchten.

*3: Wenn der Lastschwerpunkt mit der Mittelpunktposition von Gelenk #4 übereinstimmt
 Wenn der Lastschwerpunkt nicht mit der Mittelpunktposition von Gelenk #4 übereinstimmt, stellen Sie den Parameter mit der Inertia-Anweisung ein.

*4: Wenn das Gerät in einer Umgebung mit niedrigen Temperaturen in der Nähe der in den Produktspezifikationen angegebenen Mindesttemperatur verwendet wird oder wenn das Gerät während der Urlaubszeit oder nachts für längere Zeit nicht benutzt wird, kann aufgrund des hohen Widerstands in der Drive Unit unmittelbar nach dem Betriebsstart ein Kollisionserkennungsfehler oder ein ähnlicher Fehler auftreten. In solchen Fällen wird eine Aufwärmphase von etwa 10 Minuten empfohlen.

*5: Die Messbedingungen sind wie folgt.

- Betriebsbedingungen des Manipulators
 Nennlast, Vier-Gelenke-Simultanbetrieb, maximale Geschwindigkeit, maximale Beschleunigung/Verlangsamung
- Messorte
 Manipulatorrückseite, 1.000 mm vom Arbeitsbereich entfernt und 50 mm über der Basis-Montagefläche

*6: Manipulatoren mit Reinraumspezifikationen leiten die Abluft im Inneren des Sockels und im Inneren des Armabdeckungsabschnitts gemeinsam ab.

Wenn also eine Lücke im Basisteil vorhanden ist, wird der Armspitzenbereich nicht ausreichend mit Unterdruck beaufschlagt, was zu Staubeentwicklung führen kann. Befestigen Sie die Abluftöffnung und das Abluftrohr fest mit Vinylband, um Lücken vorzubeugen. Wenn die Abluftmenge nicht ausreicht, wird die Staubeentwicklung die Spezifikationen überschreiten.

- Reinlichkeit : Klasse ISO 3 (ISO14644-1)

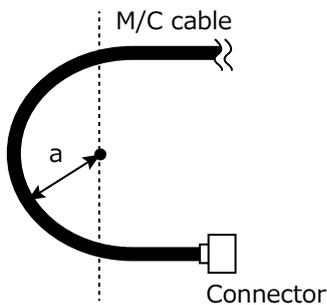
- Abluft:
 - Abmessungen der Abluftöffnung: Innendurchmesser $\varnothing 8$ mm
 - Kompatible Abluftrohre:
 - Polyurethanschläuche
 - Außendurchmesser $\varnothing 8$ mm
 - Empfohlene Abgasausstoßmenge: Ca. $1000 \text{ cm}^3/\text{s}$ (Standardzustand)

In den ESD-Spezifikationen für Manipulatoren wurden antistatische Maßnahmen auf das Harzmaterial angewandt. Diese Spezifikation unterdrückt das Anhaften von Schmutz, Staub und anderen Fremdkörpern, welches durch die elektrostatische Aufladung verursacht wird.

*7: Die Accel-Einstellung (Accel. - Beschleunigung) von „100“ ist die optimale Einstellung, die ein Gleichgewicht zwischen Beschleunigung/Verlangsamung und Vibration während der Positionierung herstellt. Die ACCEL-Einstellung kann auf Werte über 100 eingestellt werden, wenn Sie den Manipulator jedoch ständig bei einem hohen Wert verwenden, könnten Sie dessen Lebensdauer erheblich damit verkürzen. Daher empfehlen wir, die Verwendung solcher Werte nur auf die Tätigkeiten zu beschränken, für die dies notwendig ist.

*8: Beachten Sie beim Verlegen des beweglichen M/C-Kabels die folgenden Punkte.

- Verlegen Sie das Kabel so, dass der Stecker nicht unter Zug steht.
- Biegen Sie das Kabel auf den minimalen Biegeradius oder mehr. Der Biegeradius (a) und die Abmessungen sind in der folgenden Abbildung dargestellt.



7.1.2 GX4

Einstellelement	GX4-A/GX4-B/GX4-C *****	GX4-A/GX4-B/GX4-C C****M
Name der Maschine	Industrieroboter	
Produktserie	GX	
Modell	GX4-A*****, GX4-B*****, GX4-C ***** <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modellbezeichnung GX4-A ▪ Modellbezeichnung GX4-B ▪ Modellbezeichnung GX4-C 	
Installationsmethode	Spezifikationen für die Tischmontage	Mehrfachmontage-Spezifikationen
Umgebungsspezifikationen	ESD-Spezifikationen, Reinraum & ESD-Spezifikationen *1	

Einstellelement			GX4-A/GX4-B/GX4-C *****	GX4-A/GX4-B/GX4-C C****M
Armlänge	Arm #1 + Arm #2	25	250 mm	
		30	300 mm	
		35	350 mm	
	Arm #3	150 mm: GX4-***1S*, E* 120 mm: GX4-***1C*		
Gewicht (ohne Gewicht der Kabel)		25	15 kg (33 lb)	-
		30	15 kg (33 lb)	17 kg (38 lb)
		35	16 kg (35 lb)	17 kg (38 lb)
Antriebssystem	Alle Gelenke		AC-Servomotor	
Maximale Betriebsgeschwindigkeit *2	Gelenk #1 + Gelenk #2	25	3.550 mm/s	
		30	3.950 mm/s	
		35	4.350 mm/s	
	Gelenk #3	1.100 mm/s		
	Gelenk #4	3.100 Grad/s		

Einstellelement			GX4-A/GX4-B/GX4-C *****	GX4-A/GX4-B/GX4-C****M		
Reproduzierbarkeit	Gelenk #1 + Gelenk #2	25	±0,008 mm			
		30	±0,01 mm			
		35	±0,01 mm			
	Gelenk #3		±0,01 mm			
	Gelenk #4		±0,005 Grad			
Max. Bewegungsbereich	Gelenk #1	25	±140 Grad			
		30	±140 Grad			
		35	Gerade	±140 Grad	±120 Grad	
			Linksgekrümmt	-165 bis +110 Grad	-	
			Rechtsgekrümmt	-110 bis +165 Grad	-	
	Gelenk #2	25	S, E	±141 Grad	-	
			C	±137 Grad		
		30	S, E	±142 Grad	±135 Grad	
			C	±137 Grad		
		35	Gerade	±142 Grad	±142 Grad	
			Linksgekrümmt	S, E	-165 bis +120 Grad	-
				C	-160 bis +120 Grad	-
			Rechtsgekrümmt	S, E	-120 bis +165 Grad	-
				C	-120 bis +160 Grad	-
			Gelenk #3		S, E	150 mm
			C	120 mm		
	Gelenk #4		±360 Grad			

Einstellelement			GX4-A/GX4-B/GX4-C *****	GX4-A/GX4-B/GX4-C****M		
Max. Pulsbereich (Impuls)	Gelenk #1	25			-	
		30		-1456356 bis 6699236	-728178 bis 5971058	
		35	Gerade		-873814 bis 6116694	
			Linksgekrümmt		-2184534 bis 5825423	-
			Rechtsgekrümmt		-582543 bis 7427414	-
	Gelenk #2	25	S, E		-2566827 bis 2566827	-
			C		-2494009 bis 2494009	
		30	S, E		-2585032 bis 2585032	-2457600 bis 2457600
			C		-2566827 bis 2566827	
		35	Gerade		-2585032 bis 2585032	-2585032 bis 2585032
			Linksgekrümmt	S, E	-3003734 bis 2184534	-
				C	-2912712 bis 2184534	-
			Rechtsgekrümmt	S, E	-2184534 bis 3003734	-
				C	-2184534 bis 2912712	-
		Gelenk #3			S, E	0 bis -1706667
					C	0 bis 1365334
		Gelenk #4			±1310720	

Einstellelement		GX4-A/GX4-B/GX4-C*****
Auflösung	Gelenk #1	0,0000343323 Grad/Puls
	Gelenk #2	0,0000549316 Grad/Puls
	Gelenk #3	0,0000878906 mm/Puls
	Gelenk #4	0,000274658 Grad/Puls
Nennleistung des Motors	Gelenk #1	400 W
	Gelenk #2	150 W
	Gelenk #3	150 W
	Gelenk #4	150 W
Nutzlast (Last)	Nennwert	2 kg
	Max.	4 kg
Zulässiges Trägheitsmoment von Gelenk #4 *3	Bewertung	0,005 kg·m ²
	Max.	0,05 kg·m ²
Wellendurchmesser	Außen	ø16 mm
	Innen	ø11 mm
Presskraft von Gelenk #3		150 N
Benutzerverkabelung		15 (15-polig: D-Sub)
		Ethernet CAT5e oder gleichwertig
Benutzerrohrleitungen		2 × ø6 mm Pneumatikschlauch, Druckfestigkeit: 0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)
		1 × ø4 mm Pneumatikschlauch, Druckfestigkeit: 0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)
Umweltauflagen	Umgebungstemperatur *4	5 bis 40 °C
	Relative Umgebungsfeuchte	10 bis 80 % (ohne Kondensation)
Transport und Lagerung	Temperatur	-20 bis +60 °C
	Luftfeuchtigkeit	10 bis 90 % (ohne Kondensation)
Geräuschpegel *5		LAeq = 71 dB(A)
Kompatible Steuerungen		<ul style="list-style-type: none"> ▪ GX4-A: RC700-D ▪ GX4-B: RC700-E ▪ GX4-C: RC800-A
Betriebsart *6		Standard-Modus (Standard), Verstärkungsmodus

Einstellelement		GX4-A/GX4-B/GX4-C*****	
Einstellwertbereich ()Standardwert	Speed		1 bis (5) bis 100
	Accel *7		1 bis (10) bis 100
	SpeedS		0,1 bis (50) bis 2000
	AccelS		0,1 bis (200) bis 25000
	Fine		0 bis (10000) bis 65535
	Gewicht		0 bis (2) bis 4
M/C- Kabel	Kabelgewicht (nur Kabel)	Für Befestigung und Signal	0,06 kg/ m
		Für Befestigung und Strom	0,30 kg/ m
		Für Bewegen und Signal	0,07 kg/ m
		Für Bewegen und Strom	0,36 kg/ m
	Kabelaußendurchmesser	Für Befestigung und Signal	ø6,5 mm (Typ)
		Für Befestigung und Strom	ø13,7 mm (Typ)
		Für Bewegen und Signal	ø6,4 mm (Typ)
		Für Bewegen und Strom	ø13,7 mm (Typ)
	Minimaler Biegeradius *8	Für Befestigung und Signal	40 mm
		Für Befestigung und Strom	83 mm
		Für Bewegen und Signal	100 mm
		Für Bewegen und Strom	100 mm

*1: Manipulatoren mit Reinraum & ESD-Spezifikationen leiten die Abluft im Inneren des Sockels und im Inneren des Armabdeckungsabschnitts gemeinsam ab.

Wenn also eine Lücke im Basisteil vorhanden ist, wird der Armspitzenbereich nicht vollständig mit Unterdruck beaufschlagt, was zu Staubeentwicklung führen kann. Die Wartungsabdeckung an der Vorderseite des Sockels darf nicht entfernt werden.

Schließen Sie das Abluftrohr an die Abluftöffnung an der Rückseite (oder Unterseite) des Sockels an.

Wenn die Abluftmenge nicht ausreicht, wird die Staubeentwicklung die Spezifikationen überschreiten.

- Sauberkeit:
Klasse ISO 3 (ISO 14644-1)
- Abluft
 - Abmessungen der Abluftöffnung: Innendurchmesser ø6 mm

- Kompatible Abluftrohre
 - Polyurethanschläuche
 - Außendurchmesser $\varnothing 6$ mm (Innendurchmesser $\varnothing 4$ mm)
 - Empfohlene Abgasausstoßmenge: Ca. 1000 cm³/s (Standardzustand)

Bei den ESD-Spezifikationen handelt es sich um Spezifikationen, bei denen als antistatische Maßnahmen leitfähige Materialien für die wichtigsten Harzteile verwendet oder diese beschichtet werden.

Wir haben bestätigt, dass die Spitze des Manipulators (Werkzeugbefestigungsabschnitt) auch direkt nach dem Messvorgang gemäß den Seiko Epson-Standards bei ± 5 V oder weniger liegt.

Wenn Sie weitere detaillierte Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

Überprüfen Sie vor der Verwendung auch die Ladungsmenge an Händen, Kabeln oder ähnlichen Teilen, die Sie am Roboter anbringen.

*2: Wenn PTP-Anweisungen verwendet werden. Die maximale Betriebsgeschwindigkeit bei der CP-Bewegung beträgt 2.000 mm/s in der horizontalen Ebene.

*3: Wenn der Lastschwerpunkt mit der Mittelpunktposition von Gelenk #4 übereinstimmt

Wenn der Lastschwerpunkt nicht mit der Mittelpunktposition von Gelenk #4 übereinstimmt, stellen Sie den Parameter mit der Inertia-Anweisung ein.

*4: Wenn das Gerät in einer Umgebung mit niedrigen Temperaturen in der Nähe der in den Produktspezifikationen angegebenen Mindesttemperatur verwendet wird oder wenn das Gerät während der Urlaubszeit oder nachts für längere Zeit nicht benutzt wird, kann aufgrund des hohen Widerstands in der Antriebseinheit unmittelbar nach dem Betriebsstart ein Kollisionserkennungsfehler oder ein ähnlicher Fehler auftreten.

In solchen Fällen wird eine Aufwärmphase von etwa 10 Minuten empfohlen.

*5: Die Messbedingungen sind wie folgt.

- Betriebsbedingungen des Manipulators
Nennlast, Vier-Gelenke-Simultanbetrieb, maximale Geschwindigkeit, maximale Beschleunigung/Verlangsamung
- Messorte
Manipulatorrückseite, 1.000 mm vom Arbeitsbereich entfernt und 50 mm über der Basis-Montagefläche

*6: Mit dem PerformMode-Befehl kann die Betriebsart umgeschaltet werden. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Handbuch.

„SPEL+ Sprachreferenz für Epson RC+“



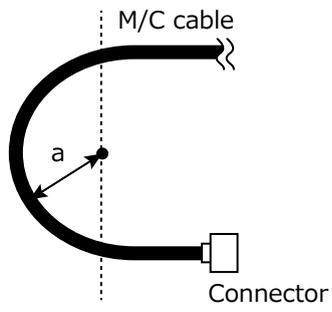
KERNPUNKTE

Der Verstärkungsmodus verkürzt die Zeit für einen einzelnen Arbeitsgang im Vergleich zum Standard-Modus; er verschlechtert jedoch die Arbeitsleistung und die Vibration beim Anhalten des Betriebs. Verwenden Sie ihn mit Vorsicht.

*7: Die Accel-Einstellung von „100“ ist die optimale Einstellung, die ein Gleichgewicht zwischen Beschleunigung/Verlangsamung und Vibration während der Positionierung herstellt.

*8: Beachten Sie beim Verlegen des beweglichen M/C-Kabels die folgenden Punkte.

- Verlegen Sie das Kabel so, dass der Stecker nicht unter Zug steht.
- Biegen Sie das Kabel mit dem minimalen Biegeradius des beweglichen Teils oder mit einem größeren Biegeradius. Der Biegeradius (a) und die Abmessungen sind in der folgenden Abbildung dargestellt.



7.1.3 GX8

Einstellelement		GX8-A/GX8-B/GX8-C *****	GX8-A/GX8-B/GX8-C****R	GX8-A/GX8-B/GX8-C****W
Name der Maschine		Industrieroboter		
Produktserie		GX		
Modell		GX8-A*****, GX8-B*****, GX8-C ***** <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modellbezeichnung GX8-A ▪ Modellbezeichnung GX8-B ▪ Modellbezeichnung GX8-C 		
Installationsmethode		Spezifikationen für die Tischmontage	Spezifikationen für die Deckenmontage	Spezifikationen für die Wandmontage
Umgebungsspezifikationen		ESD-Spezifikationen, Reinraum- & ESD-Spezifikationen* ¹ , geschütztes Modell* ²		
Armlänge	Arm #1 + Arm #2	45	450 mm	
		55	550 mm	
		65	650 mm	
	Arm #3	2	200 mm: GX8-***2S*, E* 170 mm: GX8-***2C*, P*	
		3	330 mm: GX8-***3S*, E* 300 mm: GX8-***3C*, P*	
Gewicht (ohne Gewicht der Kabel)		45	33 kg (73 lb)	35 kg (77 lb)
		55	34 kg (75 lb)	36 kg (79 lb)
		65	35 kg:(77 lb)	37 kg:(82 lb)
Antriebssystem	Alle Gelenke	AC-Servomotor		
Maximale Betriebsgeschwindigkeit* ³	Gelenk #1 + Gelenk #2	45	7.450 mm/s	
		55	8.450 mm/s	
		65	9.460 mm/s	
	Gelenk #3	2	2.350 mm/s	
		3	2.350 mm/s	
Gelenk #4		2.800 Grad/s		
Reproduzierbarkeit	Gelenk #1 + Gelenk #2		±0,015 mm	
	Gelenk #3		±0,01 mm	
	Gelenk #4		±0,005 Grad	

Einstellelement			GX8-A/GX8-B/GX8-C *****	GX8-A/GX8-B/GX8-C****R	GX8-A/GX8-B/GX8-C****W	
Max. Bewegungsbereich	Gelenk #1	45	±152 Grad	±105 Grad	±105 Grad	
		55		±152 Grad	±135 Grad	
		65		±148 Grad		
	Gelenk #2	45	±142 bis 147,5 Grad *a	±125 Grad		
		55	±145 bis 147,5 Grad *a	±147,5 Grad: S*, E*		
				±145 Grad: C*, P*		
	65	±147,5 Grad				
	Gelenk #3	2	200 mm: GX8-***2S*, E* 170 mm: GX8-***2C*, P*			
		3	330 mm: GX8-***3S*, E* 300 mm: GX8-***3C*, P*			
	Gelenk #4		±360 Grad			
Max. Pulsbereich (Impuls)	Gelenk #1	45	-1128676 bis +4405476	-273067 bis +3549867	-273067 bis +3549867	
		55		-1128676 bis +4405476	-819200 bis +4096000	
		65			-1055858 bis +4332658	
	Gelenk #2	45	±2503111 bis ±2685156 *a	±2275556		
		55	±2639644 bis ±2685156 *a	±2685156: S*, E*		
				±2639645: C*, P*		
	65	±2685156				
	Gelenk #3	2	-1092267: GX8-***2S*, E* -928427: GX8-***2C*, P*			
		3	-1802240: GX8-***3S*, E* -1638400: GX8-***3C*, P*			
	Gelenk #4		±1668189			

*a: GX8-*45***, GX8-*55*** Gelenk #2

		Max. Bewegungsbereich	Max. Pulsbereich
GX8-A/GX8-B/GX8-C45*S*,E*	0 ≥ Z ≥ -270	±147,5 Grad	±2685156 Puls
	-270 > Z ≥ -330	±145 Grad	±2639644 Puls
GX8-A/GX8-B/GX8-C45*C*,P*	0 ≥ Z ≥ -240	±147,5 Grad	±2685156 Puls
	-240 > Z ≥ -300	±137,5 Grad	±2503111 Puls

		Max. Bewegungsbereich	Max. Pulsbereich
GX8-A/GX8-B/GX8-C55*C*,P*	$0 \geq Z \geq -240$	$\pm 147,5$ Grad	± 2685156 Puls
	$-240 > Z \geq -300$	± 145 Grad	± 2639644 Puls

Einstellelement		GX8-A/GX8-B/GX8-C*****	
Auflösung	Gelenk #1		0,0000549 Grad/Puls
	Gelenk #2		0,0000549 Grad/Puls
	Gelenk #3	2	0,0001831 mm/Puls
		3	0,0001831 mm/Puls
	Gelenk #4		0,0002140 Grad/Puls
Nennleistung des Motors	Gelenk #1		750 W
	Gelenk #2		600 W
	Gelenk #3		200 W
	Gelenk #4		200 W
Nutzlast (Last)	Nennwert		4 kg
	Max.		8 kg
Gelenk #4 zulässiges Trägheitsmoment*4	Bewertung		0,01 kg·m ²
	Max.		0,16 kg·m ²
Wellendurchmesser	Außen		ø20 mm
	Innen		ø14 mm
Presskraft von Gelenk #3			150 N
Benutzerverkabelung			24 (15-polig + 9-polig: D-Sub)
			Ethernet CAT5e oder gleichwertig
Benutzerrohrleitungen			2 × ø6 mm Pneumatikschlauch, Druckfestigkeit: 0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)
			2 × ø4 mm Pneumatikschlauch, Druckfestigkeit: 0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)
Umweltauflagen	Umgebungstemperatur*5		5 bis 40 °C
	Relative Umgebungsfeuchte		10 bis 80 % (ohne Kondensation)
Transport und Lagerung	Temperatur		-20 bis +60 °C
	Luftfeuchtigkeit		10 bis 90 % (ohne Kondensation)
Geräuschpegel*6			LAeq = 74 dB(A)
Kompatible Steuerungen			<ul style="list-style-type: none"> ▪ GX8-A: RC700-D ▪ GX8-B: RC700-E ▪ GX8-C: RC800-A
Betriebsart*7			Standard-Modus (Standard), Verstärkungsmodus

Einstellelement		GX8-A/GX8-B/GX8-C*****	
Einstellwertbereich ()Standardwert	Speed	1 bis (3) bis 100	
	Accel *8	1 bis (10) bis 100	
	SpeedS	0,1 bis (50) bis 2000	
	AccelS	0,1 bis (200) bis 25000	
	Fine	0 bis (10000) bis 65535	
	Gewicht	0 bis (4) bis 8	
M/C-Kabel	Kabelgewicht (nur Kabel)	Für Befestigung und Signal	0,06 kg/ m
		Für Befestigung und Strom	0,30 kg/ m
		Für Bewegen und Signal	0,07 kg/ m
		Für Bewegen und Strom	0,36 kg/ m
	Kabelaußendurchmesser	Für Befestigung und Signal	ø6,5 mm (Typ)
		Für Befestigung und Strom	ø13,7 mm (Typ)
		Für Bewegen und Signal	ø6,4 mm (Typ)
		Für Bewegen und Strom	ø13,7 mm (Typ)
	Minimaler Biegeradius *9	Für Befestigung und Signal	40 mm
		Für Befestigung und Strom	83 mm
		Für Bewegen und Signal	100 mm
		Für Bewegen und Strom	100 mm

*1: Manipulatoren mit Reinraum & ESD-Spezifikationen (GX8-A/GX8-B/GX8-C***C*) leiten die Abgase im Inneren des Sockels und im Inneren der Armaabdeckung gemeinsam ab.

Schließen Sie das Abluftrohr an die Abluftöffnung an der Rückseite (oder Unterseite) des Sockels an.

Wenn die Abluftmenge nicht ausreicht, wird die Staubentwicklung die Spezifikationen überschreiten.

- Sauberkeit:
Klasse ISO 3 (ISO 14644-1)
- Abluft
 - Abmessungen der Abluftöffnung: Innendurchmesser ø12 mm
 - Kompatible Abluftrohre
 - Polyurethanschläuche
 - Außendurchmesser ø12 mm (Innendurchmesser ø8 mm)

- Empfohlene Abgasausstoßmenge: Ca. 1000 cm³/s (Standardzustand)

ESD-Spezifikationen (GX8-A/GX8-B/GX8-C***E*) sind Spezifikationen, bei denen leitfähige Materialien für die wichtigsten Kunststoffteile verwendet oder diese als antistatische Maßnahme beschichtet werden.

Wir haben bestätigt, dass die Spitze des Manipulators (Werkzeugbefestigungsabschnitt) auch direkt nach dem Messvorgang gemäß den Seiko Epson-Standards bei ±5 V oder weniger liegt.

Wenn Sie weitere detaillierte Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

Überprüfen Sie vor der Verwendung auch die Ladungsmenge an Händen, Kabeln oder ähnlichen Teilen, die Sie am Roboter anbringen.

*2: Die IP-Schutzart (International Protection) für Manipulatoren mit geschütztem Modell ist ein internationaler Standard, der den Grad des Schutzes gegen Staub und Wasser angibt.

Modell	Schutzklasse		
GX8-A/GX8-B/GX8-C***P*	IP65	Schutzgrad gegen Staub: 6	Kein Eindringen von Staub
		Schutzgrad gegen Wasser: 5	Wasser, das im Strahl aus beliebiger Richtung gegen das Gehäuse gerichtet wird, darf keine schädlichen Auswirkungen haben oder die Leistung beeinträchtigen.

*3: Wenn PTP-Anweisungen verwendet werden

Die maximale Betriebsgeschwindigkeit bei der CP-Bewegung beträgt 2.000 mm/s in der horizontalen Ebene.

*4: Wenn der Lastschwerpunkt mit der Mittelpunktposition von Gelenk #4 übereinstimmt

Wenn der Lastschwerpunkt nicht mit der Mittelpunktposition von Gelenk #4 übereinstimmt, stellen Sie den Parameter mit der Inertia-Anweisung ein.

*5: Wenn das Gerät in einer Umgebung mit niedrigen Temperaturen in der Nähe der in den Produktspezifikationen angegebenen Mindesttemperatur verwendet wird oder wenn das Gerät während der Urlaubszeit oder nachts für längere Zeit nicht benutzt wird, kann aufgrund des hohen Widerstands in der Antriebseinheit unmittelbar nach dem Betriebsstart ein Kollisionserkennungsfehler oder ein ähnlicher Fehler auftreten.

In solchen Fällen wird eine Aufwärmphase von etwa 10 Minuten empfohlen.

*6: Die Messbedingungen sind wie folgt.

- Betriebsbedingungen des Manipulators:
Nennlast, Vier-Gelenke-Simultanbetrieb, maximale Geschwindigkeit, maximale Beschleunigung/Verlangsamung
- Messorte
Manipulatorrückseite, 1.000 mm vom Arbeitsbereich entfernt und 50 mm über der Basis-Montagefläche

*7: Mit dem PerformMode-Befehl kann die Betriebsart umgeschaltet werden. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Handbuch.

„SPEL+ Sprachreferenz für Epson RC+“

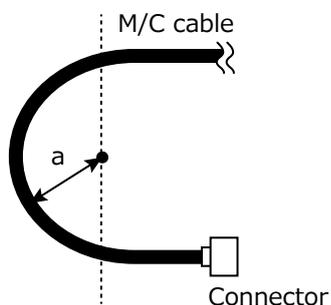
KERNPUNKTE

Der Verstärkungsmodus verkürzt die Zeit für einen einzelnen Arbeitsgang im Vergleich zum Standard-Modus; er verschlechtert jedoch die Arbeitsleistung und die Vibration beim Anhalten des Betriebs. Verwenden Sie ihn mit Vorsicht.

*8: Die Accel-Einstellung von „100“ ist die optimale Einstellung, die ein Gleichgewicht zwischen Beschleunigung/Verlangsamung und Vibration während der Positionierung herstellt.

*9: Beachten Sie beim Verlegen des beweglichen M/C-Kabels die folgenden Punkte.

- Verlegen Sie das Kabel so, dass der Stecker nicht unter Zug steht.
- Biegen Sie das Kabel mit dem minimalen Biegeradius des beweglichen Teils oder mit einem größeren Biegeradius. Der Biegeradius (a) und die Abmessungen sind in der folgenden Abbildung dargestellt.



Einstellelement	GX8-B**3P-FZ
Modell mit Schmierfett in Lebensmittelqualität	Bei Modellen mit Schmierfett in Lebensmittelqualität ist das Schmierfett für die Kugelumlaufspindel der Z-Achse für Lebensmittel geeignet. Achten Sie darauf, für Maschinen mit Lebensmittelspezifikation das vorgeschriebene Schmierfett (L700 oder UH1 14-151) zu verwenden.

7.1.4 GX10/20

Einstellelement		GX10-B/GX10-C **** GX20-B/GX20-C ****	GX10-B/GX10-C ****R GX20-B/GX20-C ****R	GX10-B/GX10-C ****W GX20-B/GX20-C ****W
Name der Maschine		Industrieroboter		
Produktserie		GX		
Modell		GX10-B*****, GX10-C*****, GX20-B*****, GX20-C ***** ■ Modellbezeichnung GX10-B/GX20-B ■ Modellbezeichnung GX10-C/GX20-C		
Installationsmethode		Spezifikationen für die Tischmontage	Spezifikationen für die Deckenmontage	Spezifikationen für die Wandmontage
Umgebungsspezifikationen		Reinraum-Spezifikationen & ESD* ¹ , geschütztes Modell* ²		
Armlänge	Arm #1 + Arm #2	65	650 mm (nur GX10-B/GX10-C)	
		85	850 mm (GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C)	
		A0	1000 mm (nur GX20-B/GX20-C)	
	Arm #3	1	180 mm: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**1S* 150 mm: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**1C*, P*	
		4	420 mm: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**4S* 390 mm: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**4C*, P*	
Gewicht (ohne Gewicht der Kabel)		65	46 kg (102 lb)	51 kg (113 lb)
		85	49 kg (108 lb)	53 kg (117 lb)
		A0	50 kg (111 lb)	55 kg (122 lb)
Antriebssystem	Alle Gelenke		AC-Servomotor	
Maximale Betriebsgeschwindigkeit* ³	Gelenk #1 + Gelenk #2	65	8800 mm/s	
		85	11000 mm/s	
		A0	11500 mm/s	
	Gelenk #3		2350 mm/s	
	Gelenk #4		2400 Grad/s (nur GX10-B/GX10-C) 1700 Grad/s (nur GX20-B/GX20-C)	
Reproduzierbarkeit	Gelenk #1 + Gelenk #2		±0,025 mm	
	Gelenk #3		±0,01 mm	
	Gelenk #4		±0,005 Grad	

Einstellelement			GX10-B/GX10-C **** GX20-B/GX20-C ****	GX10-B/GX10-C****R GX20-B/GX20-C****R	GX10-B/GX10-C****W GX20-B/GX20-C****W
Max. Bewegungsbereich (Grad)	Gelenk #1	65	±152 Grad	±107 Grad	±107 Grad
		85		±152 Grad	
		A0		±152 Grad	
	Gelenk #2	65	±152,5 Grad *a	±130 Grad	
		85		±152,5 Grad *a	
		A0		±152,5 Grad *a	
	Gelenk #3	1	180 mm: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**1S* 150 mm: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**1C*, P*		
		4	420 mm: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**4S* 390 mm: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**4C*, P*		
	Gelenk #4		±360 Grad		
	Max. Pulsbereich (Impuls)	Gelenk #1	65	-1805881 bis +7048761	-495161 bis +5738041
85			-1805881 bis 7048761		
A0			-1805881 bis 7048761		
Gelenk #2		65	±2776178 *a	±2366578	
		85		±2776178 *a	
		A0		±2776178 *a	
Gelenk #3		1	-973210: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**1S* -811008: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**1C*, P*		
		4	-2270823: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**4S* -2108621: GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C**4C*, P*		
Gelenk #4:		±1951517 (nur GX10-B/GX10-C) ±2752512 (nur GX20-B/GX20-C)			

 **KERNPUNKTE**

Die Länge von Arm #1 + Arm #2 variiert je nach Modell.

- 65: 650 mm nur GX10-B/GX10-C
- 85: 850 mm GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C
- A0: 1000 mm nur GX20-B/GX20-C

*a: Für Manipulatoren in der Tabelle unten (Gelenk #2)

	Max. Bewegungsbereich	Max. Pulsbereich
GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85*C, P (Z: nur -360 bis -390) GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85*CW, PW GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C85*CR, PR	±151 Grad	±2748872

Einstellelement		GX10-B/GX10-C *****	GX20-B/GX20-C*****
Auflösung	Gelenk #1	0,0000343 Grad/Puls	
	Gelenk #2	0,0000549 Grad/Puls	
	Gelenk #3	0,000185 mm/Puls	
	Gelenk #4	0,0001845 Grad/Puls	0,0001308 Grad/Puls
Nennleistung des Motors	Gelenk #1	750 W	
	Gelenk #2	600 W	
	Gelenk #3	400 W	
	Gelenk #4	150 W	
Nutzlast (Last)	Nennwert	5 kg	10 kg
	Max.	10 kg	20 kg
Zulässiges Trägheitsmoment von Gelenk #4 *4	Bewertung	0,02 kg·m ²	0,05 kg·m ²
	Max.	0,25 kg·m ²	0,45 kg·m ²
Wellendurchmesser	Außen	ø25 mm	
	Innen	ø18 mm * Manipulatoren mit Reinraum & ESD-Spezifikationen oder Geschütztes Modell: oberes Ende der Welle ø14 mm	
Presskraft von Gelenk #3		250 N	
Benutzerverkabelung		24-polig (15-polig + 9-polig: D-Sub)	
Benutzerrohrleitungen		2 × ø6 mm Pneumatikschlauch, Druckfestigkeit: 0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	
		2 × ø4 mm Pneumatikschlauch, Druckfestigkeit: 0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	
Umweltauflagen *5	Umgebungstemperatur	5 bis 40 °C	
	Relative Umgebungsfeuchte	10 bis 80 % (ohne Kondensation)	
Transport und Lagerung	Temperatur	-20 bis +60 °C	
	Luftfeuchtigkeit	10 bis 90 % (ohne Kondensation)	
Geräuschpegel *6		LAeq = 73 dB (A)	
Kompatible Steuerungen		GX10-B, GX20-B: RC700-E GX10-C, GX20-C: RC800-A	
Einstellwertbereich()Standardwert	Speed	1 bis (3) bis 100	
	Accel *7	1 bis (10) bis 120	
	SpeedS	0,1 bis (50) bis 2000	
	AccelS	0,1 bis (200) bis 25000	

Einstellelement		GX10-B/GX10-C *****	GX20-B/GX20-C*****
		Fine	0 bis (10000) bis 65535
		Gewicht	0 ~ (5) ~ 10
M/C-Kabel	Kabelgewicht (nur Kabel)	Für Befestigung und Signal	0,06 kg/ m
		Für Befestigung und Strom	0,30 kg/ m
		Für Bewegen und Signal	0,07 kg/ m
		Für Bewegen und Strom	0,36 kg/ m
	Kabelaußendurchmesser	Für Befestigung und Signal	ø6,5 mm (Typ)
		Für Befestigung und Strom	ø13,7 mm (Typ)
		Für Bewegen und Signal	ø6,4 mm (Typ)
		Für Bewegen und Strom	ø13,7 mm (Typ)
	Minimaler Biegeradius *8	Für Befestigung und Signal	40 mm
		Für Befestigung und Strom	83 mm
		Für Bewegen und Signal	100 mm
		Für Bewegen und Strom	100 mm

*1: Manipulatoren mit Reinraum & ESD-Spezifikationen (GX10-B/GX10-C/GX20-B/GX20-C***C*) leiten die Abgase im Inneren des Sockels und im Inneren der Armabdeckung gemeinsam ab.

Wenn also eine Lücke im Basisteil vorhanden ist, wird der Armspitzenbereich nicht ausreichend mit Unterdruck beaufschlagt, was zu Staubentwicklung führen kann.

Die Wartungsabdeckung an der Vorderseite des Sockels darf nicht entfernt werden.

Schließen Sie das Abluftrohr an die Abluftöffnung an der Rückseite (oder Unterseite) des Sockels an.

Wenn die Abluftmenge nicht ausreicht, wird die Staubentwicklung die Spezifikationen überschreiten.

Befestigen Sie die Abluftöffnung und das Abluftrohr fest mit Vinylband, um Lücken vorzubeugen.

- Sauberkeit:
Klasse ISO 3 (ISO 14644-1)
- Abluft
 - Abmessungen der Abluftöffnung: Innendurchmesser ø12 mm, Außendurchmesser ø16 mm
 - Kompatible Abluftrohre
 - Polyurethanschläuche
 - Außendurchmesser ø12 mm (Innendurchmesser ø8 mm) oder Innendurchmesser ø16 mm oder mehr
 - Empfohlene Abgasausstoßmenge: Ca. 1000 cm³/s (Standardzustand)

Bei den ESD-Spezifikationen handelt es sich um Spezifikationen, bei denen als antistatische Maßnahmen leitfähige Materialien für die wichtigsten Harzteile verwendet oder diese beschichtet werden.

Wir haben bestätigt, dass die Spitze des Manipulators (Werkzeugbefestigungsabschnitt) auch direkt nach dem Messvorgang gemäß den Seiko Epson-Standards bei ± 5 V oder weniger liegt.

Wenn Sie weitere detaillierte Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

Überprüfen Sie vor der Verwendung auch die Ladungsmenge an Händen, Kabeln oder ähnlichen Teilen, die Sie am Roboter anbringen.

*2: Die IP-Schutzart (International Protection) für Manipulatoren mit geschütztem Modell ist ein internationaler Standard, der den Grad des Schutzes gegen Staub und Wasser angibt.

Modell	Schutzklasse		
GX10- B/GX10- C***P *	IP65	Schutzgrad gegen Staub: 6	Kein Eindringen von Staub
GX20- B/GX20- C***P *		Schutzgrad gegen Wasser: 5	Wasser, das im Strahl aus beliebiger Richtung gegen das Gehäuse gerichtet wird, darf keine schädlichen Auswirkungen haben oder die Leistung beeinträchtigen.

*3: Wenn PTP-Anweisungen verwendet werden

Die maximale Betriebsgeschwindigkeit bei der CP-Bewegung beträgt 2.000 mm/s in der horizontalen Ebene.

*4: Wenn der Lastschwerpunkt mit der Mittelpunktposition von Gelenk #4 übereinstimmt

Wenn der Lastschwerpunkt nicht mit der Mittelpunktposition von Gelenk #4 übereinstimmt, stellen Sie den Parameter mit der Inertia-Anweisung ein.

*5: Wenn das Gerät in einer Umgebung mit niedrigen Temperaturen in der Nähe der in den Produktspezifikationen angegebenen Mindesttemperatur verwendet wird oder wenn das Gerät während der Urlaubszeit oder nachts für längere Zeit nicht benutzt wird, kann aufgrund des hohen Widerstands in der Antriebseinheit unmittelbar nach dem Betriebsstart ein Kollisionserkennungsfehler oder ein ähnlicher Fehler auftreten.

In solchen Fällen wird eine Aufwärmphase von etwa 10 Minuten empfohlen.

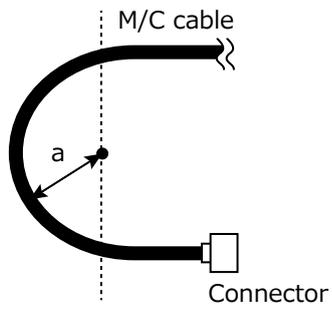
*6: Die Messbedingungen sind wie folgt.

- Betriebsbedingungen des Manipulators:
Nennlast, Vier-Gelenke-Simultanbetrieb, maximale Geschwindigkeit, maximale Beschleunigung/Verlangsamung
- Messorte
Manipulatorrückseite, 1.000 mm vom Arbeitsbereich entfernt und 50 mm über der Basis-Montagefläche

*7: Die Accel-Einstellung von „100“ ist die optimale Einstellung, die ein Gleichgewicht zwischen Beschleunigung/Verlangsamung und Vibration während der Positionierung herstellt.

*8: Beachten Sie beim Verlegen des beweglichen M/C-Kabels die folgenden Punkte.

- Verlegen Sie das Kabel so, dass der Stecker nicht unter Zug steht.
- Biegen Sie das Kabel mit dem minimalen Biegeradius des beweglichen Teils oder mit einem größeren Biegeradius. Der Biegeradius (a) und die Abmessungen sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

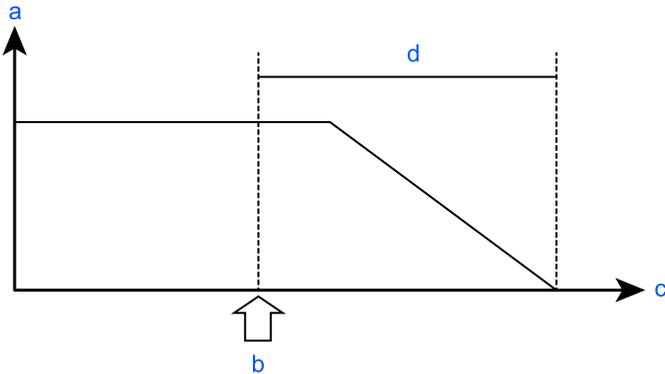


7.2 Anhang B: Nachlaufzeit und Bremsweg bei Not-Aus

Die Nachlaufzeit und der Bremsweg bei einem Not-Aus sind in den Diagrammen für jedes Modell angegeben.

Die Nachlaufzeit ist die Zeitspanne, die der „Anhaltezeit“ in der Abbildung unten entspricht. Vergewissern Sie sich, dass am Installations- und Betriebsort des Roboters eine sichere Umgebung vorhanden ist.

Bei Modellen, die mit einer Sicherheitsplatine ausgestattet sind, wie z. B. RC700-E oder RC800-A, entsprechen die Nachlaufzeit und der Bremsweg bei Verwendung der sicherheitsbegrenzten Geschwindigkeit (SLS), der sicherheitsbegrenzten Position (SLP) und der weichen Achsenbegrenzung denen des Not-Aus.



Symbol	Beschreibung
a	Motordrehzahl
b	Not-Aus, Überschreitung der Höchstgeschwindigkeit von SLS, Überschreitung der Überwachungsgebiete und des Gelenkwinkellimits von SLP, Überschreitung des eingeschränkten Bereichs der weichen Achsenbegrenzung
c	Zeit
d	Nachlaufzeit

Bedingungen

Die Nachlaufzeit und der Bremsweg hängen von den Parametern (Einstellwerten) ab, die für den Roboter festgelegt wurden. Diese Diagramme zeigen die Zeiten und Wege für die folgenden Parameter.

Diese Bedingungen basieren auf ISO 10218-1:2011 Anhang B.

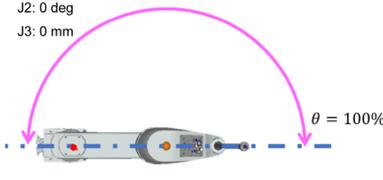
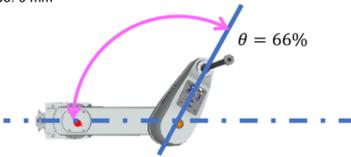
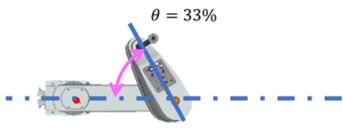
- Accel: 100, 100
- Geschwindigkeit: 100 %, 66 %, 33 % Einstellungen
- Gewicht: 100 %, 66 %, 33 % der maximalen Nutzlast, Nennnutzlast
- Armverlängerungsrate: 100 %, 66 %, 33 % *1
- Sonstige Einstellungen: Standard
- Bewegung: Singuläre Achsenbewegung eines Go-Befehls
- Eingangszeitpunkt des Anhaltesignals: Eingang mit maximaler Geschwindigkeit. Bei dieser Bewegung liegt er in der Mitte des Bewegungsbereichs.

*1 Armverlängerungsrate

Wenn J1 in Betrieb ist, ist die Armverlängerungsrate θ , wie in der nachfolgenden Abbildung gezeigt.

Unter den folgenden Armverlängerungsraten zeigt die Grafik die Ergebnisse mit der längsten Nachlaufzeit und dem längsten Bremsweg an.

Wenn J2 in Betrieb ist, ist J3 0 mm.

Achse	$\theta = 100 \%$	$\theta = 66 \%$	$\theta = 33 \%$
J1	<p>J2: 0 deg J3: 0 mm</p>  <p>$\theta = 100\%$</p>	<p>J2: 60 deg J3: 0 mm</p>  <p>$\theta = 66\%$</p>	<p>J2: 120 deg J3: 0 mm</p>  <p>$\theta = 33\%$</p>

Erläuterung der Legende

Die Diagramme werden für jeden Wert der Gewicht-Einstellung angezeigt (bei 100 %, ca. 66 % und ca. 33 % der maximalen Nutzlast und bei Nenn-Nutzlast).

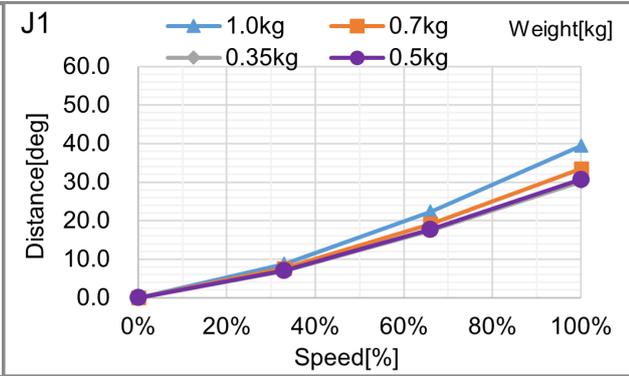
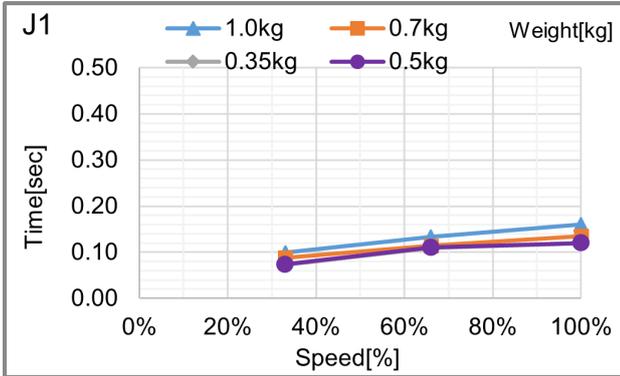
- Horizontale Achse: Armgeschwindigkeit (Speed-Einstellung)
- Vertikale Achse: Nachlaufzeit und Bremsweg bei jeder Armgeschwindigkeit
- Time (Sek.): Nachlaufzeit (Sek.)
- Distanz (Grad): Bremsweg von J1 und J2 (Grad)
- Distanz (mm): Bremsweg von J3

Wenn einzelne Ausfälle berücksichtigt werden, werden die folgenden Einstellungen verwendet.

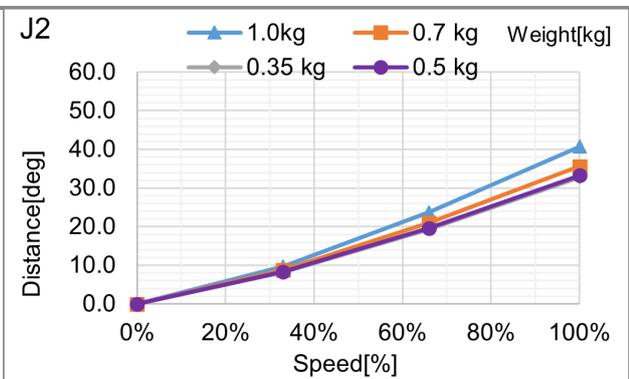
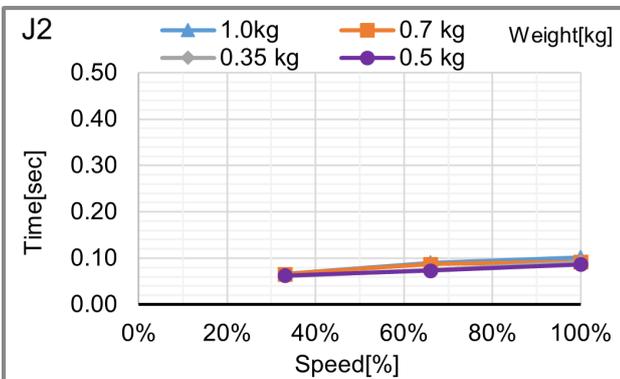
- Bremsweg und Winkel: Jede Achse erreicht den mechanischen Anschlag
- Nachlaufzeit: 500 ms zugeben

7.2.1 GX1 Nachlaufzeit und Bremsweg bei Not-Aus

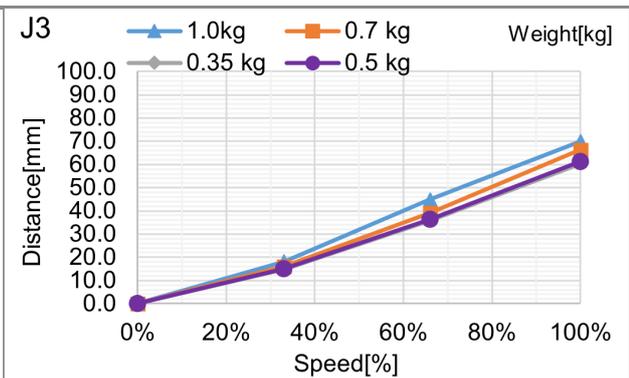
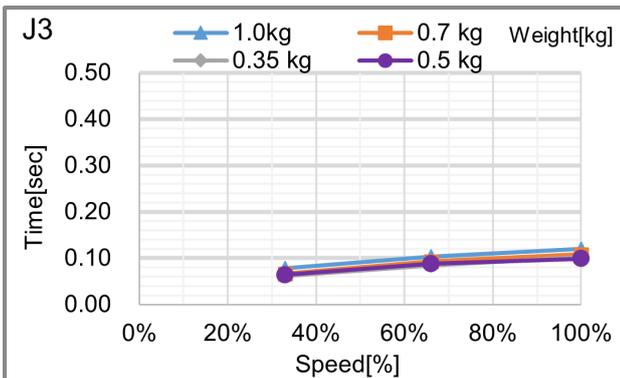
GX1-C171*: J1



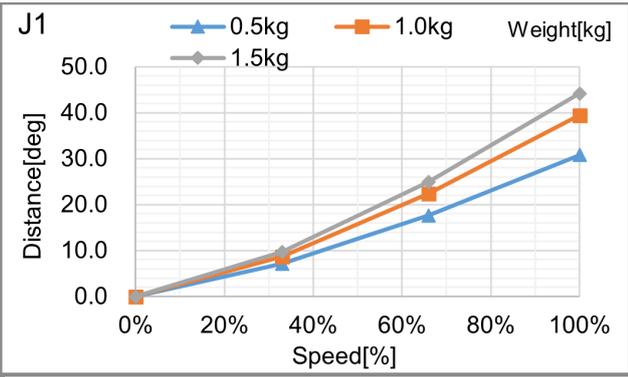
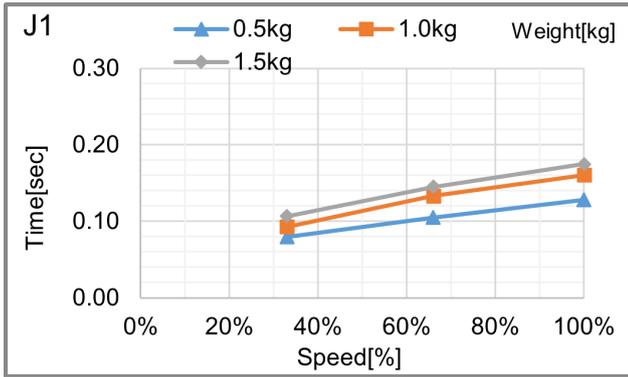
GX1-C171*: J2



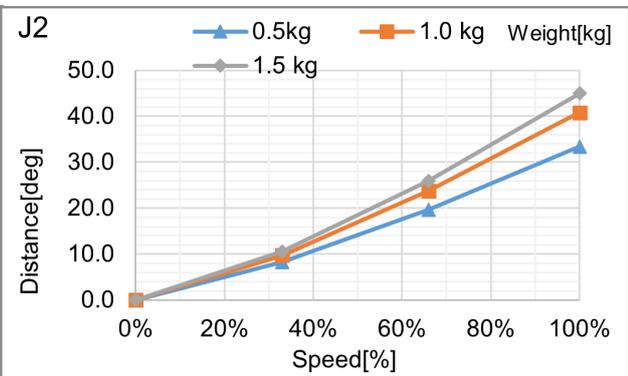
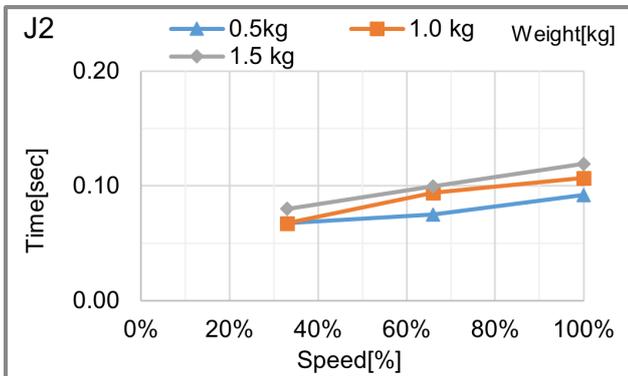
GX1-C171*: J3



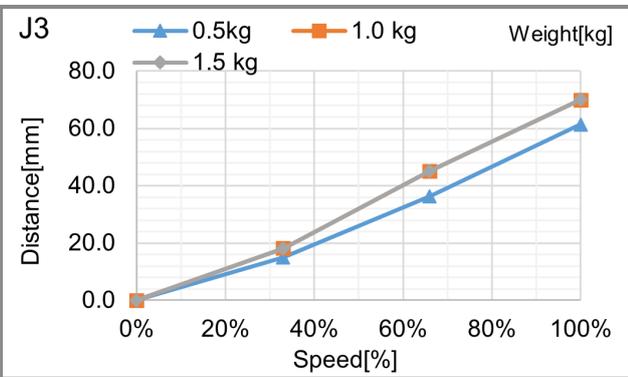
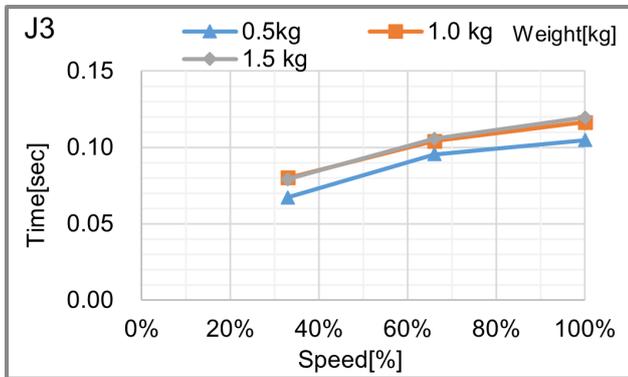
GX1-C171SZ: J1



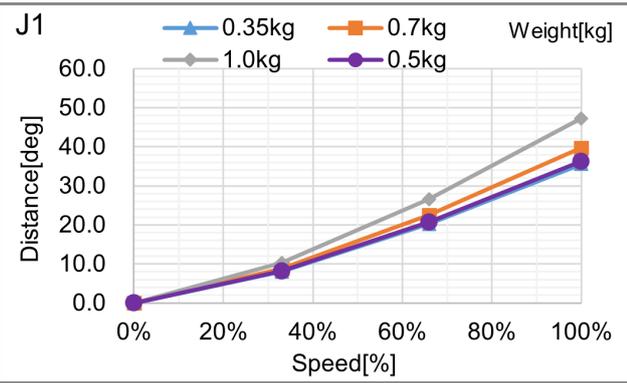
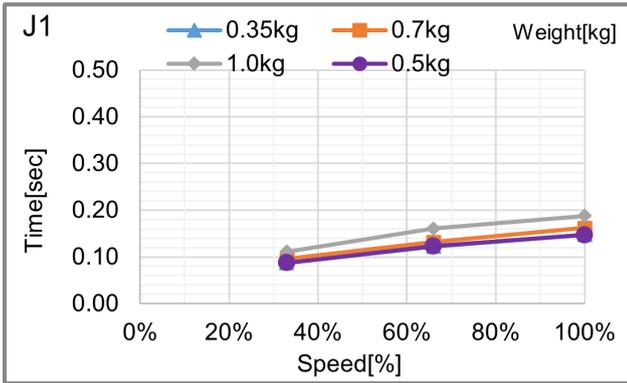
GX1-C171SZ: J2



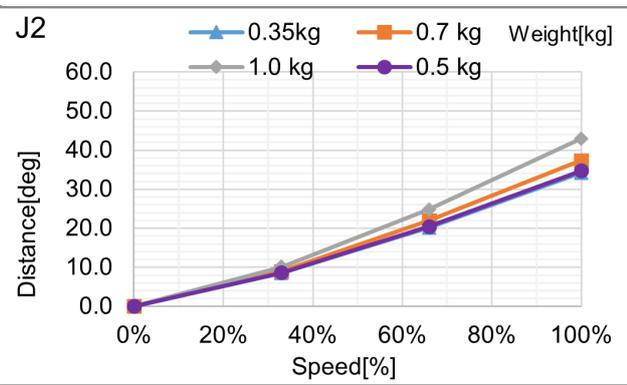
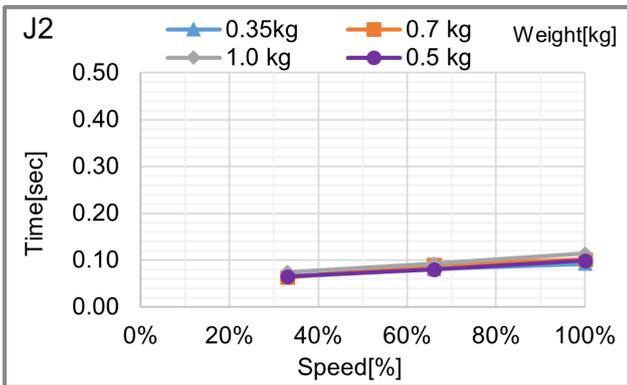
GX1-C171SZ: J3



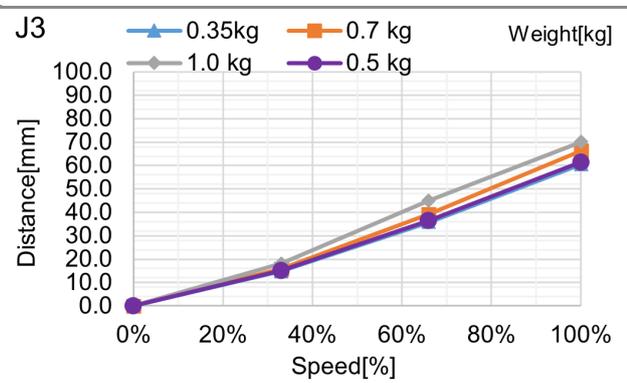
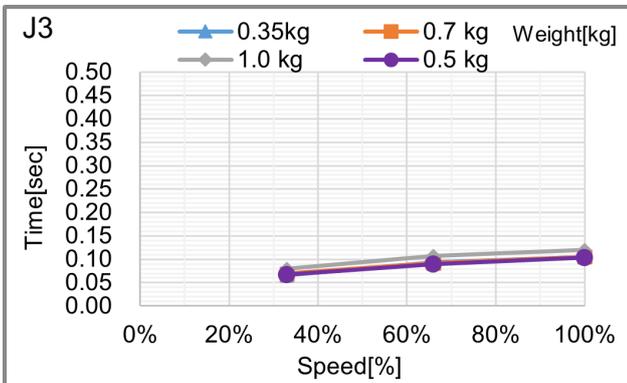
GX1-C221*: J1



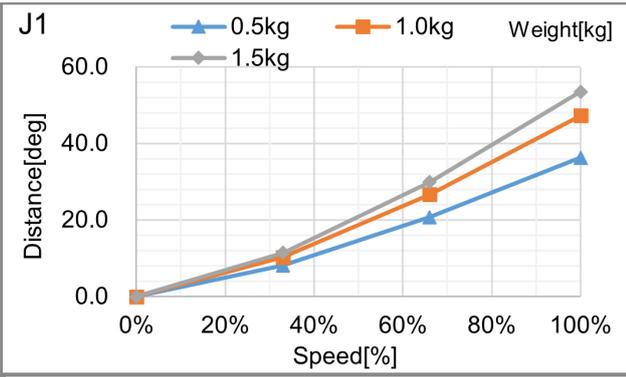
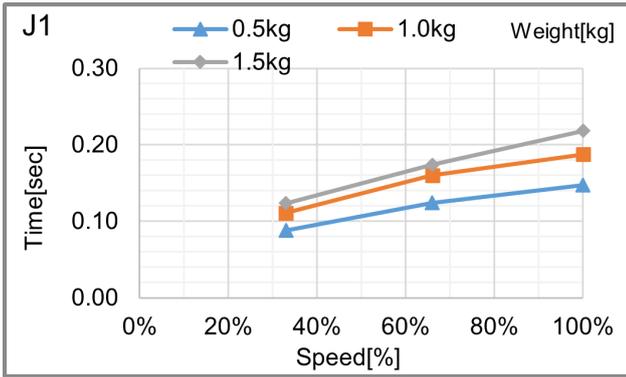
GX1-C221*: J2



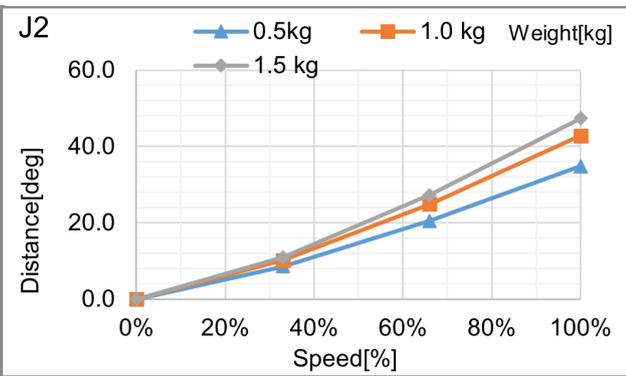
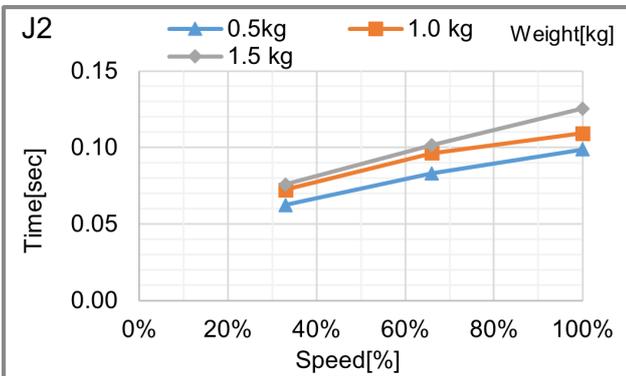
GX1-C221*: J3



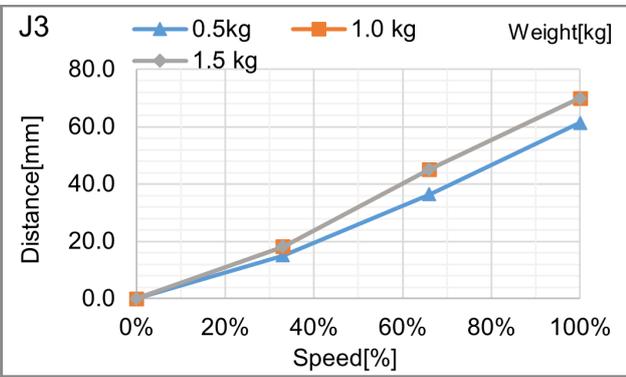
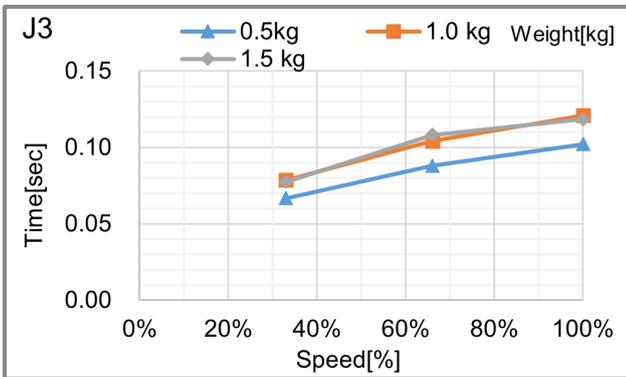
GX1-C221SZ: J1



GX1-C221SZ: J2



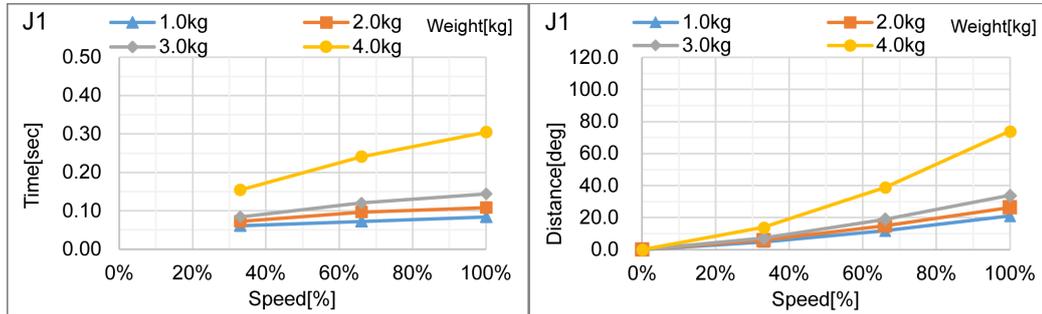
GX1-C221SZ: J3



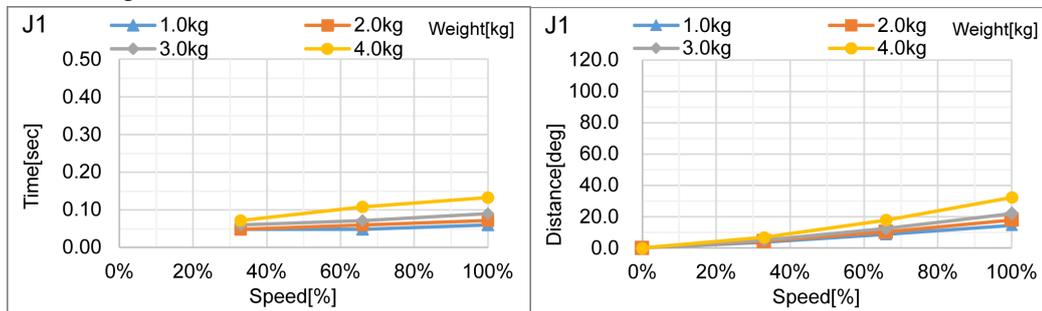
7.2.2 GX4-Nachlaufzeit und -Bremsweg bei Not-Aus

GX4-A/GX4-B/GX4-C25***: J1

Standard-Modus

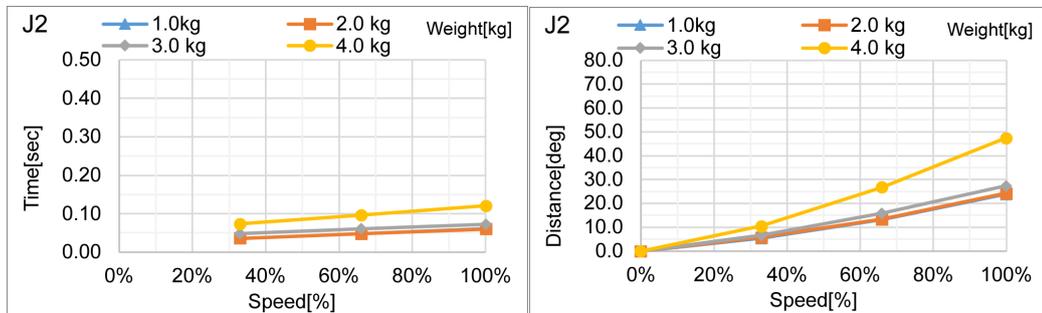


Verstärkungsmodus

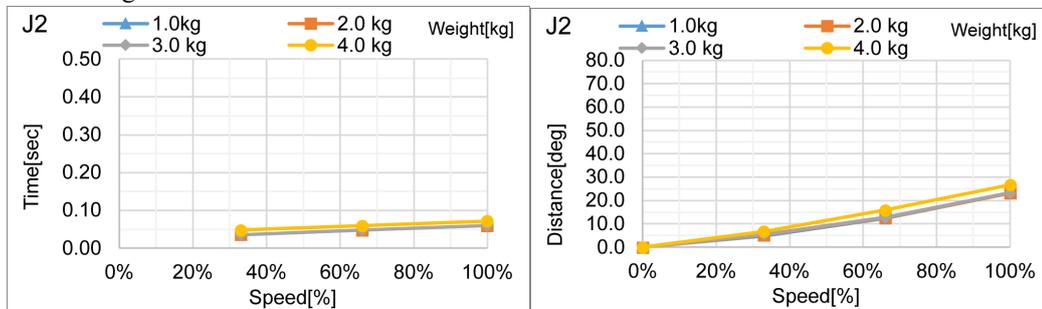


GX4-A/GX4-B/GX4-C25***: J2

Standard-Modus

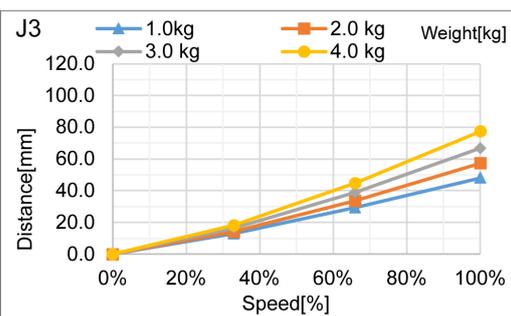
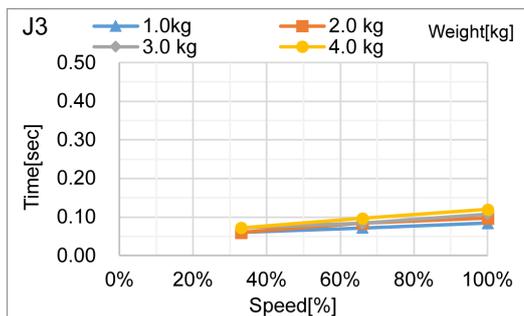


Verstärkungsmodus

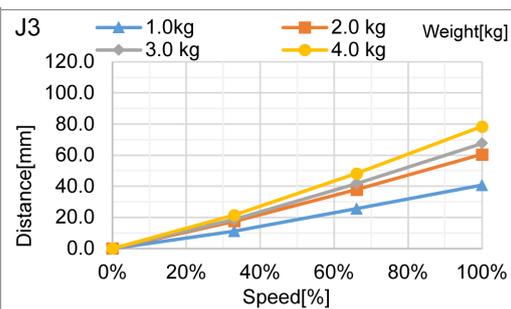
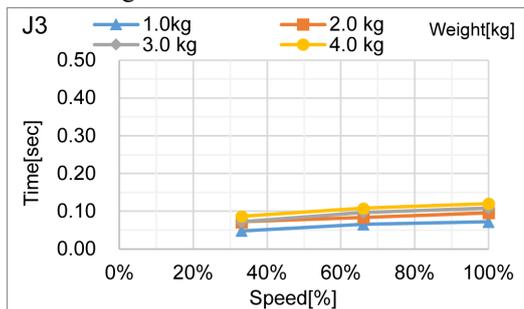


GX4-A/GX4-B/GX4-C25*: J3**

Standard-Modus

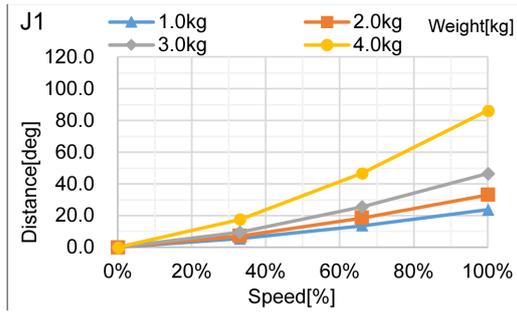
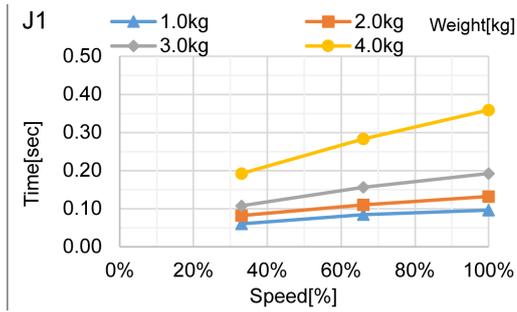


Verstärkungsmodus

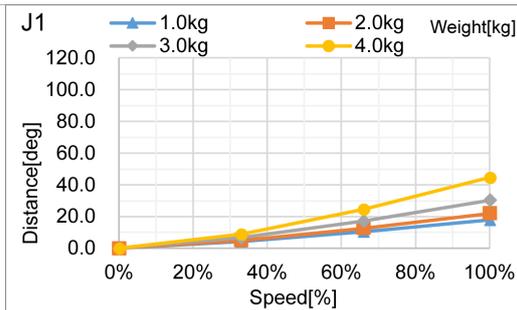
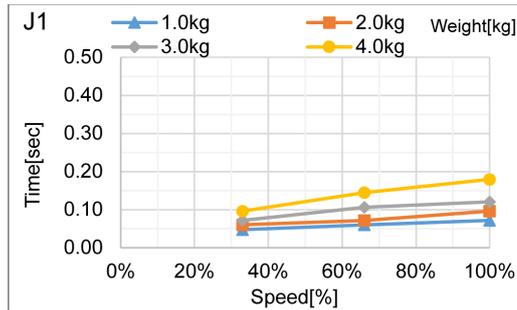


GX4-A/GX4-B/GX4-C30*: J1**

Standard-Modus

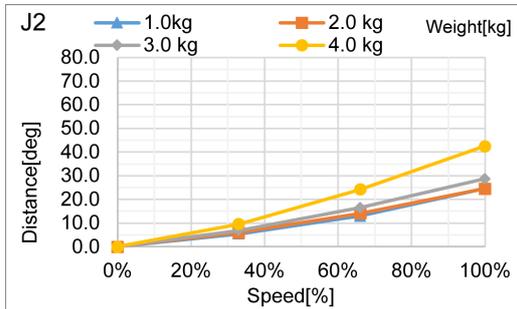
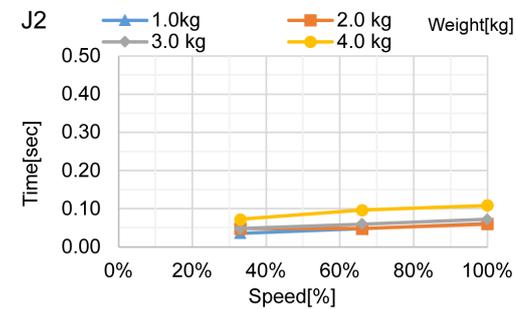


Verstärkungsmodus

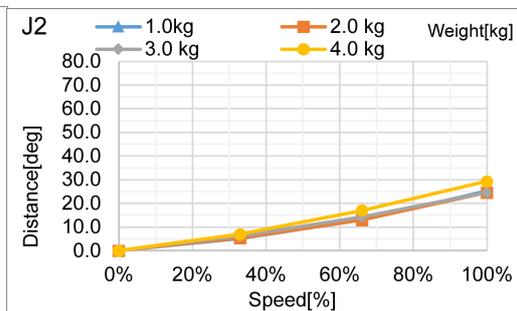
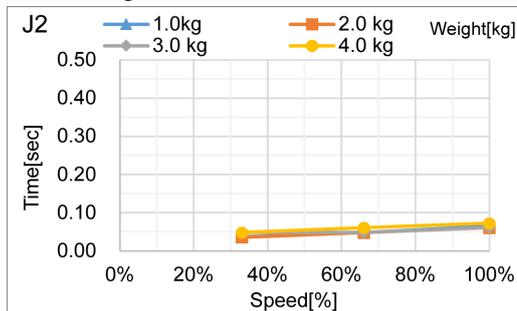


GX4-A/GX4-B/GX4-C30*: J2**

Standard-Modus

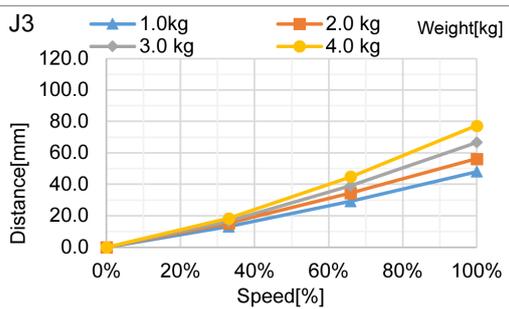
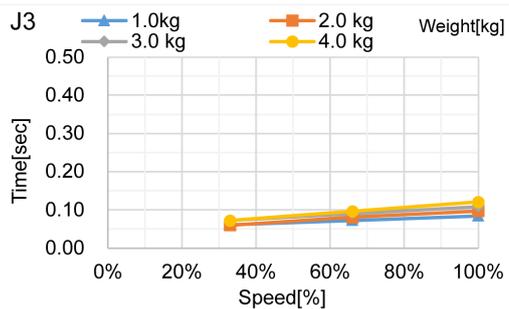


Verstärkungsmodus

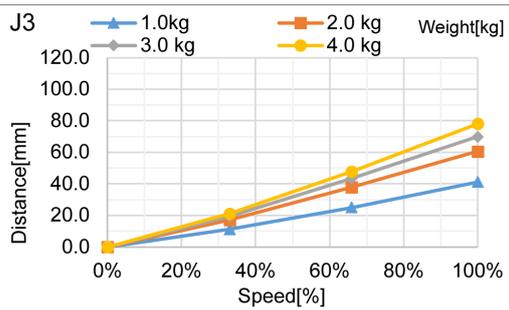
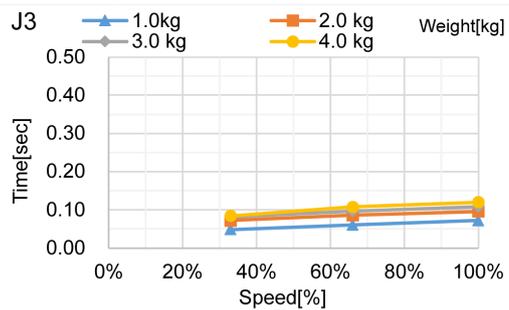


GX4-A/GX4-B/GX4-C30*: J3**

Standard-Modus

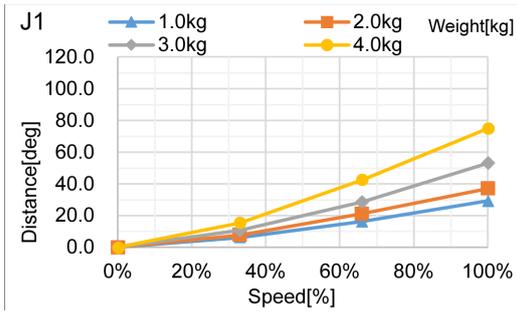
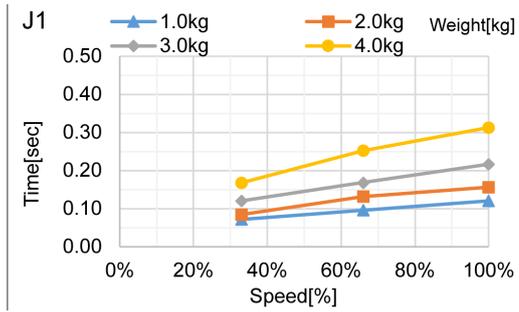


Verstärkungsmodus

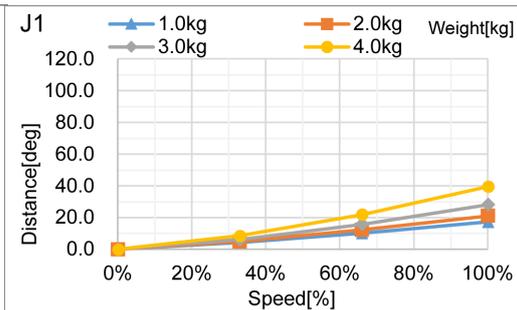
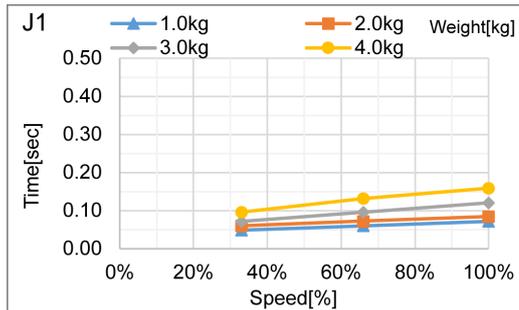


GX4-A/GX4-B/GX4-C35*: J1**

Standard-Modus

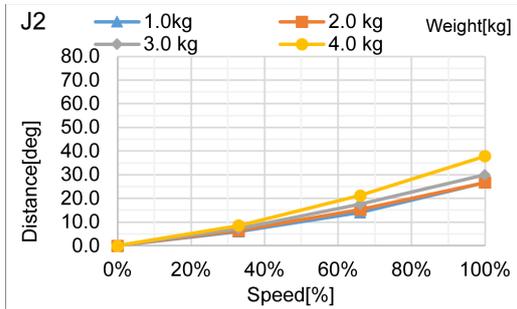
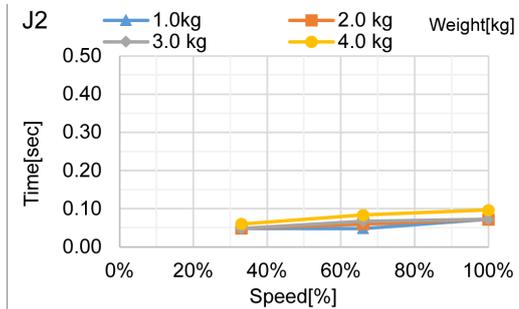


Verstärkungsmodus

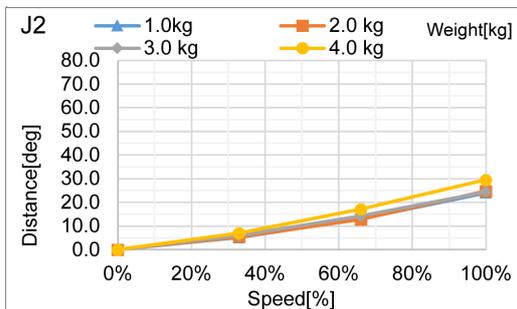
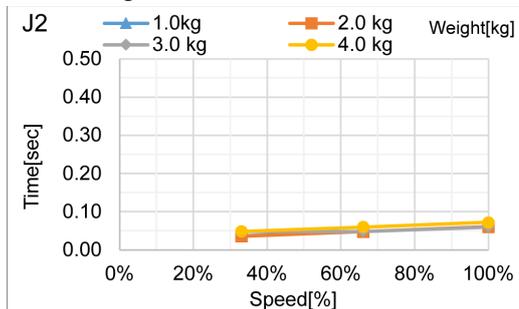


GX4-A/GX4-B/GX4-C35*: J2**

Standard-Modus

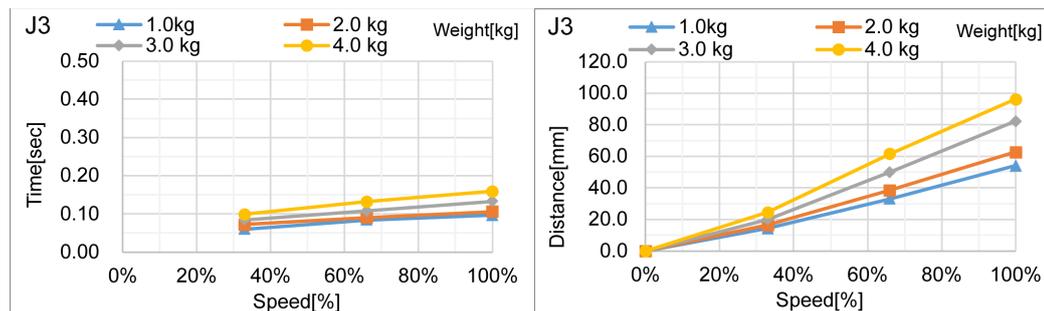


Verstärkungsmodus

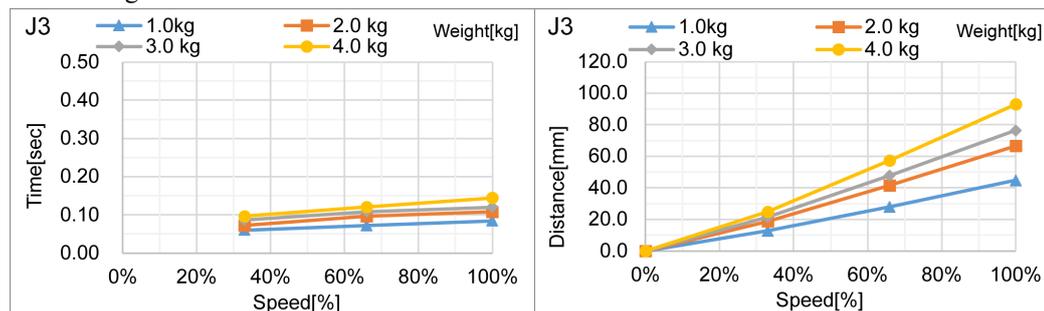


GX4-A/GX4-B/GX4-C35*: J3**

Standard-Modus



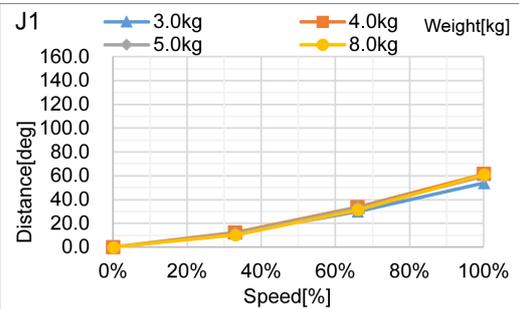
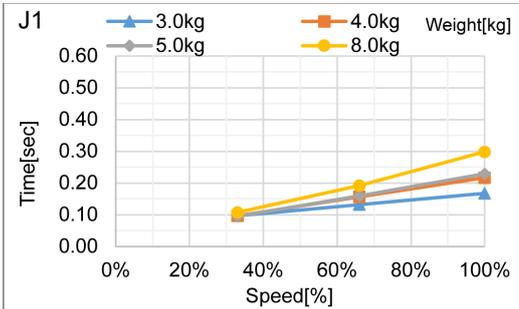
Verstärkungsmodus



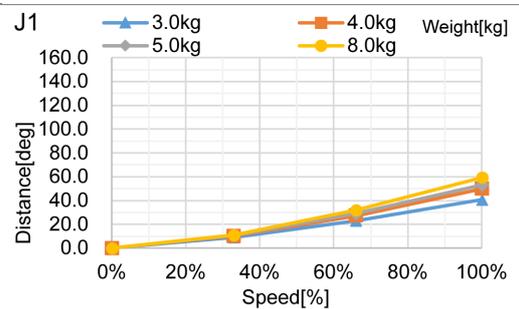
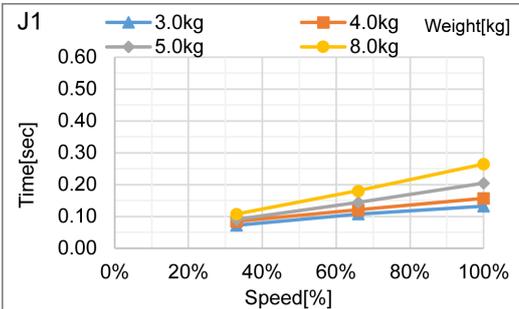
7.2.3 GX8-Nachlaufzeit und -Bremsweg bei Not-Aus

GX8-A/GX8-B/GX8-C45***: J1

Standard-Modus

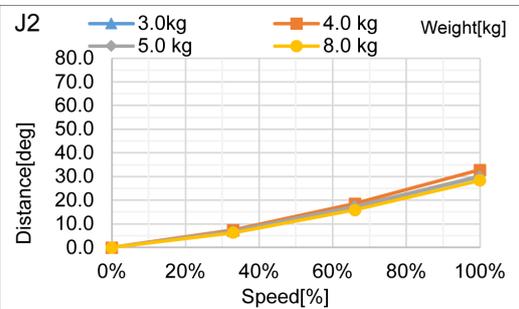
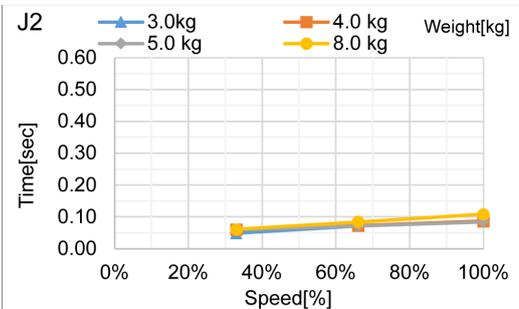


Verstärkungsmodus

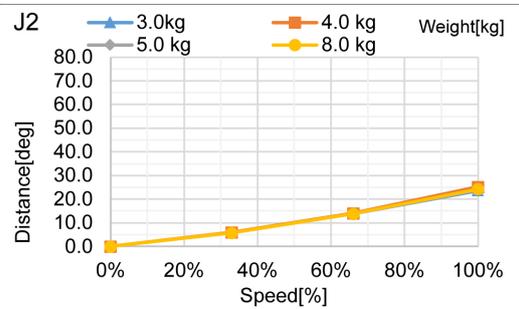
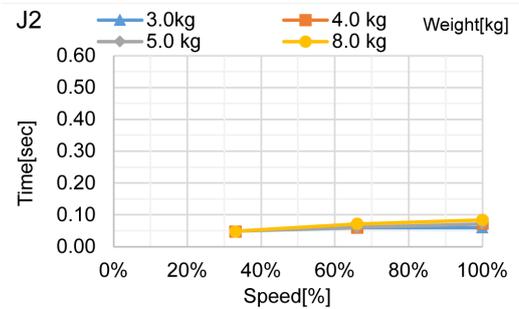


GX8-A/GX8-B/GX8-C45***: J2

Standard-Modus

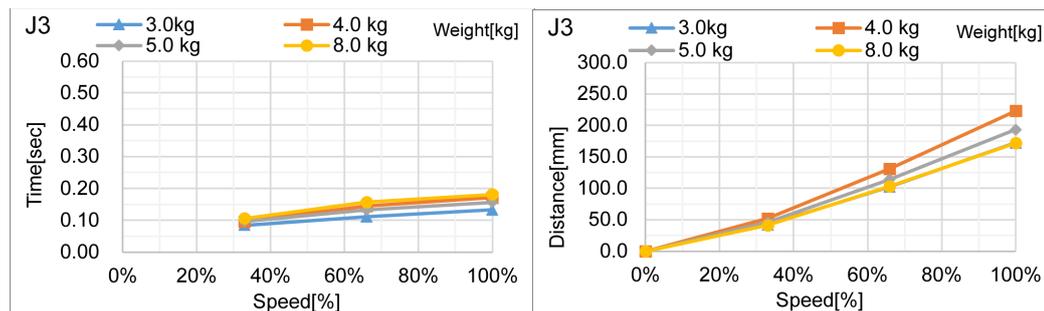


Verstärkungsmodus

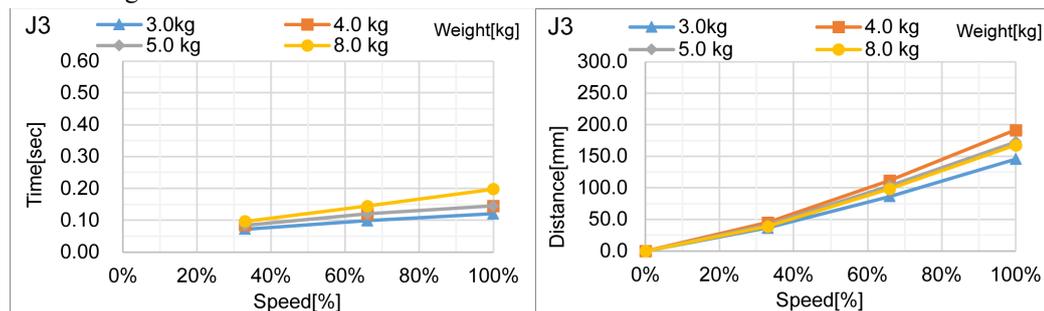


GX8-A/GX8-B/GX8-C45*: J3**

Standard-Modus

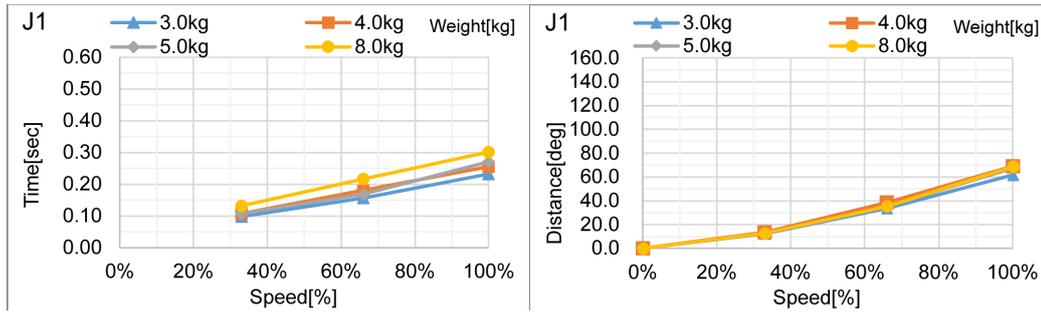


Verstärkungsmodus

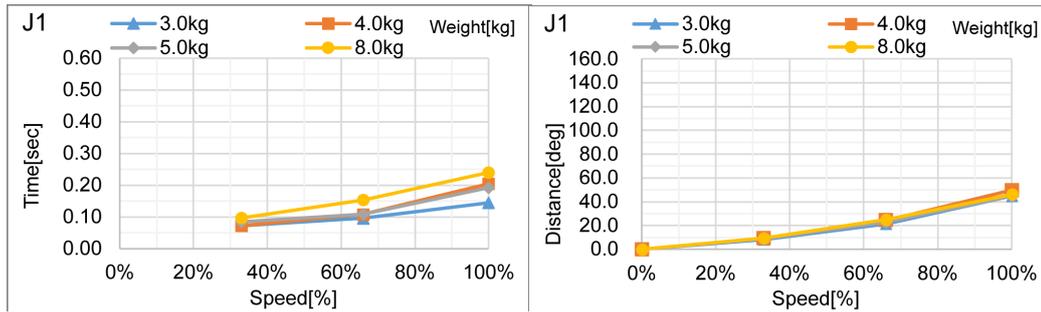


GX8-A/GX8-B/GX8-C55*: J1**

Standard-Modus

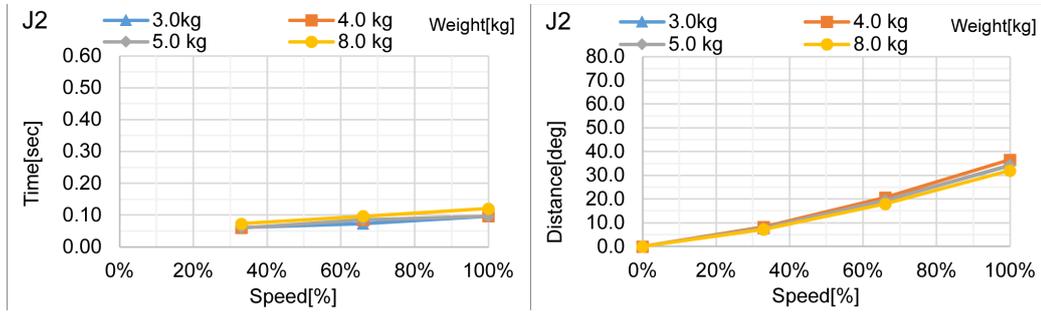


Verstärkungsmodus

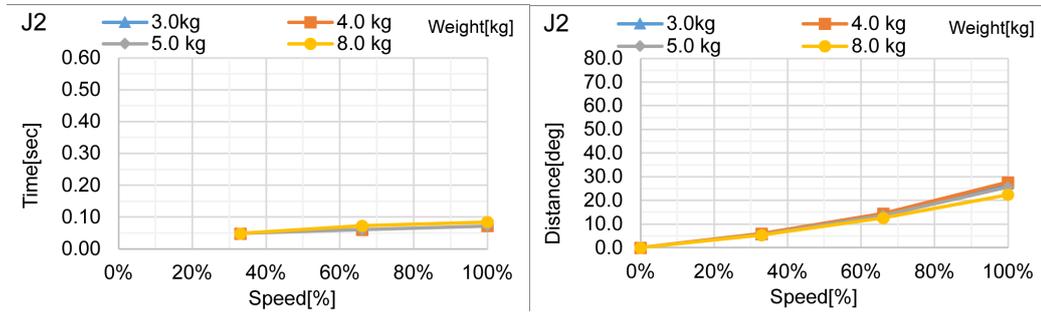


GX8-A/GX8-B/GX8-C55*: J2**

Standard-Modus

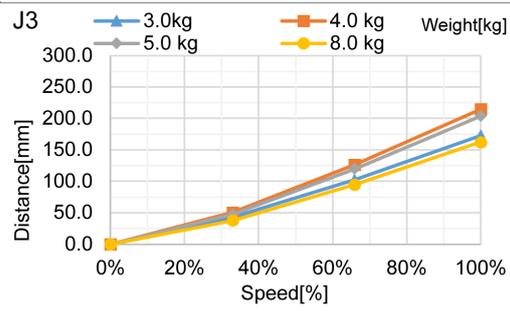
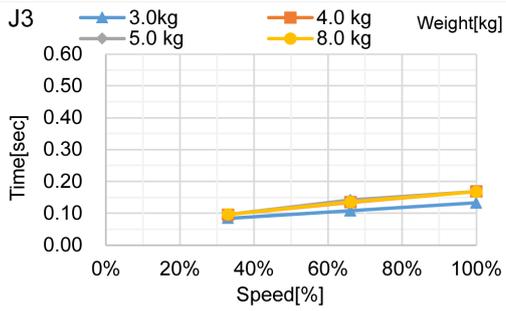


Verstärkungsmodus

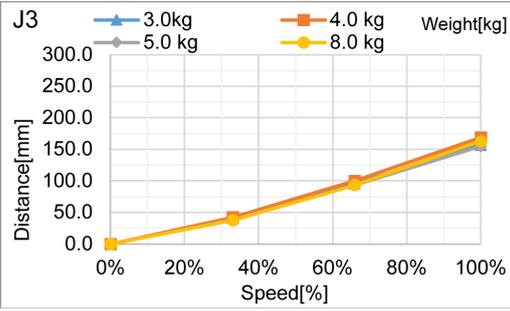
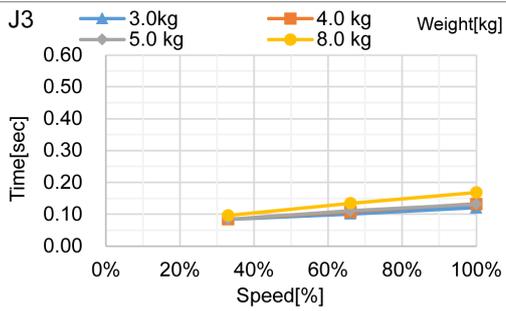


GX8-A/GX8-B/GX8-C55*: J3**

Standard-Modus

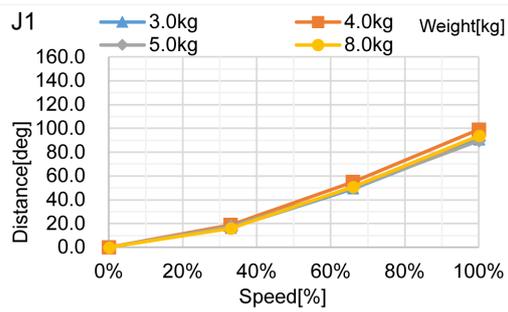
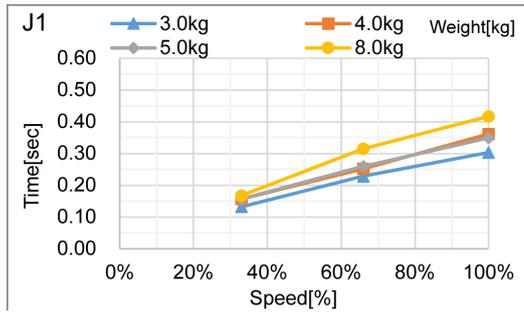


Verstärkungsmodus

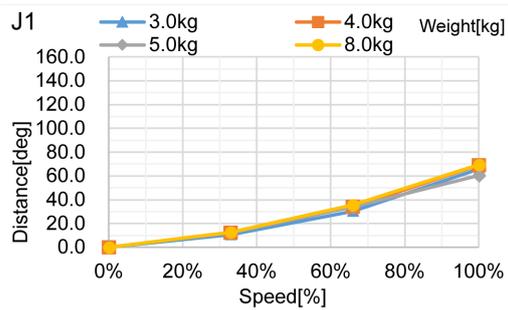
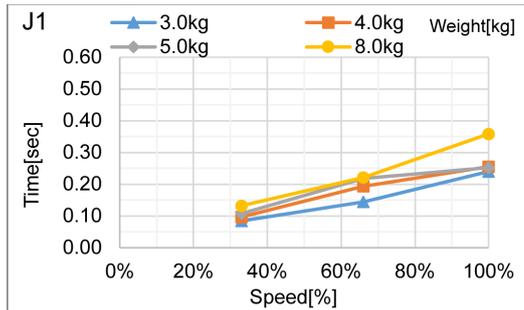


GX8-A/GX8-B/GX8-C65*: J1**

Standard-Modus

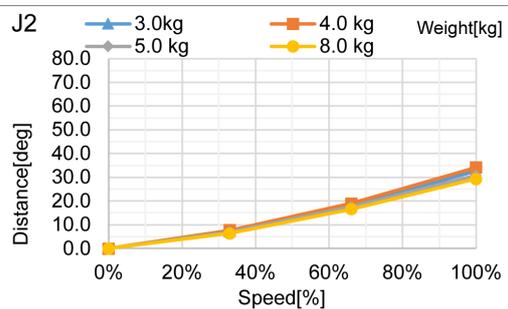
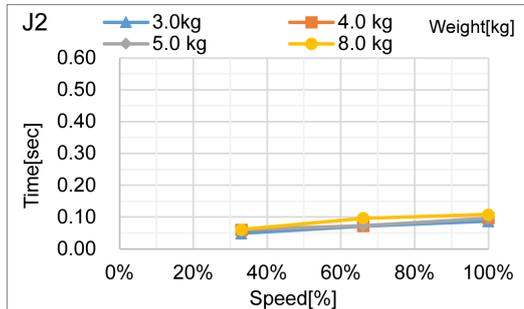


Verstärkungsmodus

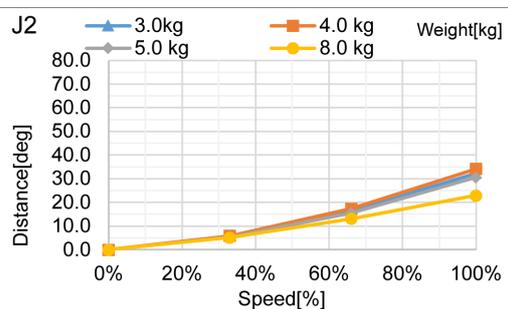
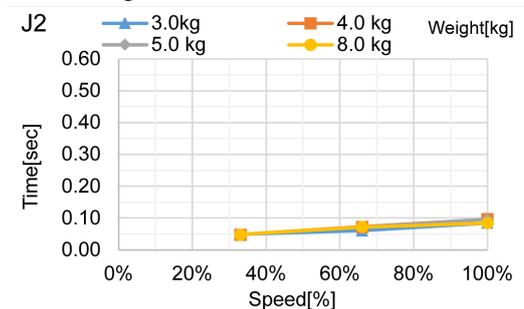


GX8-A/GX8-B/GX8-C65*: J2**

Standard-Modus

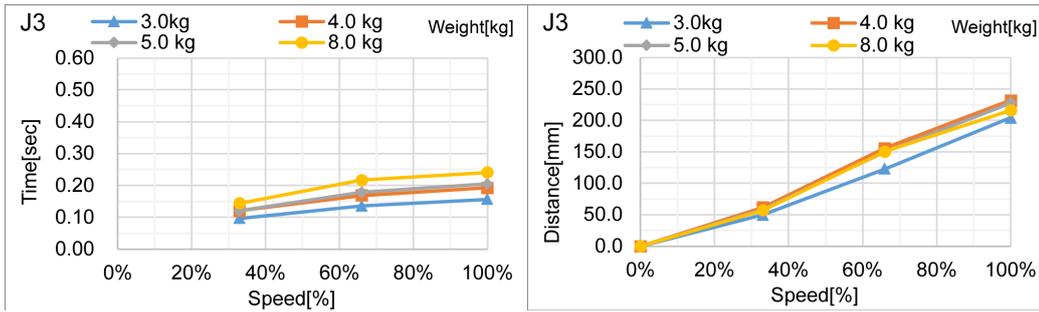


Verstärkungsmodus

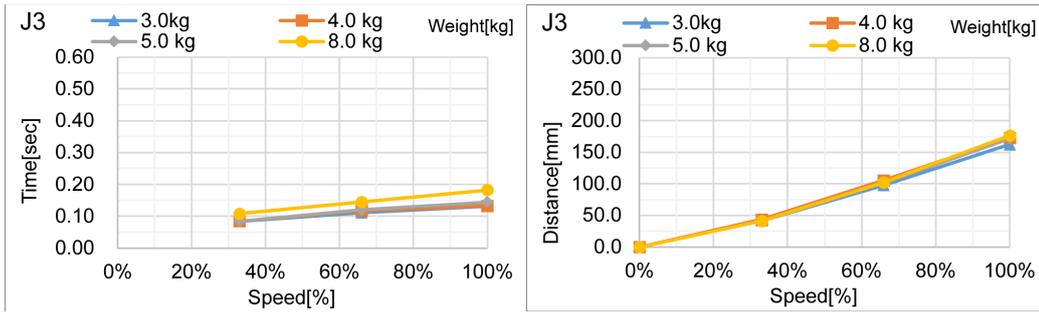


GX8-A/GX8-B/GX8-C65*: J3**

Standard-Modus

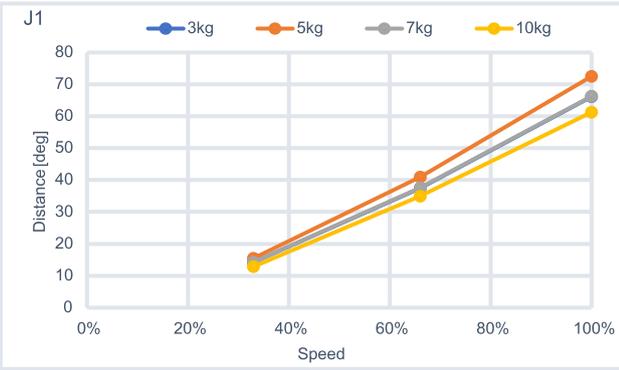
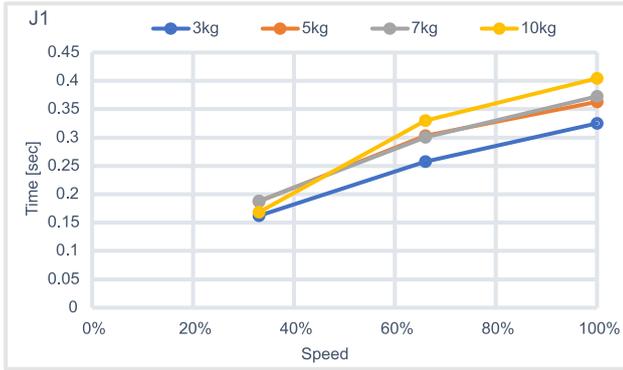


Verstärkungsmodus

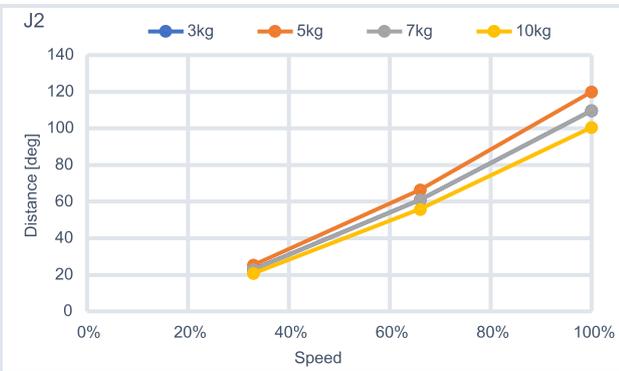
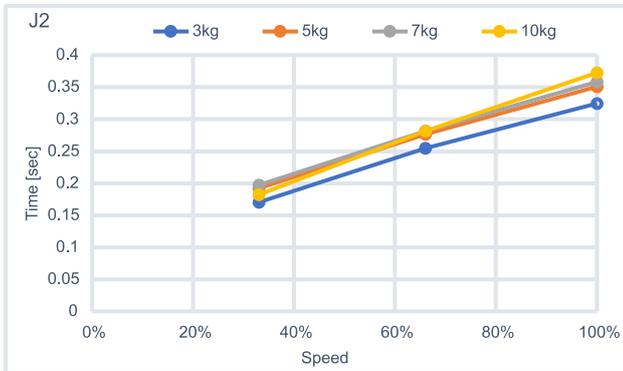


7.2.4 GX10-Nachlaufzeit und -Bremsweg bei Not-Aus

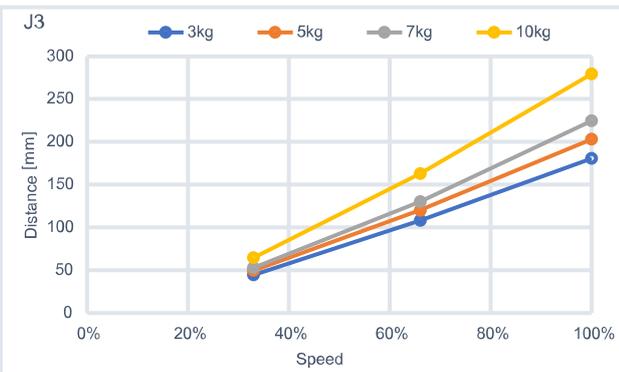
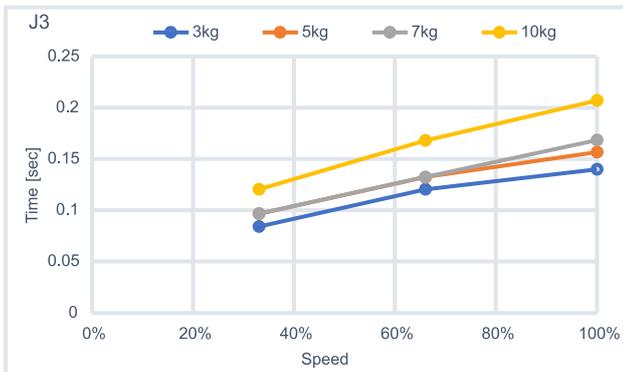
GX10-B/GX10-C65***: J1



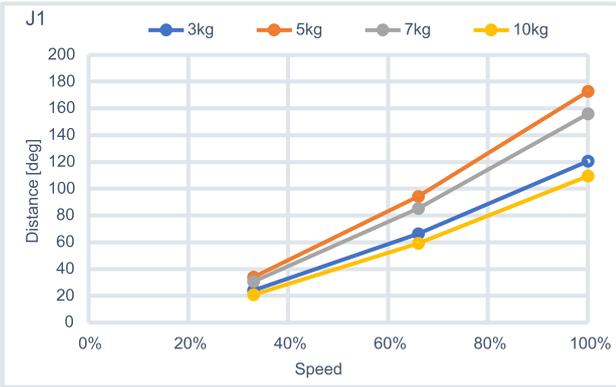
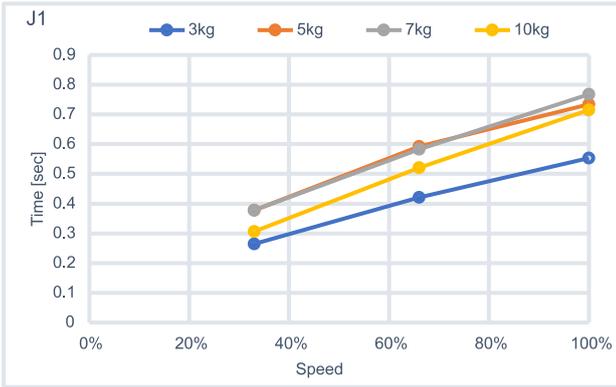
GX10-B/GX10-C65***: J2



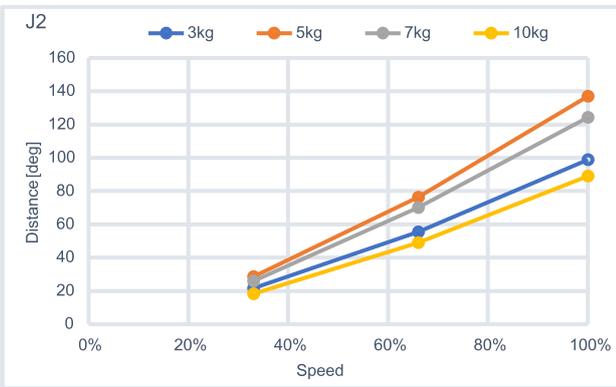
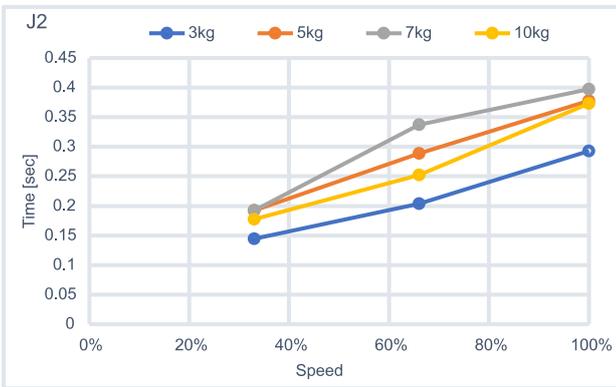
GX10-B/GX10-C65***: J3



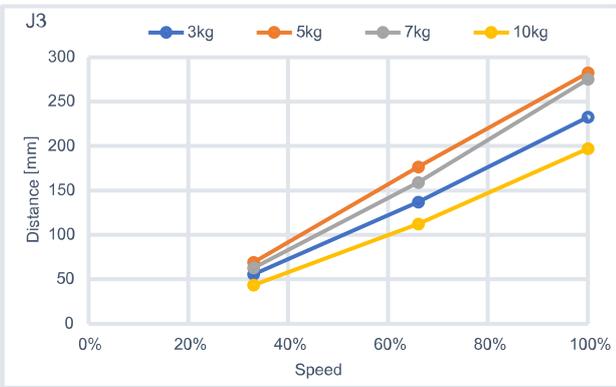
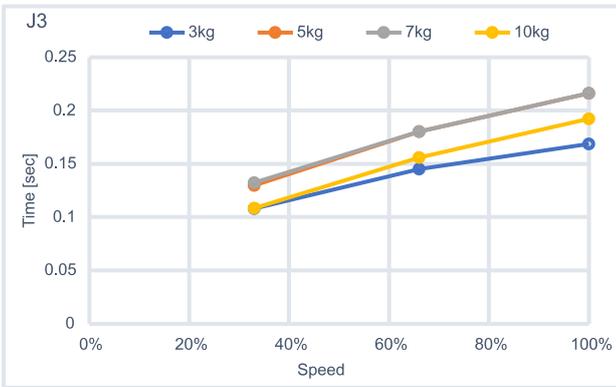
GX10-B/GX10-C85*: J1**



GX10-B/GX10-C85*: J2**

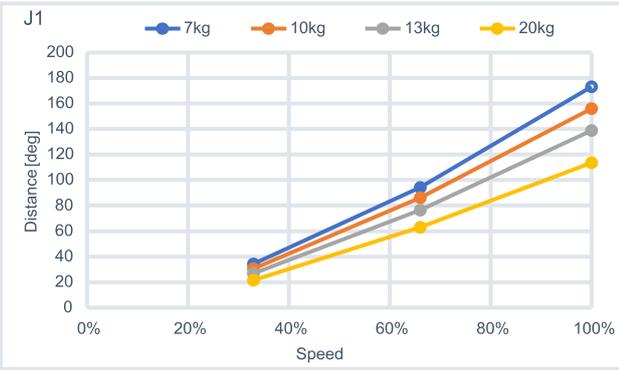
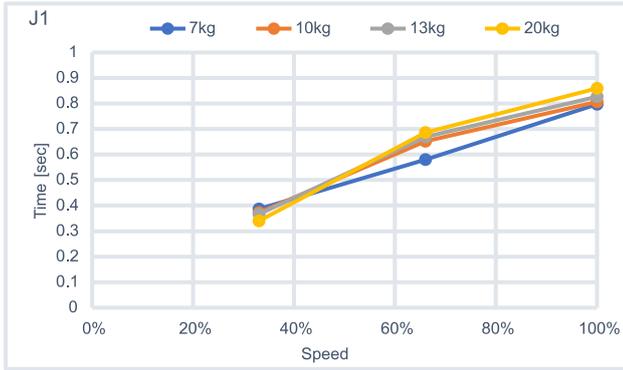


GX10-B/GX10-C85*: J3**

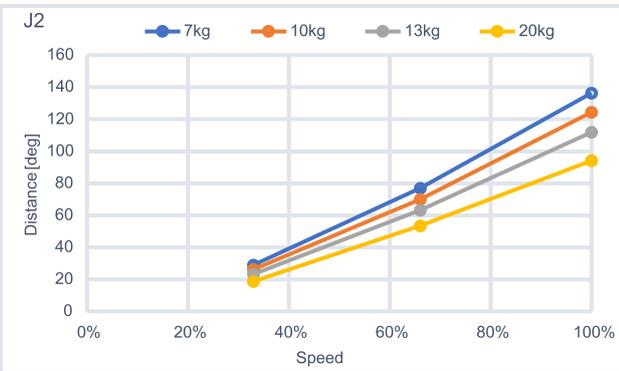
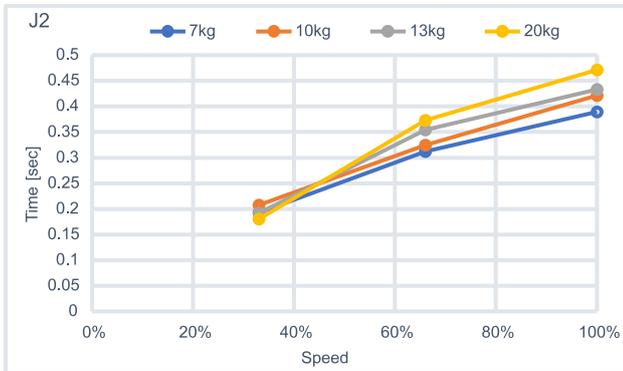


7.2.5 GX20-Nachlaufzeit und -Bremsweg bei Not-Aus

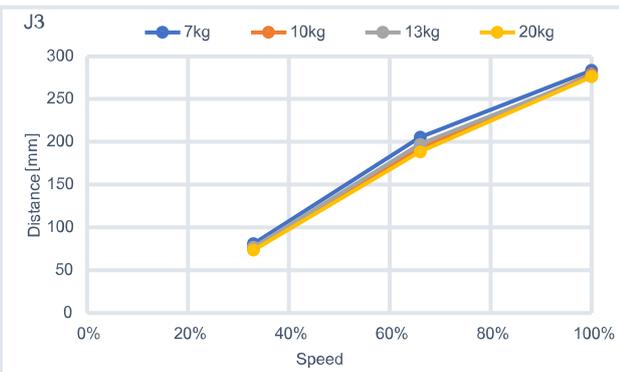
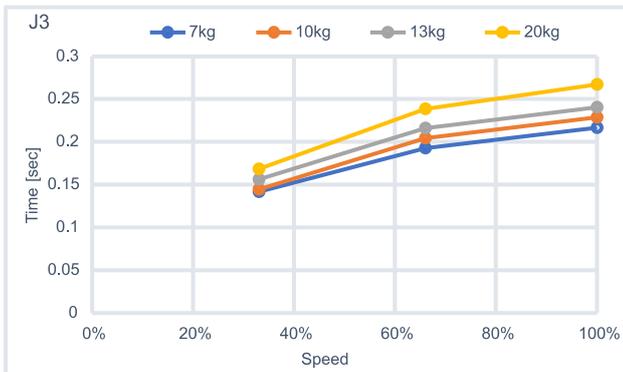
GX20-B/GX20-C85***: J1



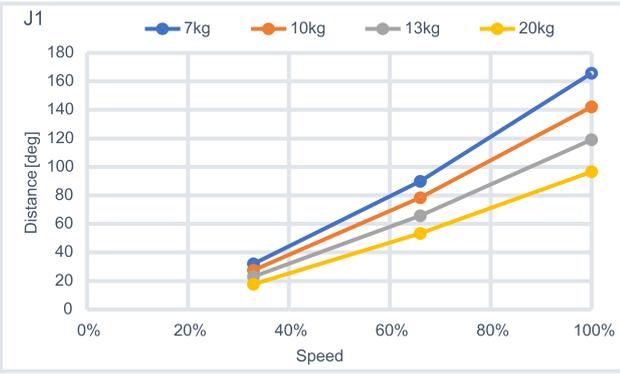
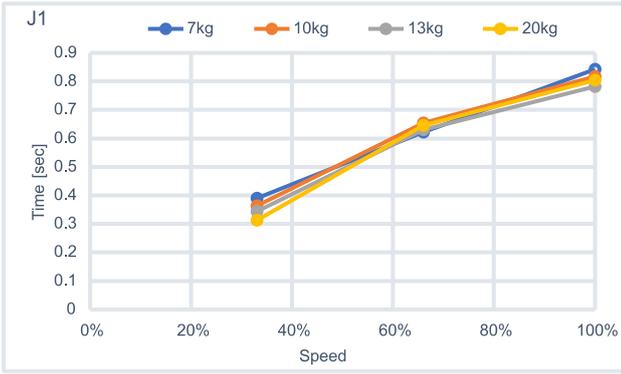
GX20-B/GX20-C85***: J2



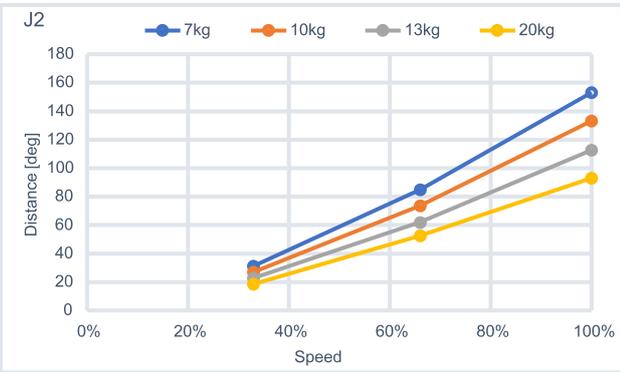
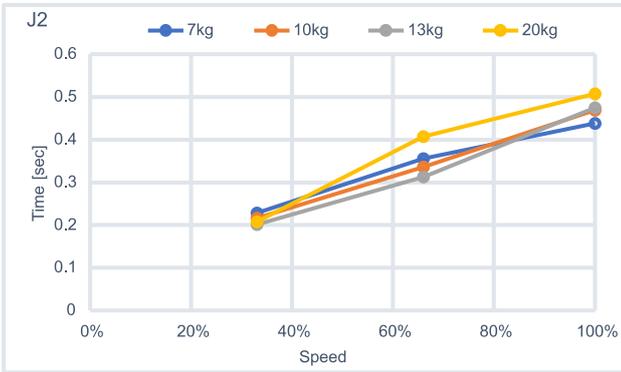
GX20-B/GX20-C85***: J3



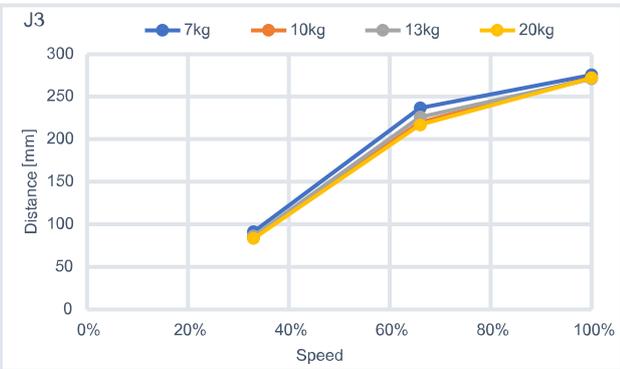
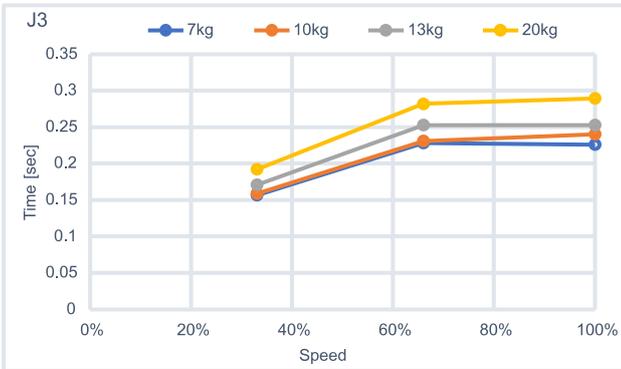
GX20-B/GX20-CA0*: J1**



GX20-B/GX20-CA0*: J2**



GX20-B/GX20-CA0*: J3**



7.2.6 Ergänzende Informationen bezüglich der Nachlaufzeit und des Bremswegs bei Not-Aus

Die in Anhang B beschriebene Nachlaufzeit und der Bremsweg wurden über die Bewegung gemessen, die wir auf der Grundlage der ISO 10218-1 ermittelt haben.

Daher garantieren sie nicht den Höchstwert der Nachlaufzeit und des Bremswegs in der Umgebung des Kunden.

Die Nachlaufzeit und der Bremsweg hängen vom Robotermodell, der Bewegung und dem Eingangszeitpunkt des Anhaltesignals ab. Achten Sie darauf, immer die Nachlaufzeit und den Bremsweg zu messen, die der Umgebung des Kunden entsprechen.

KERNPUNKTE

Folgendes ist in der Roboterbewegung und den Parametern enthalten.

- Der Startpunkt, der Zielpunkt und der Relaispunkt
- Bewegungsbefehle (Befehle wie Gehen, Springen, Bewegen, usw.)
- Einstellungen für Gewicht und Trägheit
- Bewegungsgeschwindigkeit, Beschleunigung, Verlangsamung und eine Änderung des Bewegungszeitpunkts

Siehe auch die folgende Beschreibung.

GX1:

[Einstellungen für Gewicht und Trägheit](#)

[Sicherheitshinweise für die automatische Beschleunigung von Gelenk #3](#)

GX4:

[Einstellungen für Gewicht und Trägheit](#)

[Sicherheitshinweise für die automatische Beschleunigung von Gelenk #3](#)

GX8:

[Einstellungen für Gewicht und Trägheit](#)

[Sicherheitshinweise für die automatische Beschleunigung von Gelenk #3](#)

GX10/GX20:

[Einstellungen für Gewicht und Trägheit](#)

[Sicherheitshinweise für die automatische Beschleunigung von Gelenk #3](#)

7.2.6.1 So überprüft man die Nachlaufzeit und den Bremsweg in der Umgebung des Kunden

Messen Sie die Nachlaufzeit und den Bremsweg der tatsächlichen Bewegung mit folgenden Verfahren.

1. Erstellen Sie ein Bewegungsprogramm in der Umgebung des Kunden.
2. Nach der Bewegung überprüfen Sie den Beginn der Nachlaufzeit und des Bremswegs und geben das Anhaltesignal zu Ihrem eigenen Zeitpunkt ein.
3. Notieren Sie die Zeit und die Entfernung ab dem Moment, wo das Anhaltesignal eingegeben wurde bis zu dem Zeitpunkt, wo der Roboter angehalten hat.
4. Prüfen Sie die maximale Nachlaufzeit und den Bremsweg, indem Sie die oben genannten Punkte 1 bis 3 wiederholen.
 - So geben Sie das Anhaltesignal ein: Bedienen Sie den Stopp-Schalter manuell oder geben Sie das Anhaltesignal mit der Sicherheits-SPS ein.
 - So messen Sie die Anhalteposition: Mit einem Maßband messen. Mit dem Befehl „Where“ oder „RealPos“ könnte auch der Winkel gemessen werden.

- So messen Sie die Nachlaufzeit: Mit einer Stoppuhr messen. Die Tmr-Funktion kann außerdem verwendet werden, um die Nachlaufzeit zu messen.

⚠ VORSICHT

Die Nachlaufzeit und der Bremsweg ändern sich abhängig von dem Zeitpunkt, an dem das Anhaltesignal eingegeben wurde.

Um einen Zusammenstoß mit Menschen oder Gegenständen zu verhindern, führen Sie eine Risikobewertung basierend auf der maximalen Nachlaufzeit und dem Bremsweg durch und nehmen Sie eine Ausrüstungsplanung vor.

Stellen Sie daher sicher, dass Sie den Maximalwert messen, indem Sie den Zeitpunkt der Eingabe des Anhaltesignals während der tatsächlichen Bewegung ändern und wiederholt nachmessen.

Um die Nachlaufzeit und den Bremsweg zu kürzen, verwenden Sie die Safety Limited Speed (SLS) und begrenzen Sie die Höchstgeschwindigkeit.

Einzelheiten zu der Einstellung der sicherheitsbedingten Geschwindigkeitsbegrenzung finden Sie im folgenden Handbuch. Handbuch „Sicherheitsfunktionen“

7.2.6.2 Befehle die bei der Messung der Nachlaufzeit und des Bremswegs nützlich sein könnten

Befehle	Funktionen
Where (Wo)	Gibt die Daten der aktuellen Position des Roboters aus
RealPos (tatsächl. Pos.)	Gibt die aktuelle Position des spezifizierten Roboters aus Im Gegensatz zur Bewegungszielposition von CurPos wird hier die Position des Roboters in Echtzeit vom Encoder ermittelt.
PAgl	Kehrt zurück durch die Berechnung der Gelenkposition aus dem angegebenen Koordinatenwert. P1 = RealPos 'Ermitteln der aktuellen Position Joint1 = PAgl (P1, 1) ‘ Abfrage des J1-Winkels von der aktuellen Position
SF_RealSpeedS	Anzeige der aktuellen Geschwindigkeit ab der begrenzten Geschwindigkeitsposition in mm/s.
Tmr	Die Tmr-Funktion gibt die verstrichene Zeit seit dem Start des Timers in Sekunden aus.
Xqt	Führt das mit dem Funktionsnamen angegebene Programm aus und erledigt die Aufgabe. Die Funktion, die zur Messung der Nachlaufzeit und des Bremswegs verwendet wird; die Entfernung sollte zum Ausführen von Aufgaben verwendet werden, die durch das Anbringen der NoEmgAbort-Optionen gestartet wurden. Sie können eine Aufgabe starten, die nicht durch den Not-Aus und Schutztür offen angehalten wird.

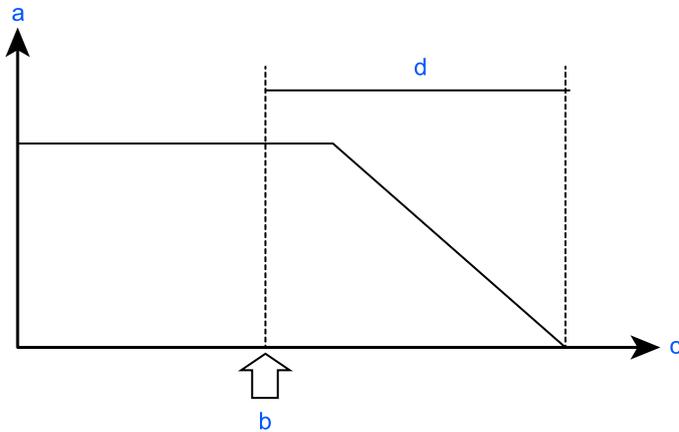
Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem folgenden Handbuch.

„SPEL+ Sprachreferenz für Epson RC+“

7.3 Anhang C: Nachlaufzeit und Bremsweg bei geöffneter Schutztür

Die Nachlaufzeit und der Bremsweg bei geöffneter Schutztür sind in den Diagrammen für die einzelnen Modelle dargestellt.

Die Nachlaufzeit ist die Zeitspanne, die der „Anhaltezeit“ in der Abbildung unten entspricht. Vergewissern Sie sich, dass am Installations- und Betriebsort des Roboters eine sichere Umgebung vorhanden ist.



Symbol	Beschreibung
a	Motordrehzahl
b	Sicherheitsabschrankung offen
c	Zeit
d	Nachlaufzeit

Bedingungen

Die Nachlaufzeit und der Bremsweg hängen von den Parametern (Einstellwerten) ab, die für den Roboter festgelegt wurden. Diese Diagramme zeigen die Zeiten und Wege für die folgenden Parameter.

Diese Bedingungen basieren auf ISO 10218-1:2011 Anhang B.

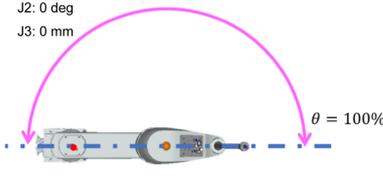
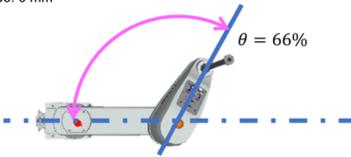
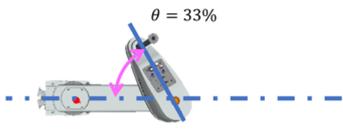
- Accel: 100, 100
- Geschwindigkeit: 100 %, 66 %, 33 % Einstellungen
- Gewicht: 100 %, 66 %, 33 % der maximalen Nutzlast, Nennnutzlast
- Armverlängerungsrate: 100 %, 66 %, 33 % *1
- Sonstige Einstellungen: Standard
- Bewegung: Singuläre Achsenbewegung eines Go-Befehls
- Eingangszeitpunkt des Anhaltesignals: Eingang mit maximaler Geschwindigkeit. Bei dieser Bewegung liegt er in der Mitte des Bewegungsbereichs.

*1 Armverlängerungsrate

Wenn J1 in Betrieb ist, ist die Armverlängerungsrate θ , wie in der nachfolgenden Abbildung gezeigt.

Unter den folgenden Armverlängerungsraten zeigt die Grafik die Ergebnisse mit der längsten Nachlaufzeit und dem längsten Bremsweg an.

Wenn J2 in Betrieb ist, ist J3 0 mm.

Achse	$\theta = 100 \%$	$\theta = 66 \%$	$\theta = 33 \%$
J1	<p>J2: 0 deg J3: 0 mm</p>  <p>$\theta = 100\%$</p>	<p>J2: 60 deg J3: 0 mm</p>  <p>$\theta = 66\%$</p>	<p>J2: 120 deg J3: 0 mm</p>  <p>$\theta = 33\%$</p>

Erläuterung der Legende

Die Diagramme werden für jeden Wert der Gewicht-Einstellung angezeigt (bei 100 %, ca. 66 % und ca. 33 % der maximalen Nutzlast und bei Nenn-Nutzlast).

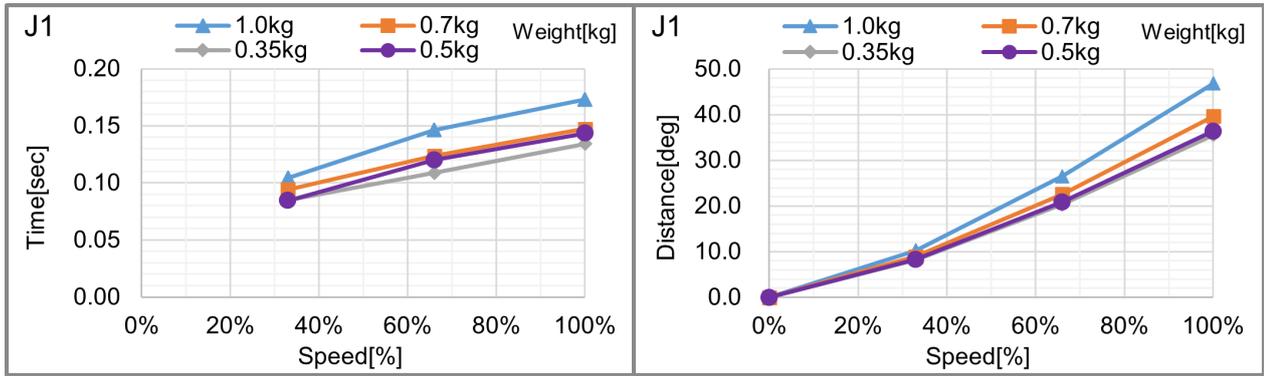
- Horizontale Achse: Armgeschwindigkeit (Speed-Einstellung)
- Vertikale Achse: Nachlaufzeit und Bremsweg bei jeder Armgeschwindigkeit
- Time (Sek.): Nachlaufzeit (Sek.)
- Distanz (Grad): Bremsweg von J1 und J2 (Grad)
- Distanz (mm): Bremsweg von J3

Wenn einzelne Ausfälle berücksichtigt werden, werden die folgenden Einstellungen verwendet.

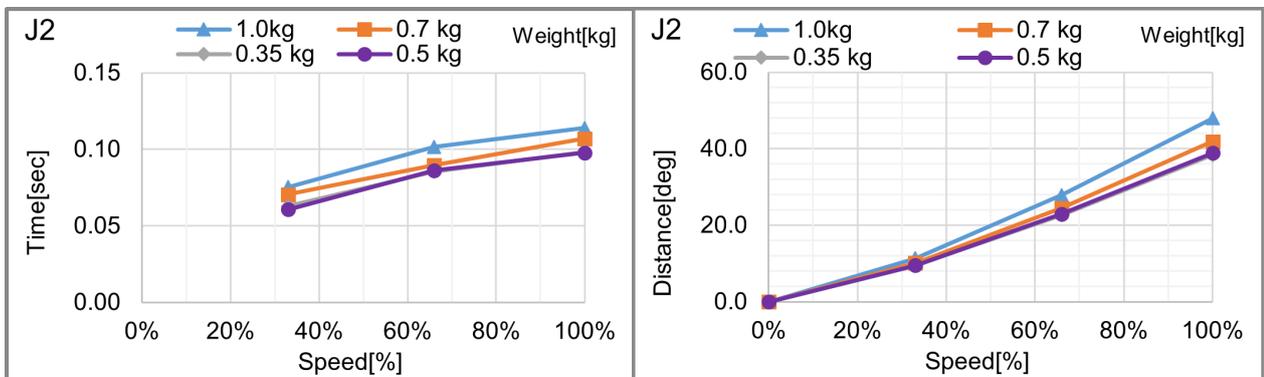
- Bremsweg und Winkel: Jede Achse erreicht den mechanischen Anschlag
- Nachlaufzeit: 500 ms zugeben

7.3.1 GX1-Nachlaufzeit und Bremsweg bei geöffneter Schutztür

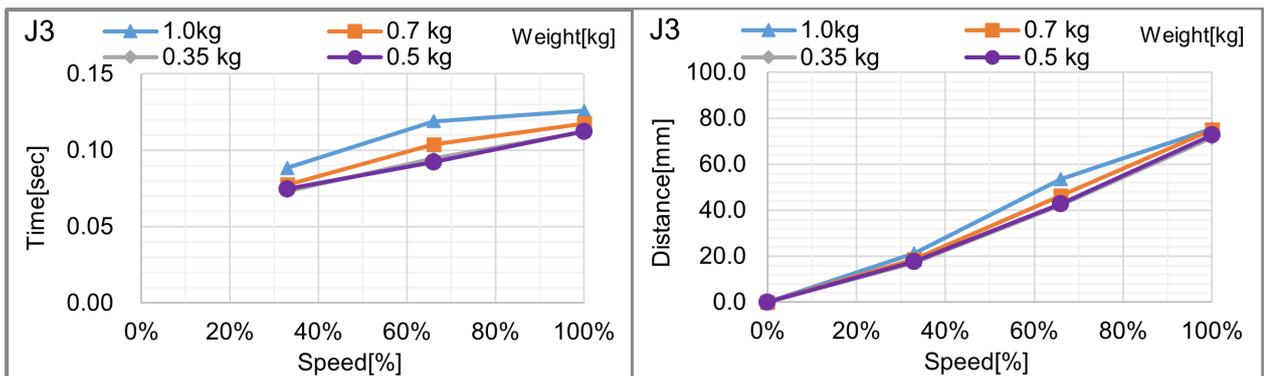
GX1-C171*: J1



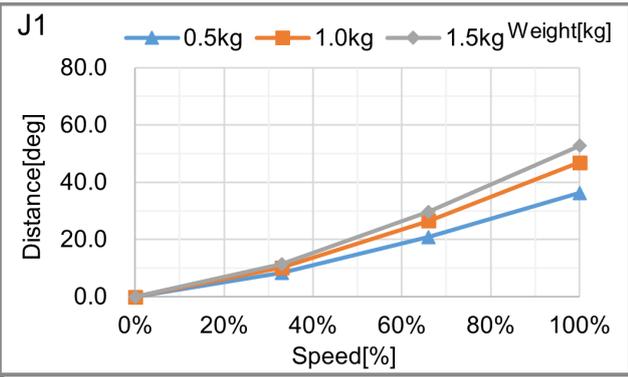
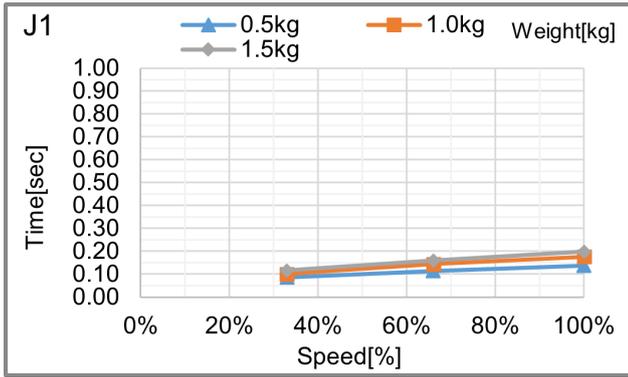
GX1-C171*: J2



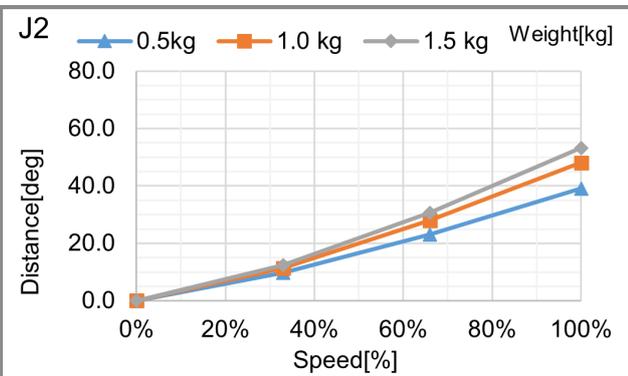
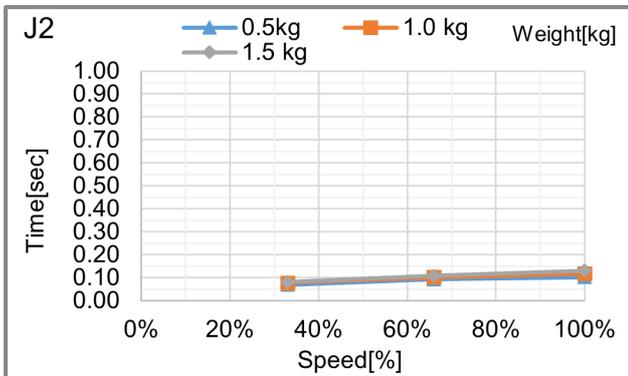
GX1-C171*: J3



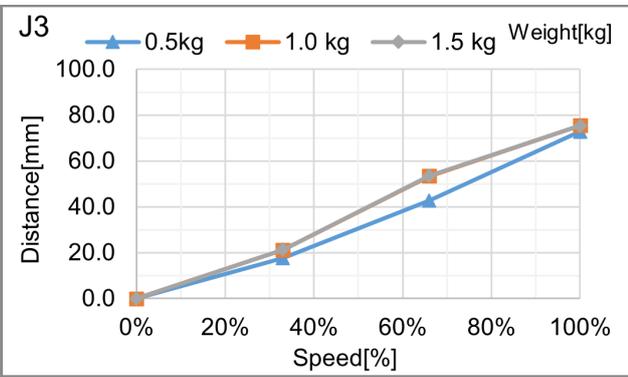
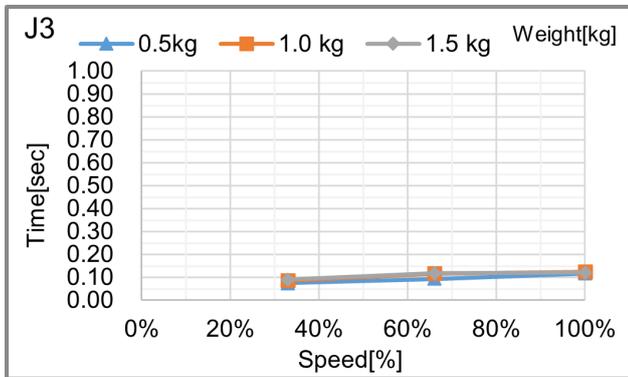
GX1-C171SZ: J1



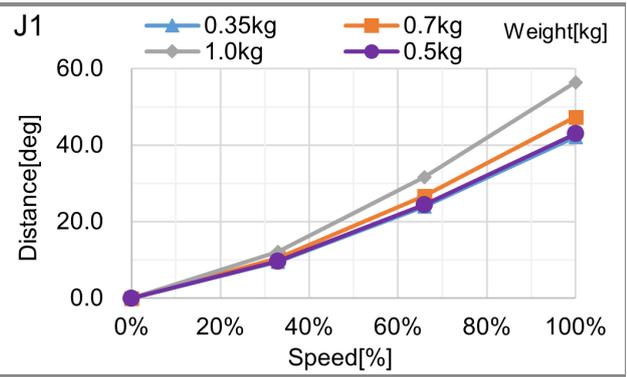
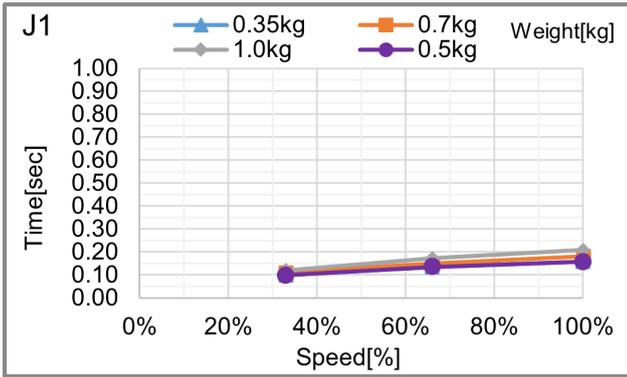
GX1-C171SZ: J2



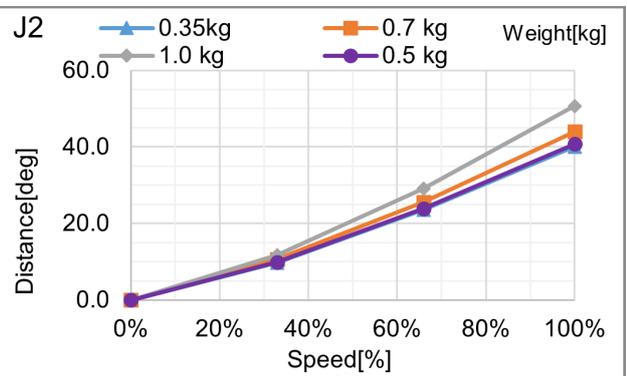
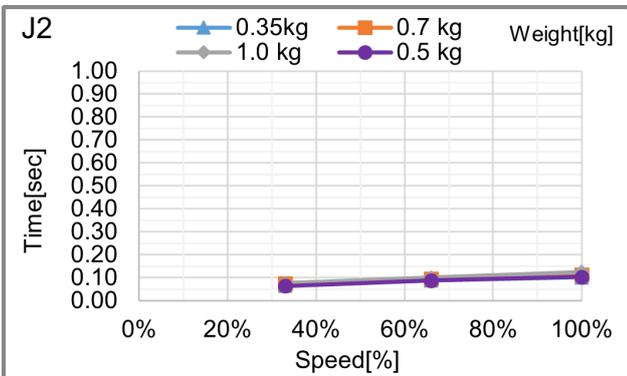
GX1-C171SZ: J3



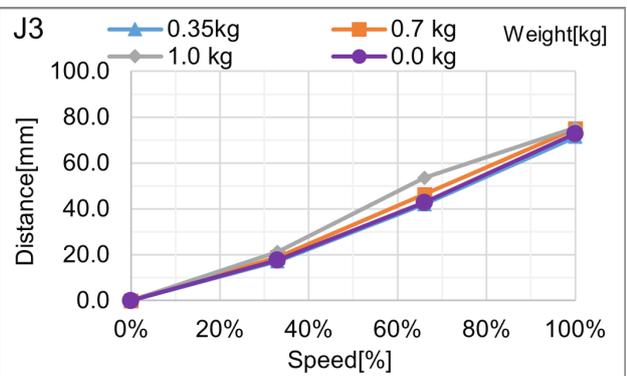
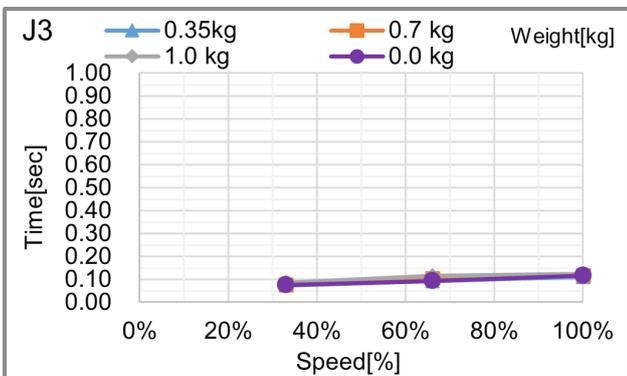
GX1-C221*: J1



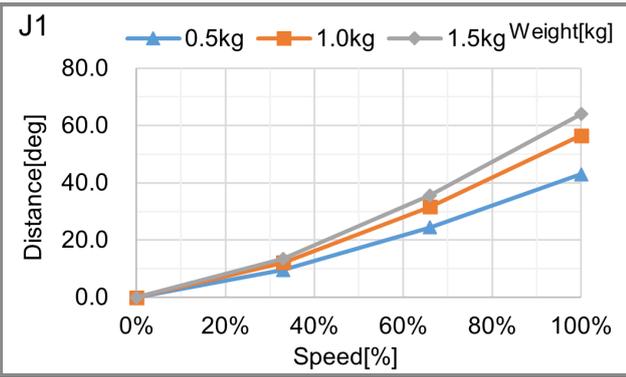
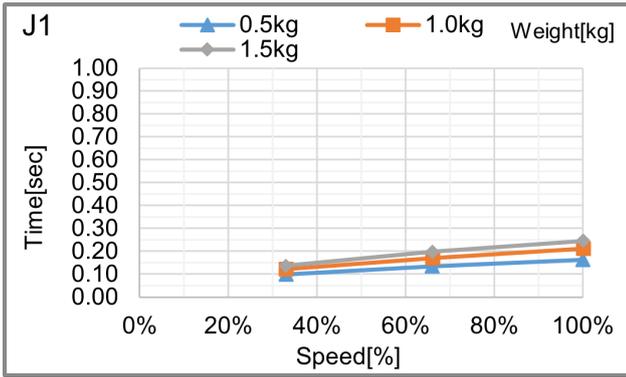
GX1-C221*: J2



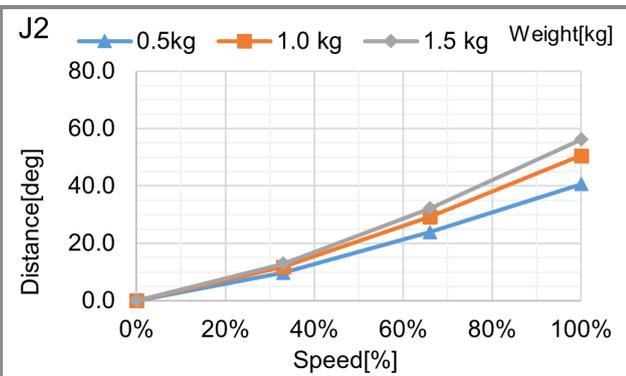
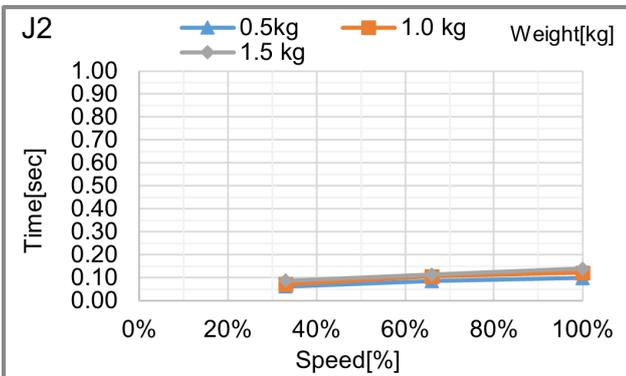
GX1-C221*: J3



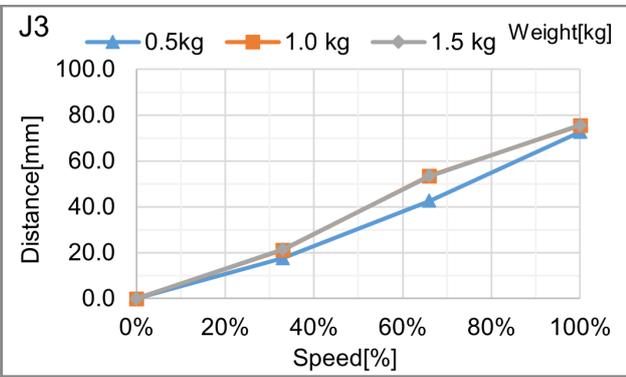
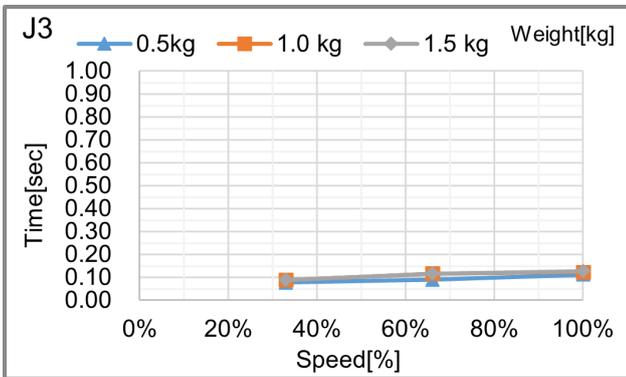
GX1-C221SZ: J1



GX1-C221SZ: J2



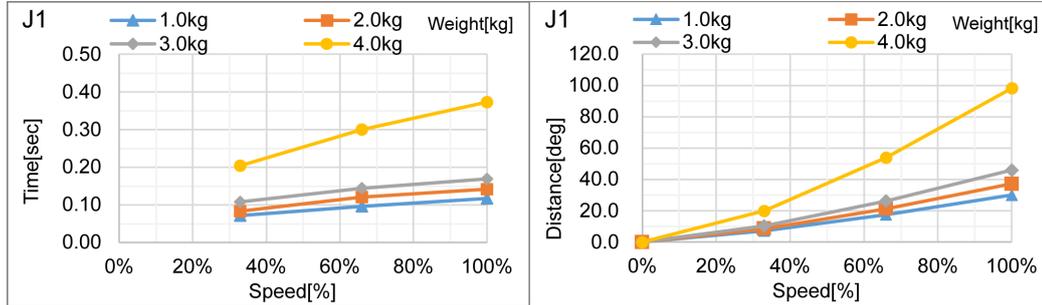
GX1-C221SZ: J3



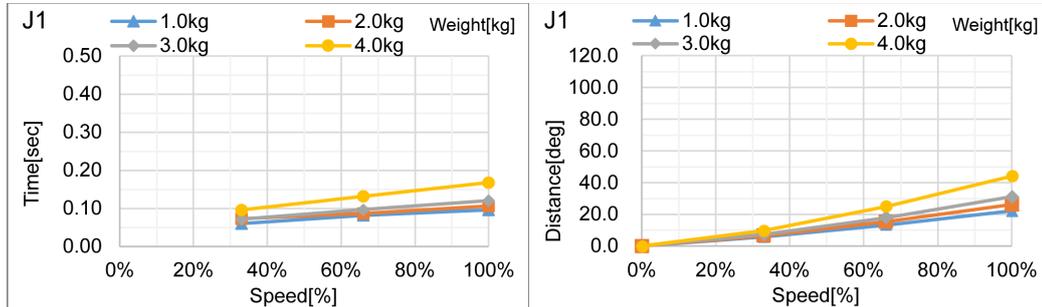
7.3.2 GX4-Nachlaufzeit und -Bremsweg bei geöffneter Schutztür

GX4-A/GX4-B/GX4-C25***: J1

Standard-Modus

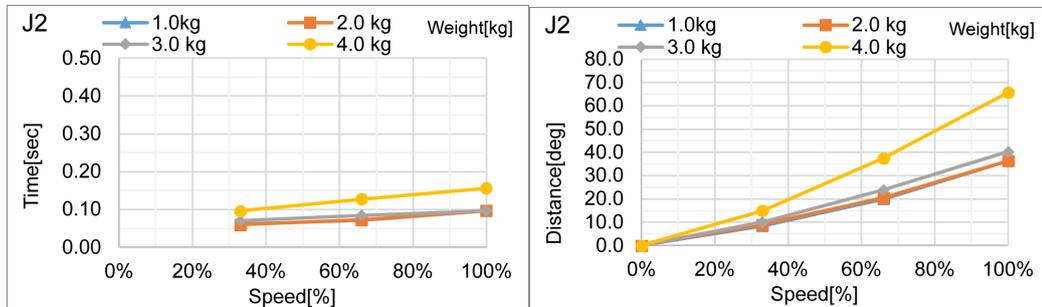


Verstärkungsmodus

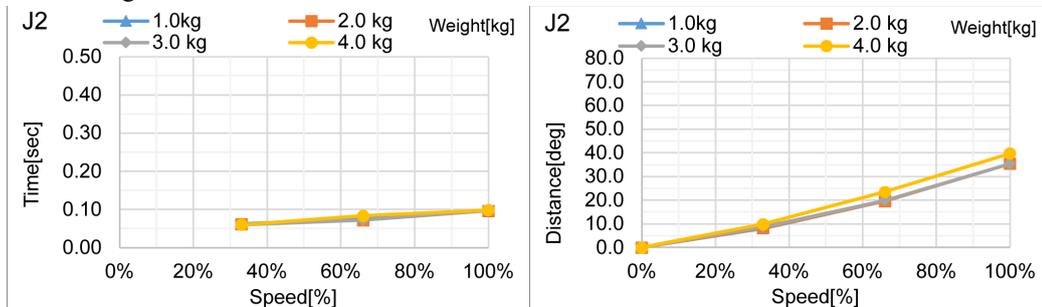


GX4-A/GX4-B/GX4-C25***: J2

Standard-Modus

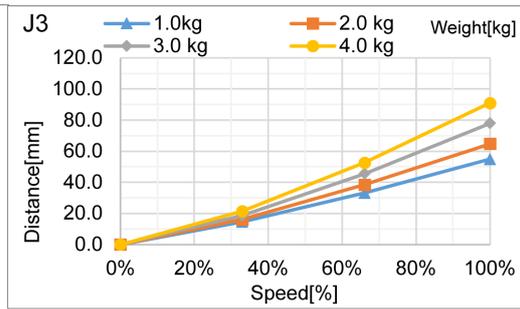
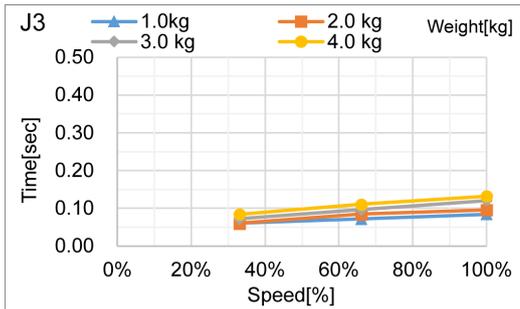


Verstärkungsmodus

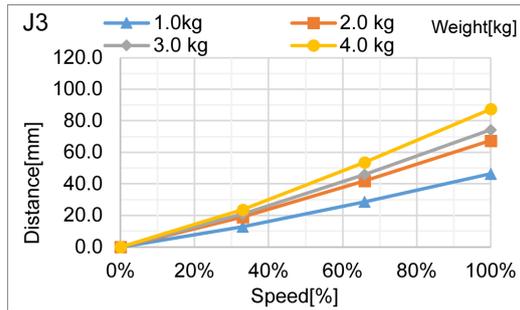
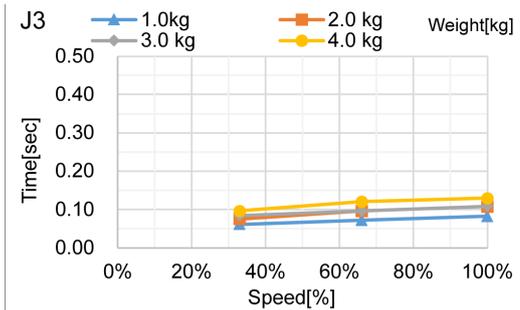


GX4-A/GX4-B/GX4-C25*: J3**

Standard-Modus

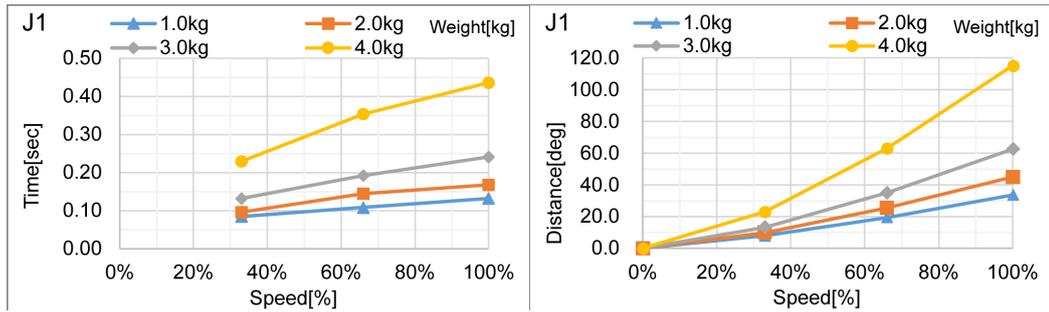


Verstärkungsmodus

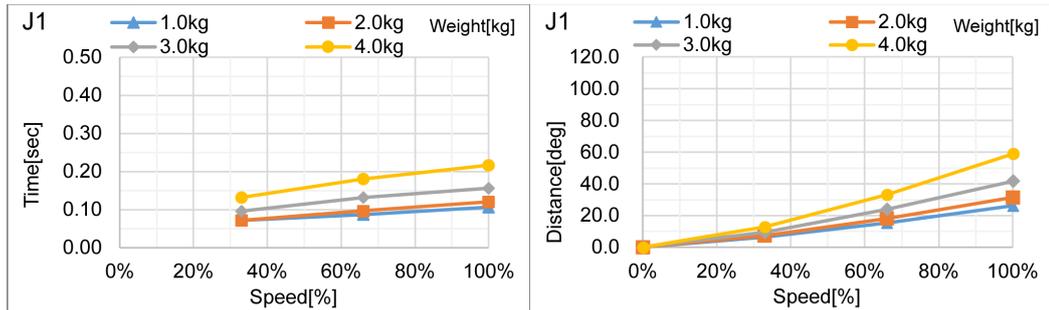


GX4-A/GX4-B/GX4-C30*: J1**

Standard-Modus

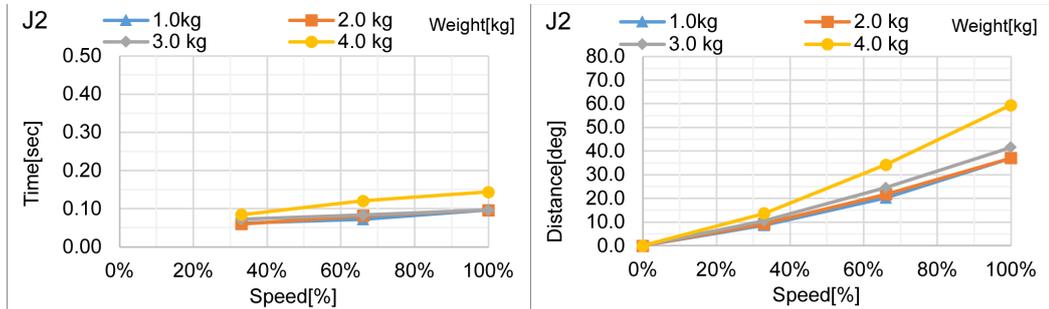


Verstärkungsmodus

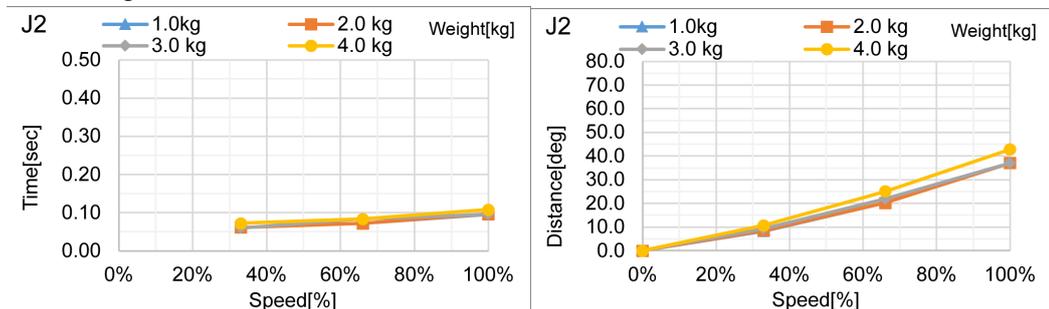


GX4-A/GX4-B/GX4-C30*: J2**

Standard-Modus

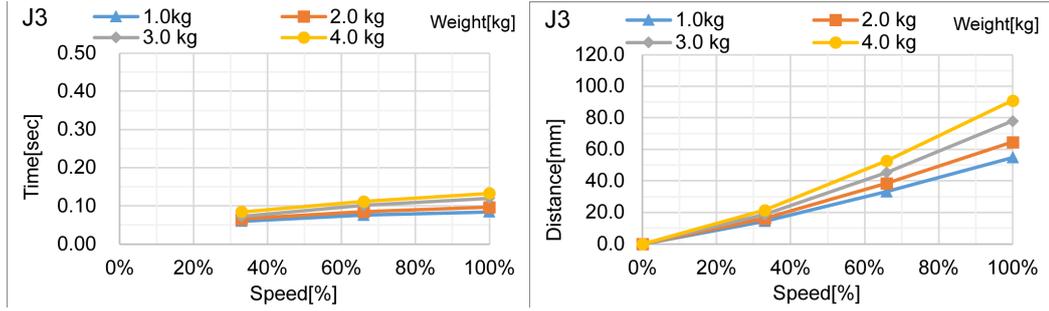


Verstärkungsmodus

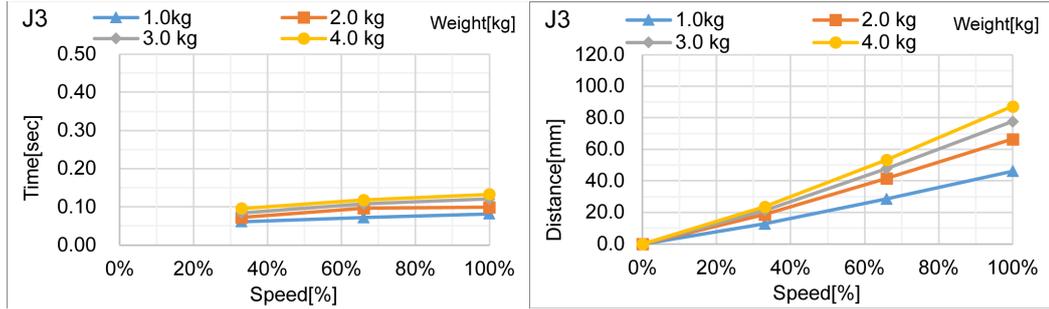


GX4-A/GX4-B/GX4-C30*: J3**

Standard-Modus

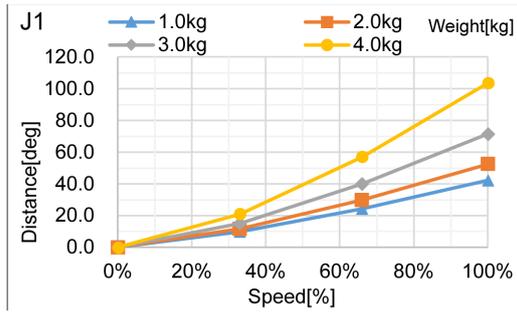
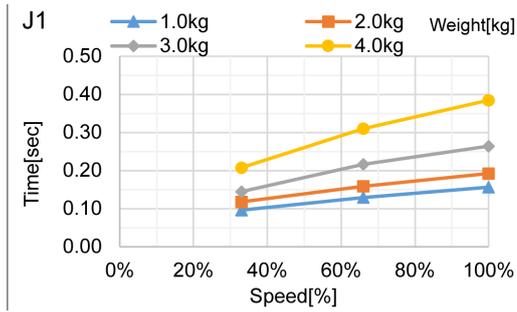


Verstärkungsmodus

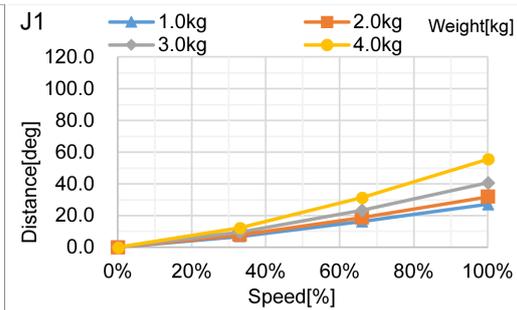
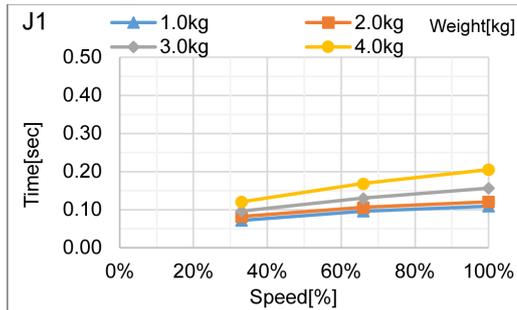


GX4-A/GX4-B/GX4-C35*: J1**

Standard-Modus

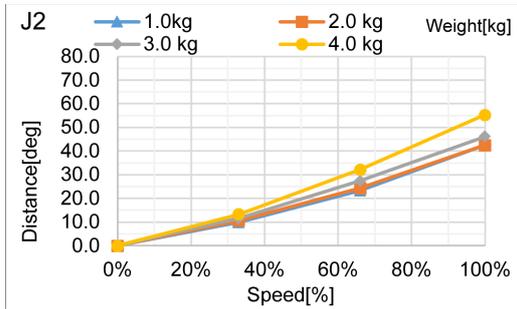
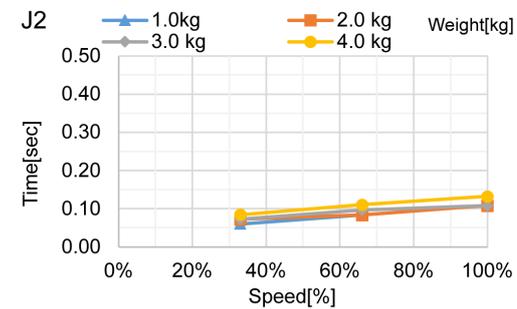


Verstärkungsmodus

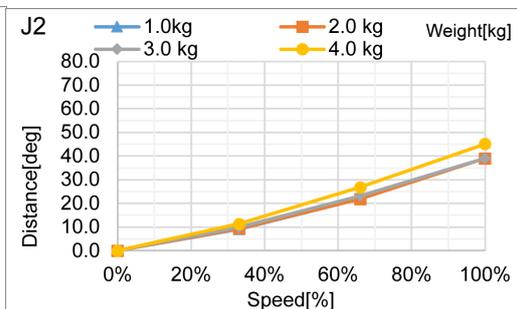
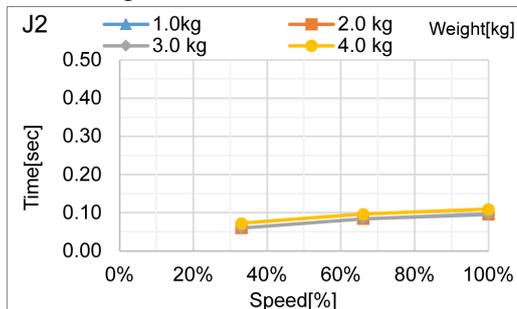


GX4-A/GX4-B/GX4-C35*: J2**

Standard-Modus

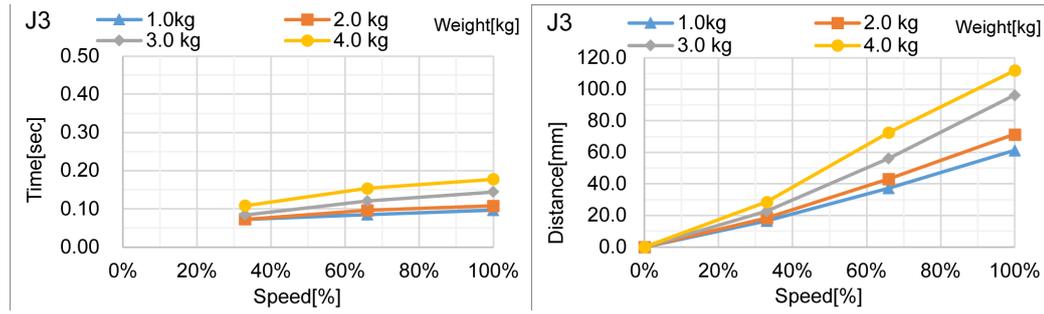


Verstärkungsmodus

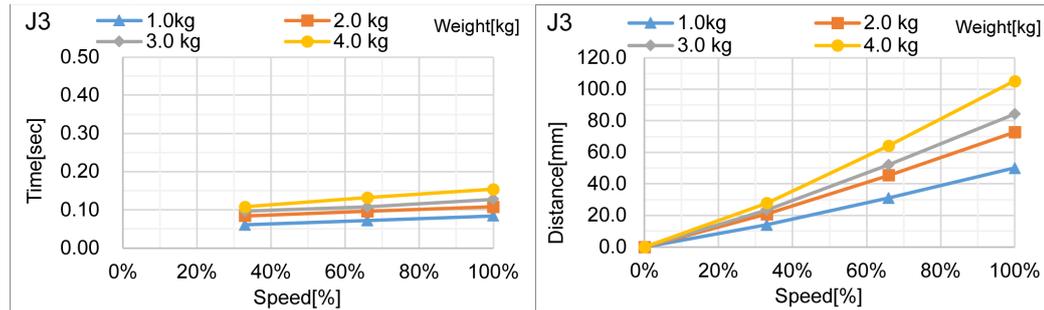


GX4-A/GX4-B/GX4-C35*: J3**

Standard-Modus



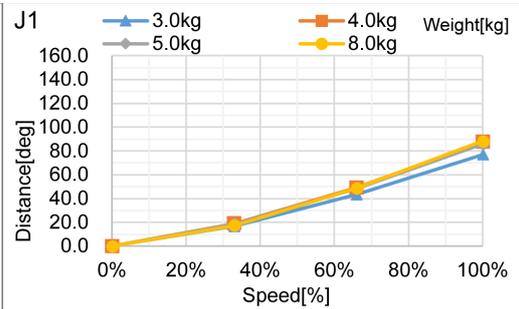
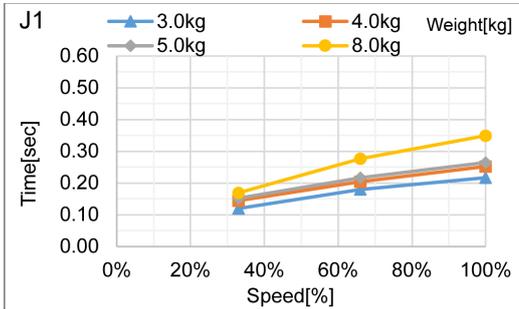
Verstärkungsmodus



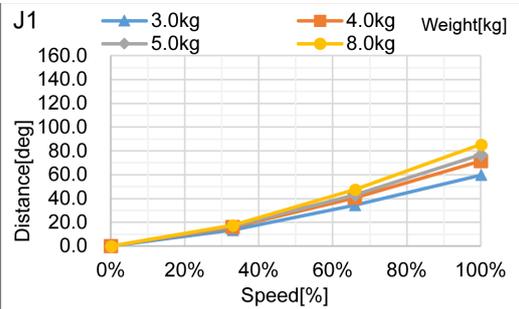
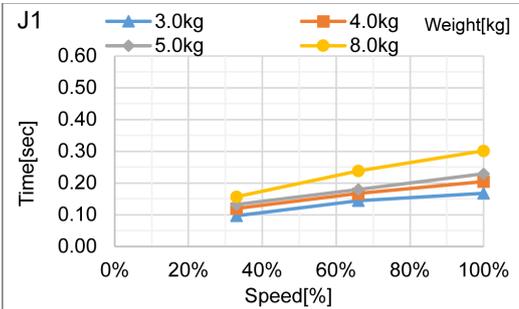
7.3.3 GX8-Nachlaufzeit und -Bremsweg bei geöffneter Schutztür

GX8-A/GX8-B/GX8-C45***: J1

Standard-Modus

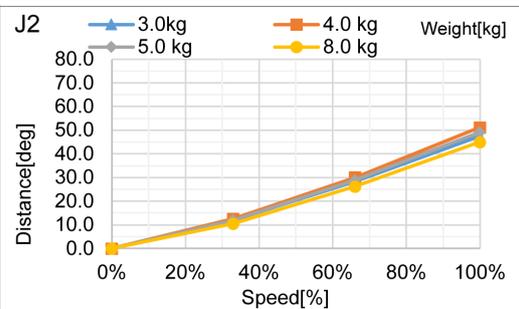
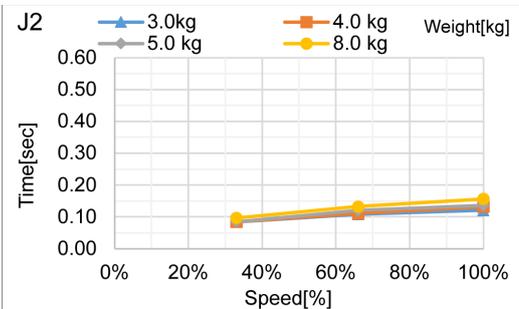


Verstärkungsmodus

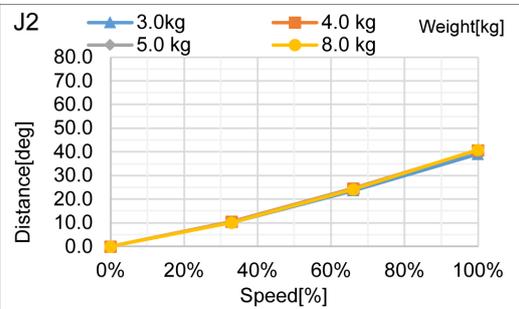
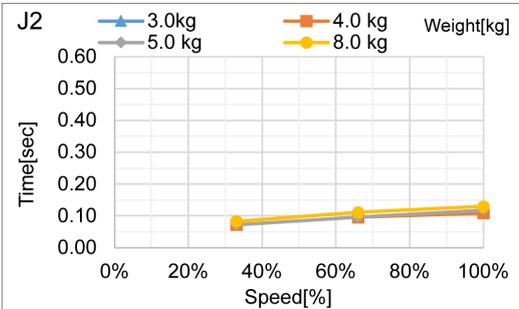


GX8-A/GX8-B/GX8-C45***: J2

Standard-Modus

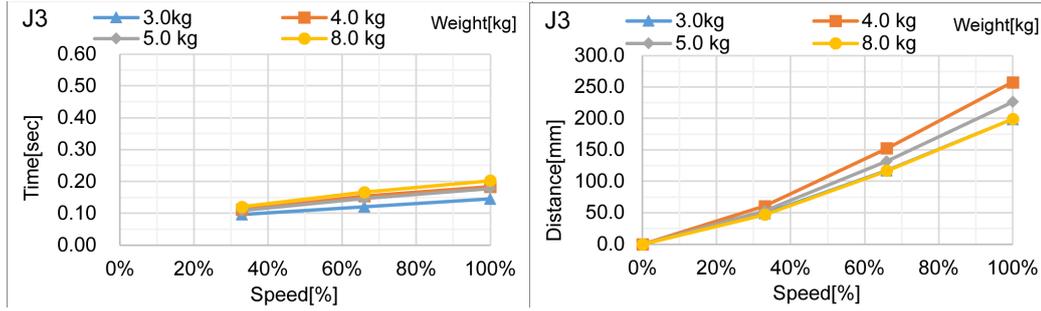


Verstärkungsmodus

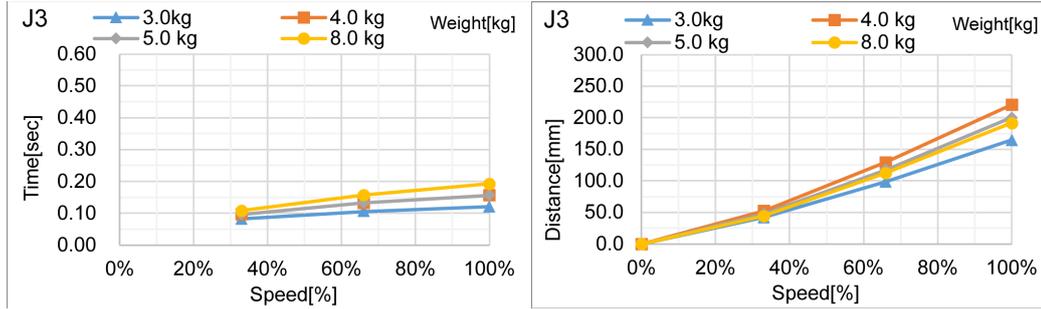


GX8-A/GX8-B/GX8-C45***: J3

Standard-Modus

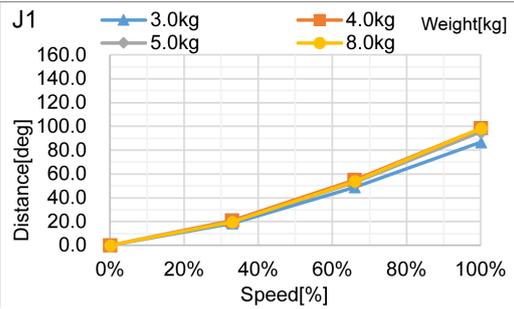
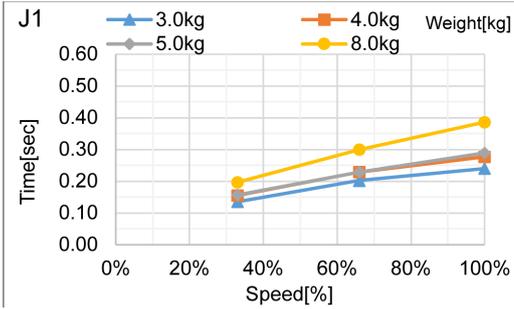


Verstärkungsmodus

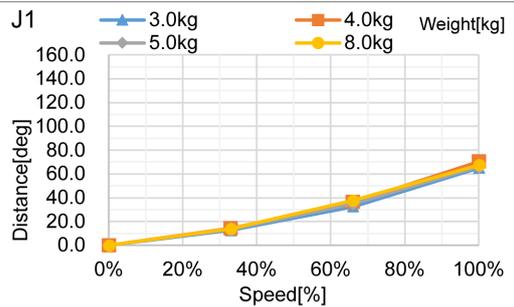
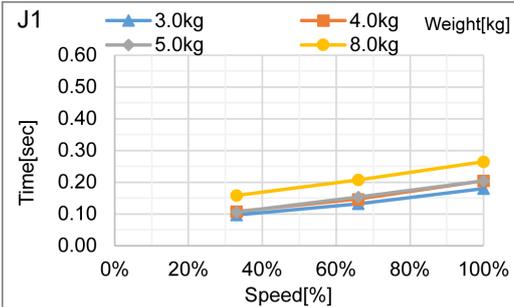


GX8-A/GX8-B/GX8-C55*: J1**

Standard-Modus

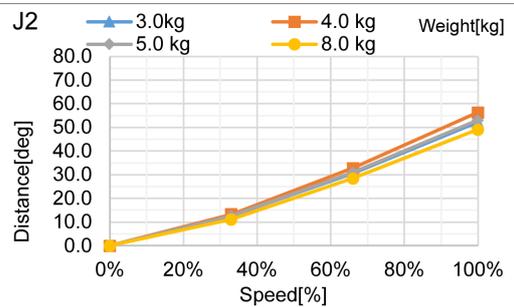
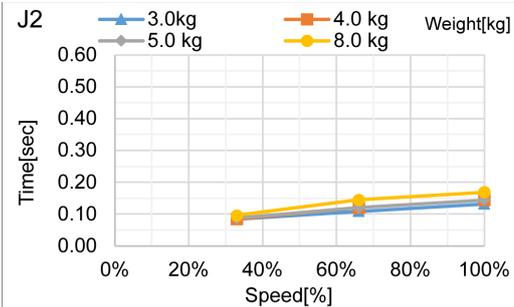


Verstärkungsmodus

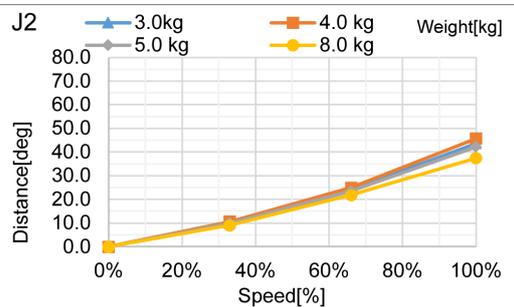
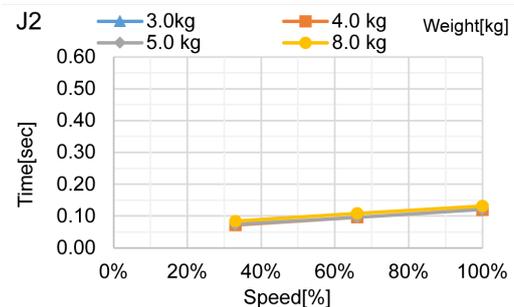


GX8-A/GX8-B/GX8-C55*: J2**

Standard-Modus

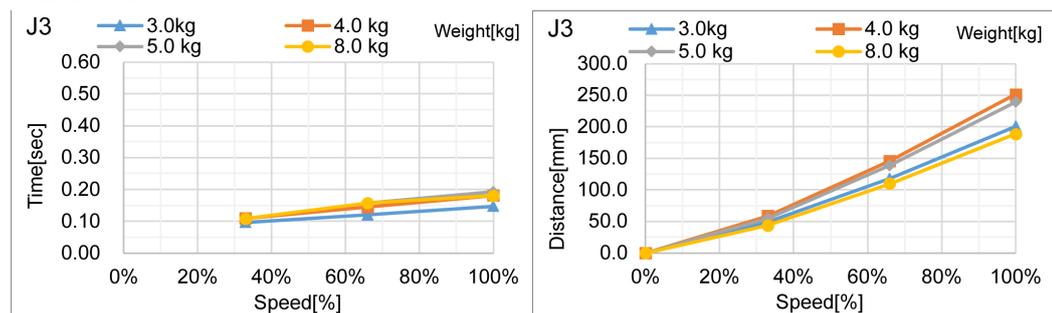


Verstärkungsmodus

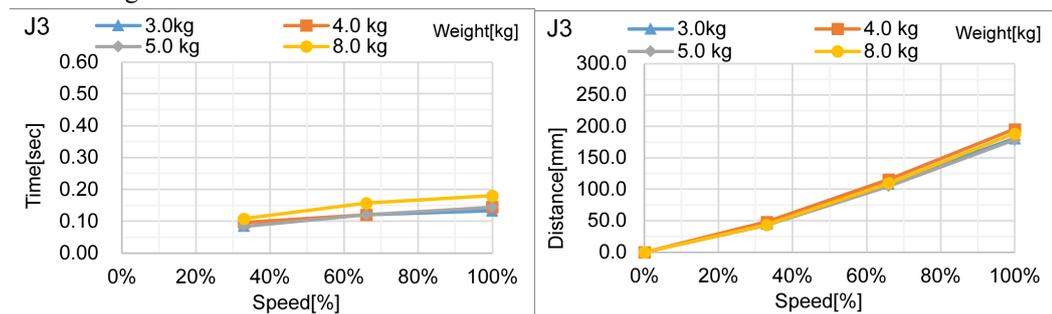


GX8-A/GX8-B/GX8-C55*: J3**

Standard-Modus

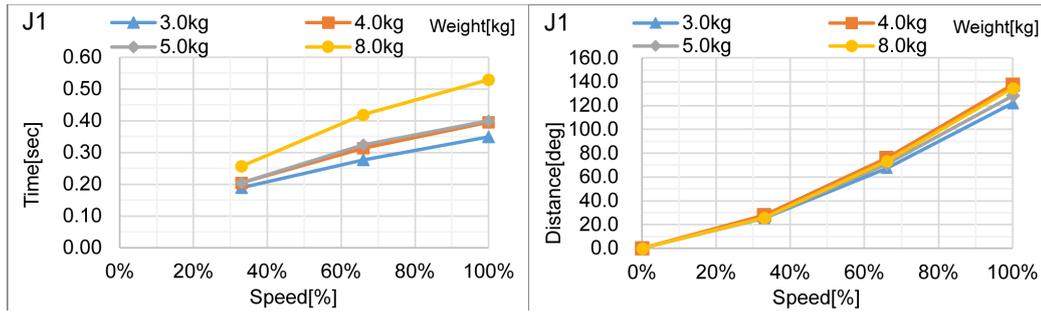


Verstärkungsmodus

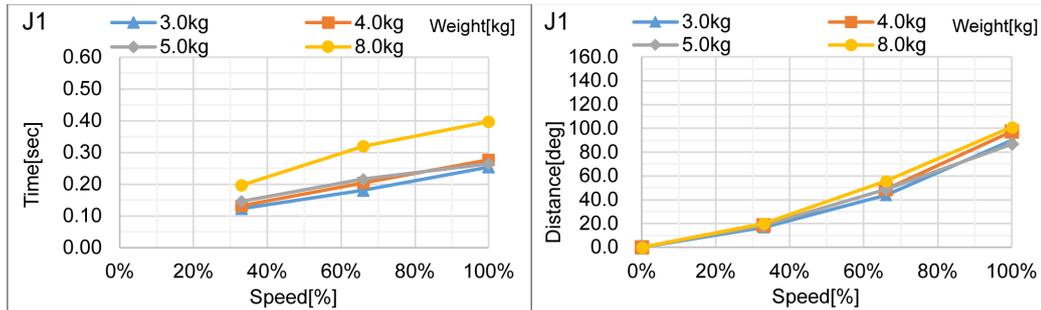


GX8-A/GX8-B/GX8-C65*: J1**

Standard-Modus

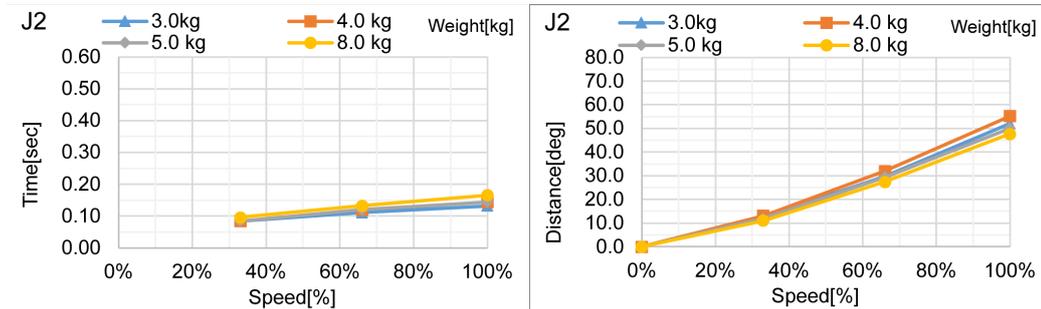


Verstärkungsmodus

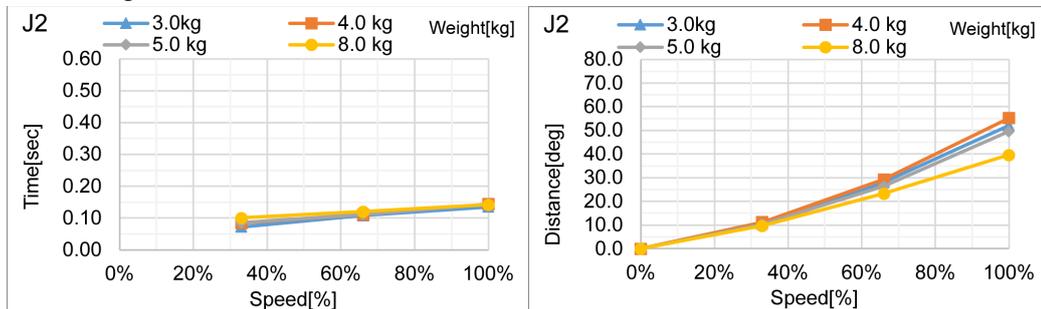


GX8-A/GX8-B/GX8-C65*: J2**

Standard-Modus

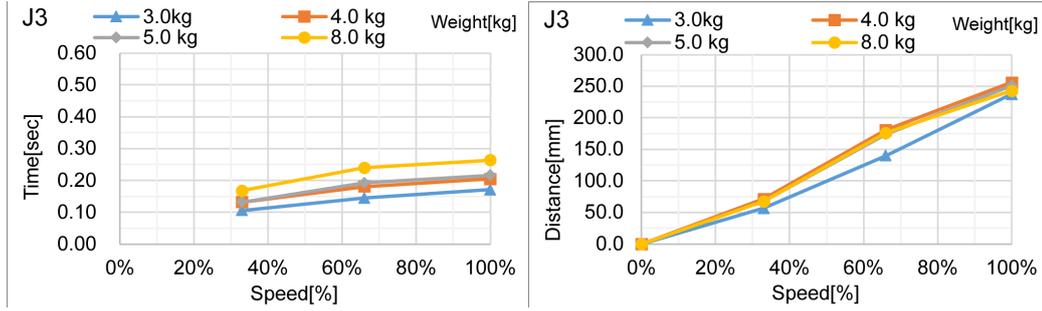


Verstärkungsmodus

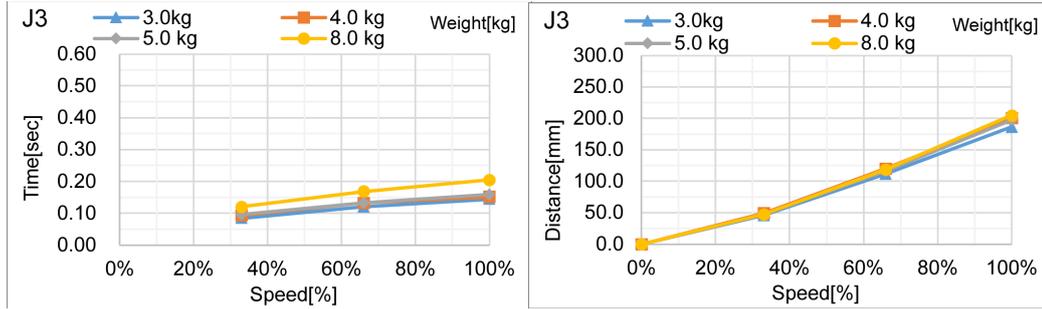


GX8-A/GX8-B/GX8-C65***: J3

Standard-Modus

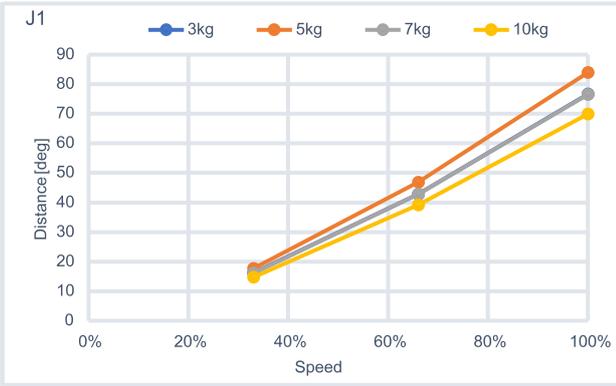
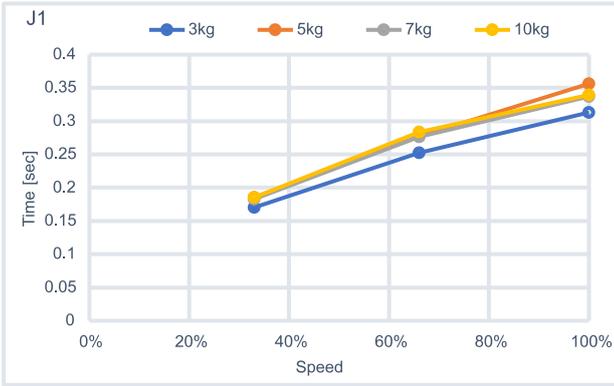


Verstärkungsmodus

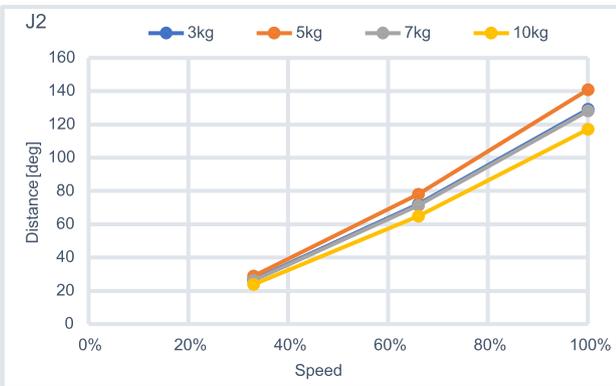
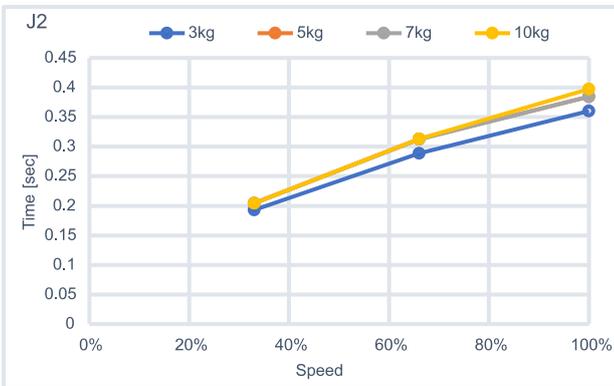


7.3.4 GX10-Nachlaufzeit und -Bremsweg bei geöffneter Schutztür

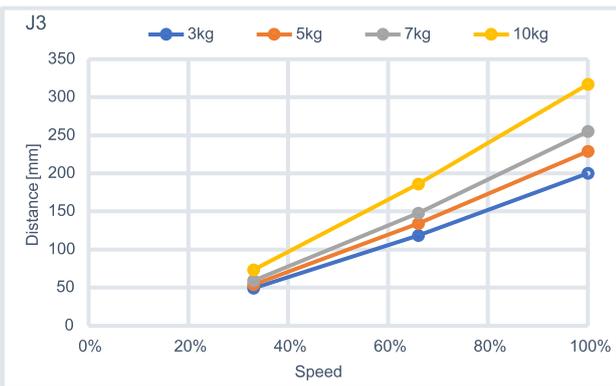
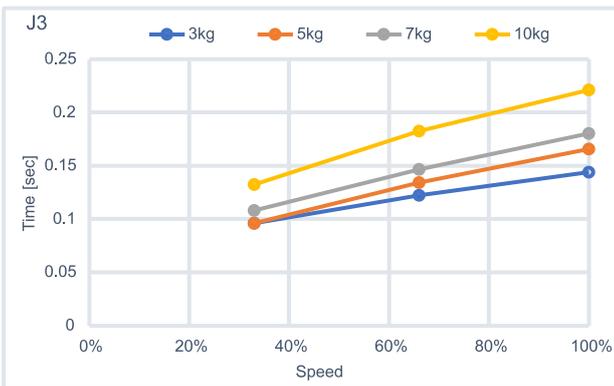
GX10-B/GX10-C65***: J1



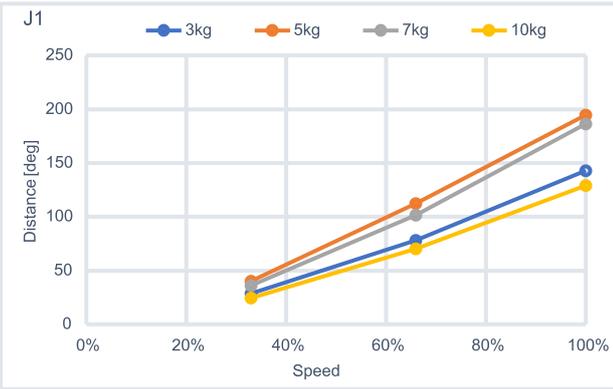
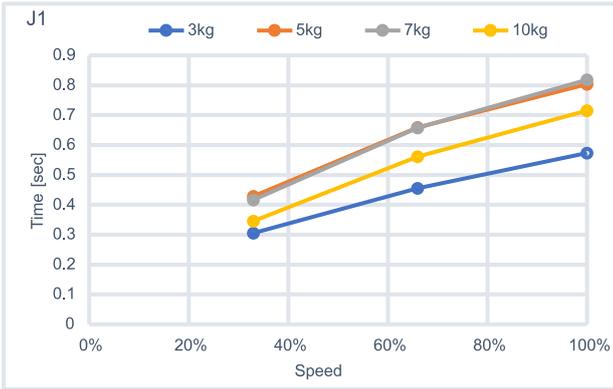
GX10-B/GX10-C65***: J2



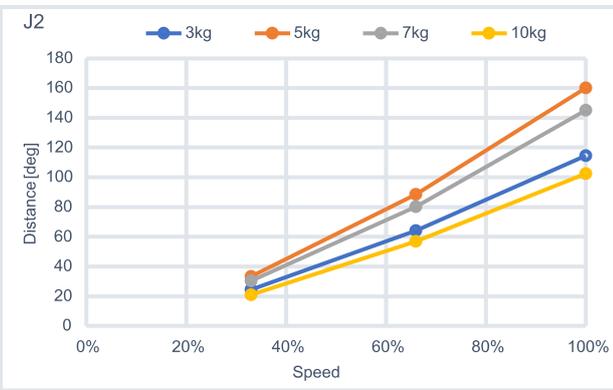
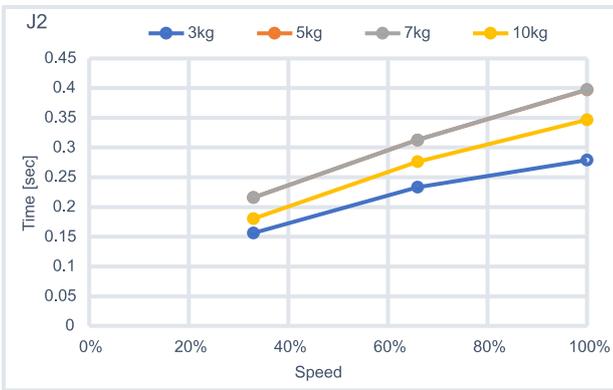
GX10-B/GX10-C65***: J3



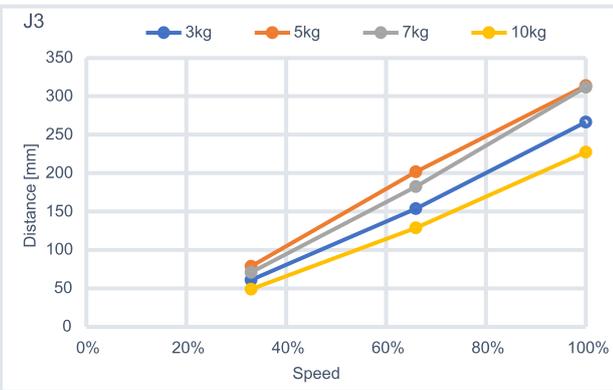
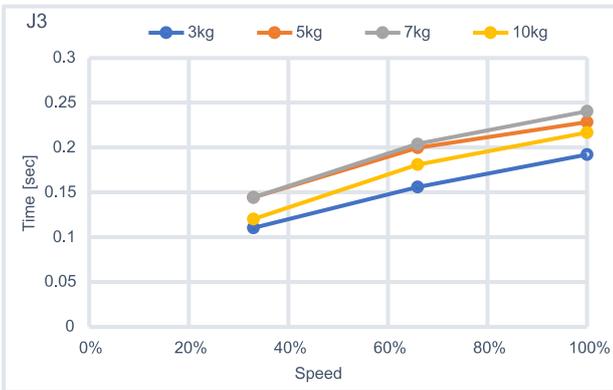
GX10-B/GX10-C85*: J1**



GX10-B/GX10-C85*: J2**

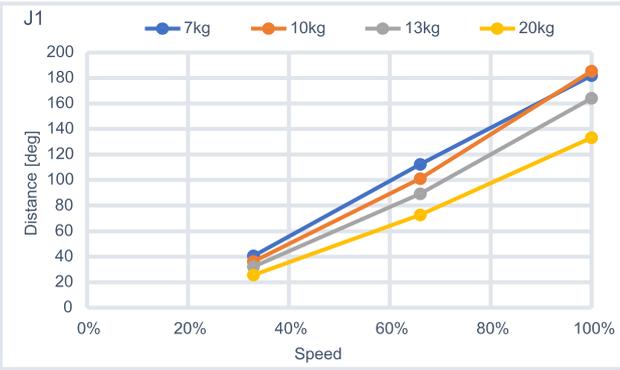
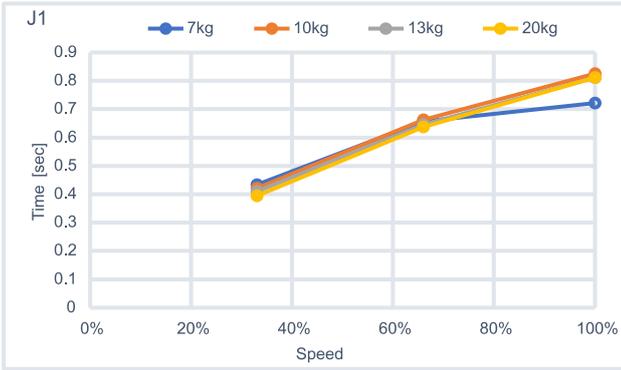


GX10-B/GX10-C85*: J3**

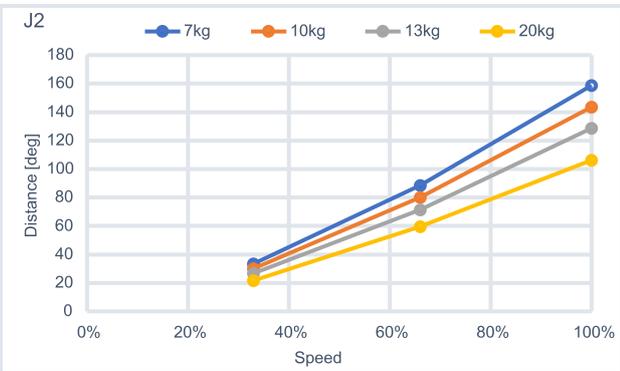
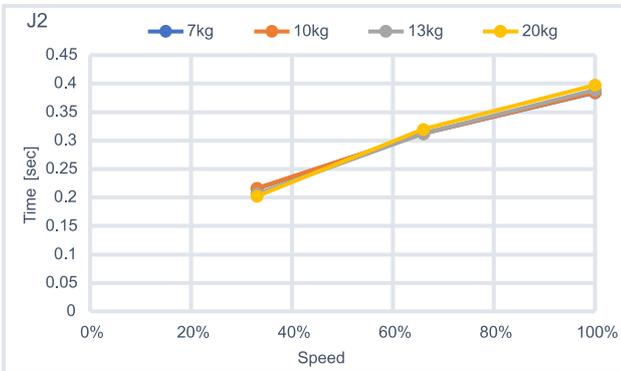


7.3.5 GX20-Nachlaufzeit und -Bremsweg bei geöffneter Schutztür

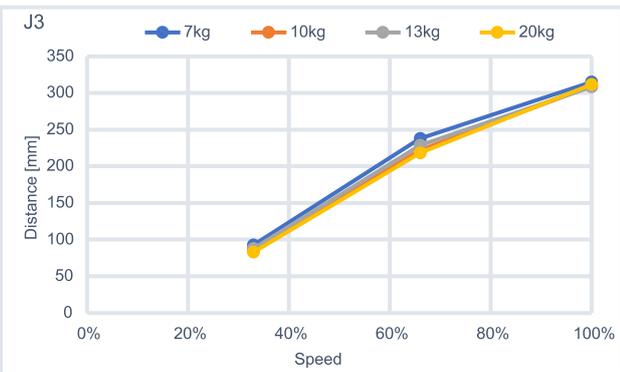
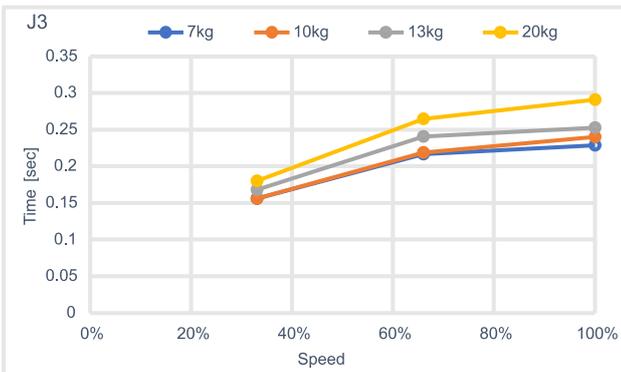
GX20-B/GX20-C85***: J1



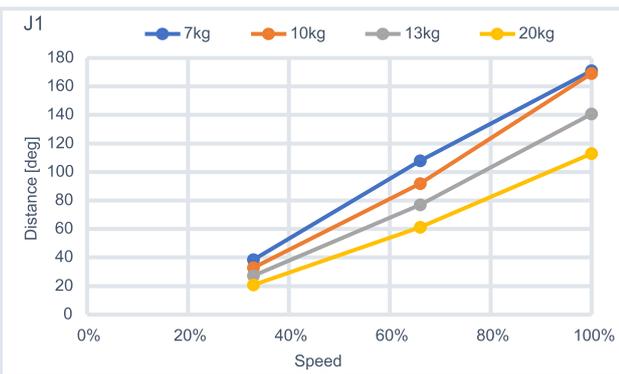
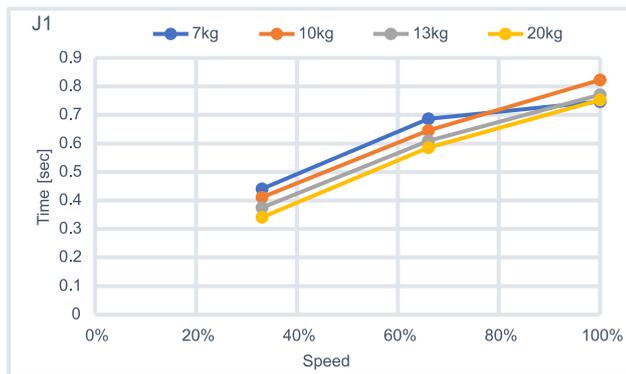
GX20-B/GX20-C85***: J2



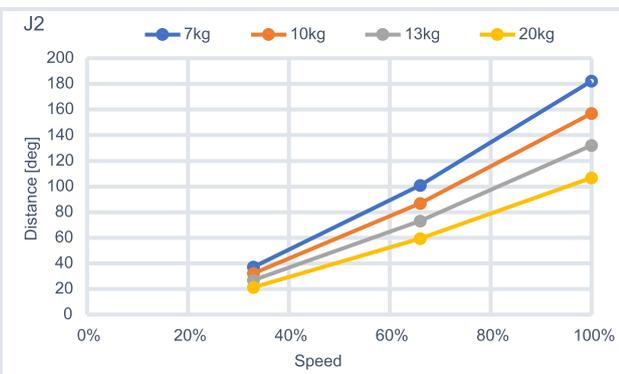
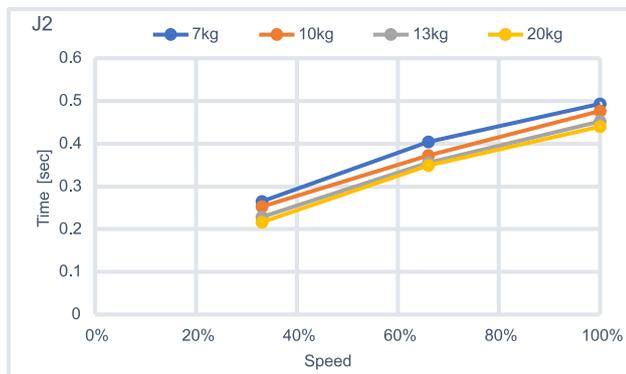
GX20-B/GX20-C85***: J3



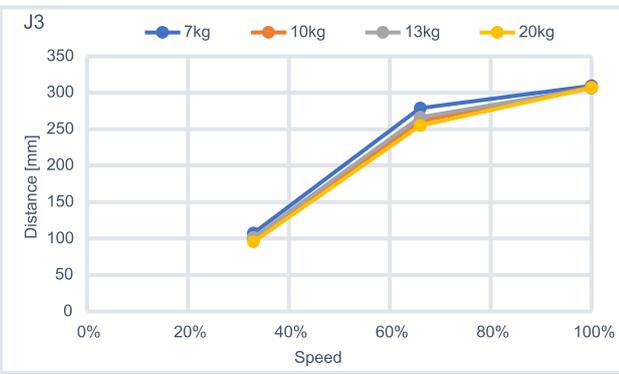
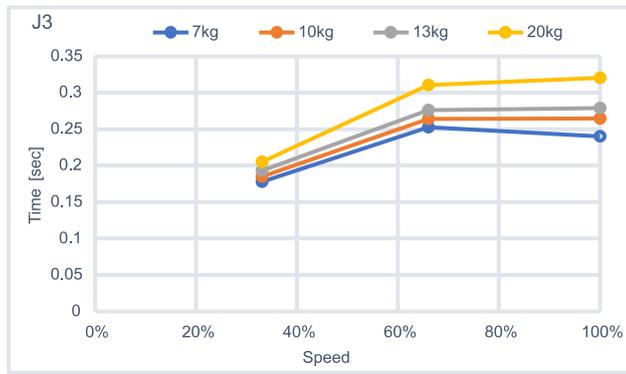
GX20-B/GX20-CA0*: J1**



GX20-B/GX20-CA0*: J2**



GX20-B/GX20-CA0*: J3**



7.3.6 Ergänzende Informationen bezüglich der Nachlaufzeit und des Bremswegs bei geöffneter Schutztür

Die in Anhang C beschriebene Nachlaufzeit und der Bremsweg wurden durch die von uns ermittelte Bewegung auf der Grundlage der ISO 10218-1 gemessen.

Daher garantieren sie nicht den Höchstwert der Nachlaufzeit und des Bremswegs in der Umgebung des Kunden.

Die Nachlaufzeit und der Bremsweg hängen vom Robotermodell, der Bewegung und dem Eingangszeitpunkt des Anhaltesignals ab. Achten Sie darauf, immer die Nachlaufzeit und den Bremsweg zu messen, die der Umgebung des Kunden entsprechen.

KERNPUNKTE

Folgendes ist in der Roboterbewegung und den Parametern enthalten.

- Der Startpunkt, der Zielpunkt und der Relaispunkt
- Bewegungsbefehle (Befehle wie Gehen, Springen, Bewegen, usw.)
- Einstellungen für Gewicht und Trägheit
- Bewegungsgeschwindigkeit, Beschleunigung, Verlangsamung und eine Änderung des Bewegungszeitpunkts

Siehe auch die folgende Beschreibung.

GX1:

[Einstellungen für Gewicht und Trägheit](#)

[Sicherheitshinweise für die automatische Beschleunigung von Gelenk #3](#)

GX4:

[Einstellungen für Gewicht und Trägheit](#)

[Sicherheitshinweise für die automatische Beschleunigung von Gelenk #3](#)

GX8:

[Einstellungen für Gewicht und Trägheit](#)

[Sicherheitshinweise für die automatische Beschleunigung von Gelenk #3](#)

GX10/GX20:

[Einstellungen für Gewicht und Trägheit](#)

[Sicherheitshinweise für die automatische Beschleunigung von Gelenk #3](#)

7.3.6.1 So überprüft man die Nachlaufzeit und den Bremsweg in der Umgebung des Kunden

Messen Sie die Nachlaufzeit und den Bremsweg der tatsächlichen Bewegung mit folgenden Verfahren.

1. Erstellen Sie ein Bewegungsprogramm in der Umgebung des Kunden.
2. Nach der Bewegung überprüfen Sie den Beginn der Nachlaufzeit und des Bremswegs und geben das Anhaltesignal zu Ihrem eigenen Zeitpunkt ein.
3. Notieren Sie die Zeit und die Entfernung ab dem Moment, wo das Anhaltesignal eingegeben wurde bis zu dem Zeitpunkt, wo der Roboter angehalten hat.
4. Prüfen Sie die maximale Nachlaufzeit und den Bremsweg, indem Sie die oben genannten Punkte 1 bis 3 wiederholen.
 - So geben Sie das Anhaltesignal ein: Bedienen Sie den Stopp-Schalter/Schutztür manuell oder geben Sie das Anhaltesignal mit der Sicherheits-SPS ein.
 - So messen Sie die Anhalteposition: Mit einem Maßband messen. Mit dem Befehl „Where“ oder „RealPos“ könnte auch der Winkel gemessen werden.

- So messen Sie die Nachlaufzeit: Mit einer Stoppuhr messen. Die Tmr-Funktion kann außerdem verwendet werden, um die Nachlaufzeit zu messen.

⚠ VORSICHT

Die Nachlaufzeit und der Bremsweg ändern sich abhängig von dem Zeitpunkt, an dem das Anhaltesignal eingegeben wurde.

Um einen Zusammenstoß mit Menschen oder Gegenständen zu verhindern, führen Sie eine Risikobewertung basierend auf der maximalen Nachlaufzeit und dem Bremsweg durch und nehmen Sie eine Ausrüstungsplanung vor.

Stellen Sie daher sicher, dass Sie den Maximalwert messen, indem Sie den Zeitpunkt der Eingabe des Anhaltesignals während der tatsächlichen Bewegung ändern und wiederholt nachmessen.

Um die Nachlaufzeit und den Bremsweg zu kürzen, verwenden Sie die Safety Limited Speed (SLS) und begrenzen Sie die Höchstgeschwindigkeit.

Einzelheiten zu der Einstellung der sicherheitsbedingten Geschwindigkeitsbegrenzung finden Sie im folgenden Handbuch. Handbuch „Sicherheitsfunktionen“

7.3.6.2 Befehle die bei der Messung der Nachlaufzeit und des Bremswegs nützlich sein könnten

Befehle	Funktionen
Where (Wo)	Gibt die Daten der aktuellen Position des Roboters aus
RealPos (tatsächl. Pos.)	Gibt die aktuelle Position des spezifizierten Roboters aus Im Gegensatz zur Bewegungszielposition von CurPos wird hier die Position des Roboters in Echtzeit vom Encoder ermittelt.
PAgl	Kehrt zurück durch die Berechnung der Gelenkposition aus dem angegebenen Koordinatenwert. P1 = RealPos 'Ermitteln der aktuellen Position Joint1 = PAgl (P1, 1) ‘ Abfrage des J1-Winkels von der aktuellen Position
SF_RealSpeedS	Anzeige der aktuellen Geschwindigkeit ab der begrenzten Geschwindigkeitsposition in mm/s.
Tmr	Die Tmr-Funktion gibt die verstrichene Zeit seit dem Start des Timers in Sekunden aus.
Xqt	Führt das mit dem Funktionsnamen angegebene Programm aus und erledigt die Aufgabe. Die Funktion, die zur Messung der Nachlaufzeit und des Bremswegs verwendet wird; die Entfernung sollte zum Ausführen von Aufgaben verwendet werden, die durch das Anbringen der NoEmgAbort-Optionen gestartet wurden. Sie können eine Aufgabe starten, die nicht durch den Not-Aus und Schutztür offen angehalten wird.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem folgenden Handbuch.

„SPEL+ Sprachreferenz für Epson RC+“

7.4 Anhang D: Korrekturbereich für die Armlängenkorrektur

Dieses Produkt ist mit einer Option erhältlich, die eine Korrektur der Armlänge ermöglicht. (Nur für Modelle mit Spezifikationen für die Tischmontage)

Für Einzelheiten zu den verfügbaren Optionen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

Einzelheiten zur Kalibrierung der Armlänge finden Sie im folgenden Handbuch.

„Bedienungsanleitung für Epson RC+ – Arm Length Calibration“

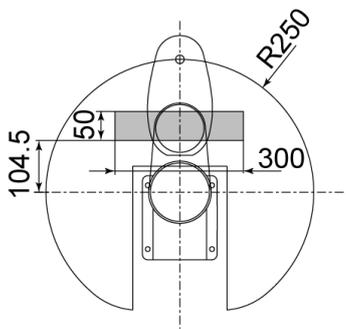
Dieser Abschnitt zeigt den gemessenen Korrekturbereich im Auslieferungszustand. (Schattierter Bereich: Korrekturbereich, Einheit: mm)

Die gemessene Position der Z-Achse ist unten dargestellt.

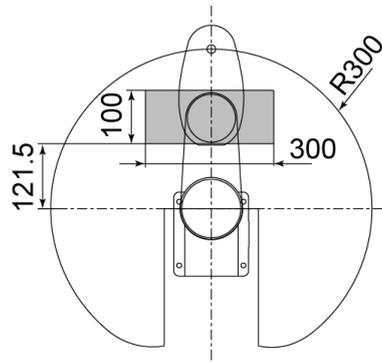
- GX4-Serie: Z = -130 mm
- GX8-Serie: Z = -180 mm

7.4.1 GX4-Serie

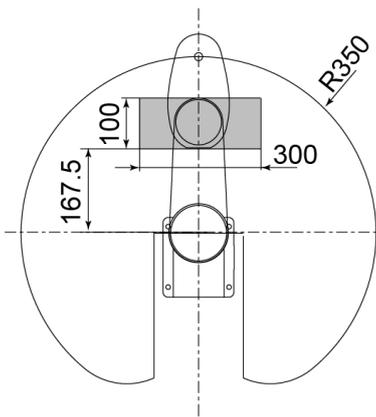
GX4-A/GX4-B/
GX4-C251**



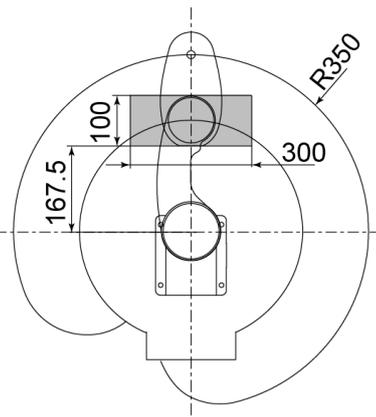
GX4-A/GX4-B/
GX4-C301**



GX4-A/GX4-B/
GX4-C351**



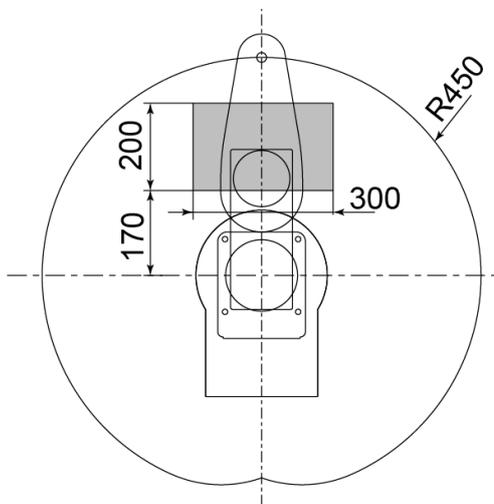
GX4-A/GX4-B/
GX4-C351**-L,R



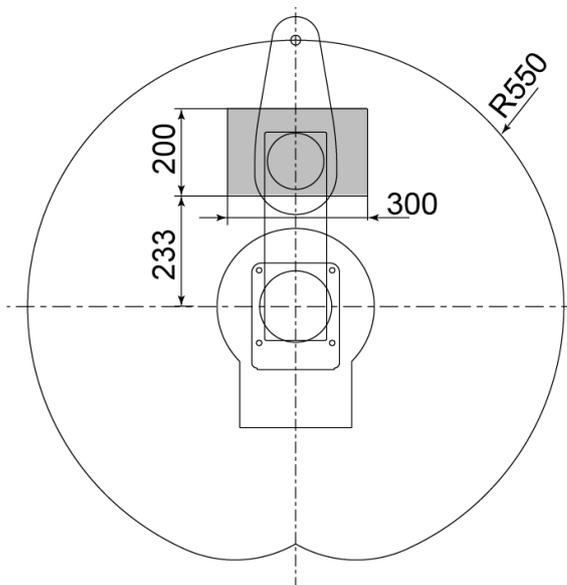
(Die Abbildung zeigt L.)

7.4.2 GX8-Serie

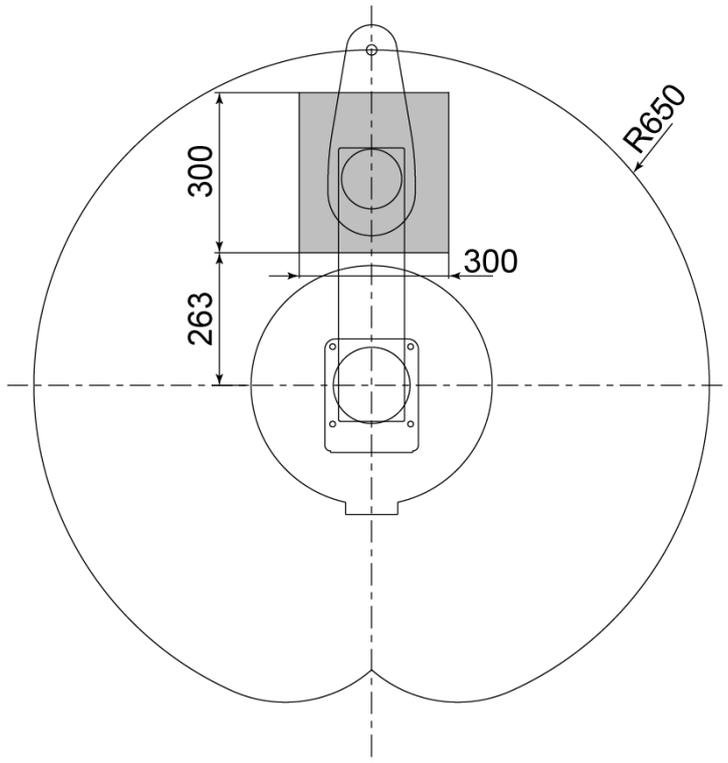
GX8-A/GX8-B/
GX8-C45***



GX8-A/GX8-B/
GX8-C55***



GX8-A/GX8-B/
GX8-C65***



7.5 Anhang E: Lieferumfang

Die Manipulatoren werden mit den folgenden Teilen ausgeliefert.

7.5.1 GX1-Serie

Name	Modellnummer	Menge
DSUB9_METALIZED_PLASTIC_HOOD	618 009 253 11	2
DSUB15_METALIZED_PLASTIC_HOOD	618 015 253 11	2
DSUB9_MALE_SOLDER_BUCKET	618 009 248 23	2
DSUB15_MALE_SOLDER_BUCKET	618 015 248 23	2

7.5.2 GX4-Serie

Name	Modellnummer	Menge
DSUB15_METALIZED_PLASTIC_HOOD	618 015 253 11	2
DSUB15_MALE_SOLDER_BUCKET	618 015 248 23	2
SCHMIERNIPPEL	A-M6F	1

7.5.3 GX8-Serie

Standardspezifikationen

Name	Modellnummer	Menge
SPANNER_A	-	1
SPANNER_B	-	1
Sechskantschraube	M4X25	1
Unterlegscheibe	M4	1
Innensechskantschraube (mit Unterlegscheibe)	M4X10	4
Sechskantschraube	M6X20	2
DSUB9_METALIZED_PLASTIC_HOOD	618 009 253 11	2
DSUB15_METALIZED_PLASTIC_HOOD	618 015 253 11	2
DSUB9_MALE_SOLDER_BUCKET	618 009 248 23	2
DSUB15_MALE_SOLDER_BUCKET	618 015 248 23	2
AUGEN_SCHRAUBE	B-130-8	2
SCHMIERNIPPEL	A-M6F	1

Geschütztes Modell

Name	Modellnummer	Menge
SPANNER_A	-	1
SPANNER_B	-	1
Sechskantschraube	M4X25	1
Unterlegscheibe	M4	1
Innensechskantschraube (mit Unterlegscheibe)	M4X10	4
Sechskantschraube	M6X20	2
STECKER/09 67 009 5615	09 67 009 5615	2
STECKERZUBEHÖR/09 67 009 0538	09 67 009 0538	2
STECKER/09 67 015 5615	09 67 015 5615	2
STECKERZUBEHÖR/09 67 015 0538	09 67 015 0538	2
AUGEN_SCHRAUBE	B-130-8	2
SCHMIERNIPPEL	A-M6F	1

7.5.4 GX10/20-Serie**Für Standard- oder Reinraumspezifikation / Tischmontage**

Name	Modellnummer	Menge
DSUB9_METALIZED_PLASTIC_HOOD	618 009 253 11	2
DSUB15_METALIZED_PLASTIC_HOOD	618 015 253 11	2
DSUB9_MALE_SOLDER_BUCKET	618 009 248 23	2
DSUB15_MALE_SOLDER_BUCKET	618 015 248 23	2
AUGEN_SCHRAUBE	B-130-8	2

Für Geschütztes Modell / Tabelle Tischmontage

Name	Modellnummer	Menge
STECKER/09 67 009 5615	09 67 009 5615	2
STECKERZUBEHÖR/09 67 009 0538	09 67 009 0538	2
STECKER/09 67 015 5615	09 67 015 5615	2
STECKERZUBEHÖR/09 67 015 0538	09 67 015 0538	2
AUGEN_SCHRAUBE	B-130-8	2

Für Standard- oder Reinraumspezifikation / Deckenmontage oder Wandmontage

Name	Modellnummer	Menge
DSUB9_METALIZED_PLASTIC_HOOD	618 009 253 11	2
DSUB15_METALIZED_PLASTIC_HOOD	618 015 253 11	2
DSUB9_MALE_SOLDER_BUCKET	618 009 248 23	2
DSUB15_MALE_SOLDER_BUCKET	618 015 248 23	2
AUGEN_SCHRAUBE	TIB-10ML	2
Unterlegscheibe	M10	2

Für Geschütztes Modell / Deckenmontage oder Wandmontage

Name	Modellnummer	Menge
STECKER/09 67 009 5615	09 67 009 5615	2
STECKERZUBEHÖR/09 67 009 0538	09 67 009 0538	2
STECKER/09 67 015 5615	09 67 015 5615	2
STECKERZUBEHÖR/09 67 015 0538	09 67 015 0538	2
AUGEN_SCHRAUBE	TIB-10ML	2
Unterlegscheibe	M10	2