

MP145D **Q-521 Miniatur-Lineartisch**

Benutzerhandbuch

Version: 1.1.3 Datum: 28.10.2024



Dieses Dokument beschreibt die folgenden Produkte:

Q-521
 Q-Motion Miniatur-Lineartisch,
 piezoelektrischer Trägheitsantrieb

Dieses Dokument gilt für verschiedene Modellversionen des Q-521. Die Modellversion des Q-521 ist in der Bestellnummer durch die ersten beiden Stellen nach einem Punkt verschlüsselt. Bedeutung der Stellen und gültige Werte:

Erste Stelle nach dem Punkt: Stellweg

1 = 12 mm

2 = 22 mm

3 = 32 mm

Zweite Stelle nach dem Punkt: Auflösung des Sensors

3 = mit Sensor, Sensorauflösung 4 nm

4 = mit Sensor, Sensorauflösung 1 nm

Physik Instrumente (PI) SE & Co. KG, Auf der Römerstr. 1, 76228 Karlsruhe, Deutschland Tel. +49 721 4846-0, Fax +49 721 4846-1019, E-Mail info@pi.de, www.pi.ws

${f PI}$

Die folgenden aufgeführten Firmennamen oder Marken sind eingetragene Warenzeichen der Physik Instrumente (PI) SE & Co. KG:

PI®, NanoCube®, PICMA®, PIFOC®, PILine®, NEXLINE®, PiezoWalk®, PicoCube®, PiezoMove®, PIMikroMove®, NEXACT®, Picoactuator®, PInano®, NEXSHIFT®, PITOUCH®, PIMag®, PIHera, Q-Motion®

© 2024 Physik Instrumente (PI) SE & Co. KG, Karlsruhe, Deutschland. Die Texte, Bilder und Zeichnungen dieses Handbuchs sind urheberrechtlich geschützt. Physik Instrumente (PI) SE & Co. KG behält insoweit sämtliche Rechte vor. Die Verwendung dieser Texte, Bilder und Zeichnungen ist nur auszugsweise und nur unter Angabe der Quelle erlaubt.

Originalbetriebsanleitung Erstdruck: 28.10.2024

Dokumentnummer: MP145D, KSch, Version 1.1.3

Änderungen vorbehalten. Dieses Handbuch verliert seine Gültigkeit mit Erscheinen einer neuen Revision. Die jeweils aktuelle Revision ist auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) verfügbar.



Inhalt

1	Ube	r dieses Dokument	1
	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6	Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs Symbole und Kennzeichnungen Begriffserklärung Abbildungen Mitgeltende Dokumente Handbücher herunterladen	
2	Sich	erheit	5
	2.1 2.2 2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	5 5
3	Prod	luktbeschreibung	7
	3.1 3.2 3.3 3.4 3.5 3.6 3.7	Modellübersicht Produktansicht Produktbeschriftung. Lieferumfang Optionales Zubehör. Geeignete Elektronik Technische Ausstattung 3.7.1 Linearencoder (Sensor) 3.7.2 Referenzschalter 3.7.3 ID-Chip	
4	Ausp	packen	13
5	Insta	allation	15
	5.1	Allgemeine Hinweise zur Installation	
	5.2 5.3	Q-521 auf Unterlage befestigen und an Schutzleiter anschließen	25 25 26
	5.4 5.5	Last am Q-521 befestigenQ-521 an Elektronik anschließen	

6	Inbet	triebnahme und Betrieb	37
	6.1 6.2	Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und BetriebQ-521 in Betrieb nehmen	
7	Wart	ung	43
	7.1 7.2 7.3	Allgemeine Hinweise zur Wartung Wartungsfahrt durchführen Q-521 reinigen	43
8	Störu	ungsbehebung	45
9	Kund	lendienst	47
10	Tech	nische Daten	49
		Spezifikationen 10.1.1 Datentabelle 10.1.2 Bemessungsdaten 10.1.3 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen Betriebsdauer Geschwindigkeit und Kraft Abmessungen 10.4.1 Q-521.1x0 10.4.2 Q-521.2x0 10.4.3 Q-521.3x0	
	10.5	10.4.4 Adapterplatte Q-121.80U	56 57 58 59
11	Altge	erät entsorgen	61
12	Euro	päische Konformitätserklärungen	63



1 Über dieses Dokument

In diesem Kapitel

Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs	1
Symbole und Kennzeichnungen	
Begriffserklärung	
Abbildungen	
Mitgeltende Dokumente	
Handbücher herunterladen	

1.1 Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des Q-521.

Grundsätzliches Wissen zu geregelten Systemen, zu Konzepten der Bewegungssteuerung und zu geeigneten Sicherheitsmaßnahmen wird vorausgesetzt.

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) bereit.

1.2 Symbole und Kennzeichnungen

In diesem Benutzerhandbuch werden folgende Symbole und Kennzeichnungen verwendet:

VORSICHT



Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen leichte Verletzungen oder Sachschäden.



Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

HINWEIS



Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen Sachschäden.

Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

INFORMATION

Informationen zur leichteren Handhabung, Tricks, Tipps, etc.



Symbol/ Kennzeichnung	Bedeutung
1. 2.	Handlung mit mehreren Schritten, deren Reihenfolge eingehalten werden muss
>	Handlung mit einem Schritt oder mehreren Schritten, deren Reihenfolge nicht relevant ist
•	Aufzählung
S. 5	Querverweis auf Seite 5
RS-232	Bedienelement-Beschriftung auf dem Produkt (Beispiel: Buchse der RS-232 Schnittstelle)
	Auf dem Produkt angebrachtes Warnzeichen, das auf ausführliche Informationen in diesem Handbuch verweist.

1.3 Begriffserklärung

Begriff	Erklärung
Belastbarkeit, horizontal	Maximale Belastbarkeit, wenn der Positionierer horizontal montiert ist. Der Angriffspunkt der Last liegt in der Mitte der Bewegungsplattform. Die Last wirkt vertikal. Angabe in kg.
Belastbarkeit, beliebig	Maximale Belastbarkeit, wenn der Positionierer mit beliebiger Ausrichtung der Bewegungsachse montiert ist. Der Angriffspunkt der Last liegt in der Mitte der Bewegungsplattform. Die Last wirkt vertikal. Angabe in kg.
Selbsthemmung	Haltekraft des Antriebs im unbestromten Zustand. Angabe in N.
Linearencoder	Der Linearencoder ist ein inkrementeller Sensor zur Erfassung von Lageänderungen. Die Signale des Sensors werden für die Rückmeldung der Achsenposition verwendet. Nach dem Einschalten des Controllers muss eine Referenzwertbestimmung durchgeführt werden, bevor absolute Zielpositionen kommandiert und erreicht werden können.

1.4 Abbildungen

Zugunsten eines besseren Verständnisses können Farbgebung, Größenverhältnisse und Detaillierungsgrad in Illustrationen von den tatsächlichen Gegebenheiten abweichen. Auch fotografische Abbildungen können abweichen und stellen keine zugesicherten Eigenschaften dar.

2 Version: 1.1.3 MP145D Q-521 Miniatur-Lineartisch



1.5 Mitgeltende Dokumente

Alle in dieser Dokumentation erwähnten Geräte und Programme von PI sind in separaten Handbüchern beschrieben.

Beschreibung	Dokument
E-873.1AT Q-Motion® Controller für piezoelektrische Trägheitsantriebe, 1 Achse, Tischgerät (Industrie), SPI, TCP/IP, USB, RS-232, I/O, Anschluss für Joystick	Benutzerhandbuch PZ274D
E-873.10C885 Q-Motion® Controller-Modul für PIMotionMaster, 1 Achse, für Systeme mit piezoelektrischem Trägheitsantrieb	Technical Note E873T0002
PIMikroMove®	SM148E Software Manual

1.6 Handbücher herunterladen

INFORMATION

Wenn ein Handbuch fehlt oder Probleme beim Herunterladen auftreten:

- Wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 47).
 - 1. Öffnen Sie die Website www.pi.de.
 - 2. Suchen Sie auf der Website nach der Produktnummer (z. B. Q-521).
 - 3. Um die Produktdetailseite zu öffnen, wählen Sie in den Suchergebnissen das Produkt.
 - 4. Wählen Sie Downloads.
 - Die Handbücher werden unter **Dokumentation** angezeigt. Softwarehandbücher werden unter **Allgemeine Software-Dokumentation** angezeigt.
 - 5. Wählen Sie für das gewünschte Handbuch HINZUFÜGEN und dann ANFORDERN.
 - 6. Füllen Sie das Anfrageformular aus und wählen Sie ANFRAGE SENDEN.
 - Der Download-Link wird an die eingegebene E-Mail-Adresse gesendet.



2 Sicherheit

In diesem Kapitel

Bestimmungsgemäße Verwendung	. 5
Allgemeine Sicherheitshinweise	
Organisatorische Maßnahmen	

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Q-521 ist ein Laborgerät im Sinne der DIN EN 61010-1. Er ist für die Verwendung in Innenräumen und in einer Umgebung vorgesehen, die frei von Schmutz, Öl und Schmiermitteln ist.

Entsprechend seiner Bauform ist der Q-521 für die Positionierung, Justierung und Verschiebung von Lasten in einer Achse bei verschiedenen Geschwindigkeiten im Intervallbetrieb vorgesehen. Der Q-521 verwendet einen piezoelektrischen Trägheitsantrieb. Im Stillstand ist der Antrieb selbsthemmend, muss nicht bestromt werden, erwärmt sich nicht und hält die Position.

Der Q-521 kann in beliebiger Orientierung befestigt werden. Die Spezifikationen des Q-521 gelten für die horizontale Montage (S. 49).

Der Q-521 ist **nicht** vorgesehen für Anwendungen in Bereichen, in denen ein Ausfall erhebliche Risiken für Mensch oder Umwelt zur Folge hätte. Weitere Informationen zu den Einsatzbedingungen des Q-521 siehe "Technische Daten" (S. 49).

Der Q-521 verfügt über einen Linearencoder zur direkten Positionserfassung.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Q-521 ist nur in komplett montiertem und angeschlossenem Zustand möglich. Der Q-521 muss mit einer geeigneten Elektronik (S. 11) betrieben werden. Die Elektronik ist nicht im Lieferumfang des Q-521 enthalten.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der Q-521 ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des Q-521 können Benutzer gefährdet werden und/oder Schäden am Q-521 entstehen.

- Benutzen Sie den Q-521 nur bestimmungsgemäß und in technisch einwandfreiem Zustand.
- Lesen Sie das Benutzerhandbuch.
- Beseitigen Sie Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend.

Der Betreiber ist für den korrekten Einbau und Betrieb des Q-521 verantwortlich.

6



2.3 Organisatorische Maßnahmen

Benutzerhandbuch

- ➤ Halten Sie dieses Benutzerhandbuch ständig am Q-521 verfügbar. Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) bereit.
- Fügen Sie alle vom Hersteller bereitgestellten Informationen, z. B. Ergänzungen und Technical Notes, zum Benutzerhandbuch hinzu.
- ➤ Wenn Sie den Q-521 an Andere weitergeben, fügen Sie dieses Handbuch und alle sonstigen vom Hersteller bereitgestellten Informationen bei.
- Führen Sie Arbeiten grundsätzlich anhand des vollständigen Benutzerhandbuchs durch. Fehlende Informationen aufgrund eines unvollständigen Benutzerhandbuchs können zu leichten Verletzungen und zu Sachschäden führen.
- Installieren und bedienen Sie den Q-521 nur, nachdem Sie dieses Benutzerhandbuch gelesen und verstanden haben.

Personalqualifikation

Nur autorisiertes und entsprechend qualifiziertes Personal darf den Q-521 installieren, in Betrieb nehmen, bedienen, warten und reinigen.



3 Produktbeschreibung

In diesem Kapitel

Modellubersicht	
Produktansicht	8
Produktbeschriftung	
Lieferumfang	
Optionales Zubehör	
Geeignete Elektronik	
Technische Ausstattung	

3.1 Modellübersicht

Der Q-521 ist in folgenden Ausführungen erhältlich:

Bestellnummer	Produktname
Q-521.130	Q-Motion® Miniatur-Lineartisch, piezoelektrischer Trägheitsantrieb, 12 mm Stellweg, Linearencoder, 4 nm Auflösung, 0,6 N Antriebskraft, Abmessungen 21 × 30 × 10 mm (B × L × H)
Q-521.140	Q-Motion® Miniatur-Lineartisch, piezoelektrischer Trägheitsantrieb, 12 mm Stellweg, Linearencoder, 1 nm Auflösung, 0,6 N Antriebskraft, Abmessungen 21 × 30 × 10 mm (B × L × H)
Q-521.230	Q-Motion® Miniatur-Lineartisch, piezoelektrischer Trägheitsantrieb, 22 mm Stellweg, Linearencoder, 4 nm Auflösung, 0,6 N Antriebskraft, Abmessungen 21 × 32,2 × 10 mm (B × L × H)
Q-521.240	Q-Motion® Miniatur-Lineartisch, piezoelektrischer Trägheitsantrieb, 22 mm Stellweg, Linearencoder, 1 nm Auflösung, 0,6 N Antriebskraft, Abmessungen 21 × 32,2 × 10 mm (B × L × H)
Q-521.330	Q-Motion® Miniatur-Lineartisch, piezoelektrischer Trägheitsantrieb, 32 mm Stellweg, Linearencoder, 4 nm Auflösung, 0,6 N Antriebskraft, Abmessungen 21 × 42,2 × 10 mm (B × L × H)
Q-521.340	Q-Motion® Miniatur-Lineartisch, piezoelektrischer Trägheitsantrieb, 32 mm Stellweg, Linearencoder, 1 nm Auflösung, 0,6 N Antriebskraft, Abmessungen 21 × 42,2 × 10 mm (B × L × H)



3.2 Produktansicht

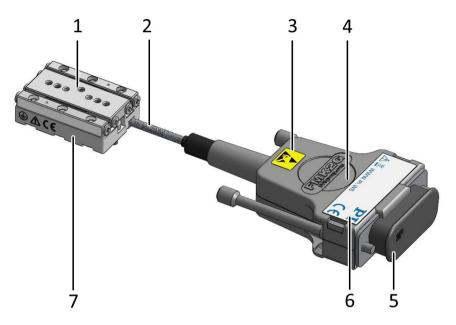


Abbildung 1: Beispiel Q-521.240

- 1 Bewegungsplattform
- 2 Kabelabgang für Antriebs- und Sensoranschluss
- 3 Warnzeichen "Elektrostatisch gefährdete Bauteile"
- 4 Anschluss für Antrieb und Sensor: Stecker D-Sub 15 (m)
- 5 ESD-Schutzkappe
- 6 Typenschild S. 9
- 7 Grundkörper

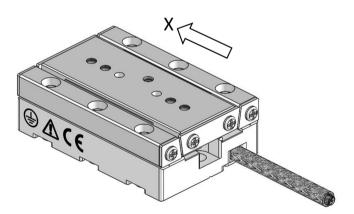


Abbildung 2: Bewegungsrichtung der Plattform des Q-521

Der Pfeil in der Abbildung oben zeigt die Bewegungsrichtung bei positiver Kommandierung.



3.3 Produktbeschriftung

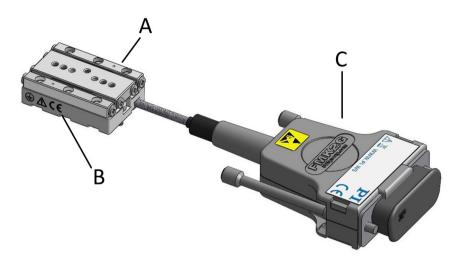


Abbildung 3: Beispiel Q-521.240: Produktbeschriftung und Typenschild des Positionierers

Position	Beschriftung	Beschreibung
A, C	PI	Herstellerlogo
В		Schutzleitersymbol, kennzeichnet den Schutzleiteranschluss des Q-521 (S. 22)
В, С	<u>^</u>	Warnzeichen "Handbuch beachten!"
В, С	C€	Konformitätszeichen CE
С	113064246	Seriennummer (Beispiel), individuell für jeden Q-521 Bedeutung der Stellen (Zählung von links): 1 = interne Information, 2 und 3 = Herstellungsjahr, 4 bis 9 = fortlaufende Nummer
С	Q-521.240	Produktbezeichnung (Beispiel), die Stellen nach dem Punkt kennzeichnen das Modell
С	<u> </u>	Altgeräteentsorgung
С	WWW.PI.WS	Herstelleradresse (Website)
С		Warnzeichen "Elektrostatisch gefährdete Bauteile"



3.4 Lieferumfang

Der Q-521 wird mit folgenden Komponenten ausgeliefert:

Artikel- nummer	Komponenten	
Q-521	Positionierer gemäß Bestellung (S. 7)	
Q521B0003	Schraubensatz zum Befestigen des Q-521, bestehend aus: 4 Zylinderstifte A1 1,5 h8 x 4 ISO 2338 2 Zylinderschrauben A2 M2x6 ISO 4762	
MP139EK	Kurzanleitung für Q-5xx / Q-6xx Q-Motion® Positionierer	

3.5 Optionales Zubehör

Bestell- nummer	Beschreibung			
E-873.UHV1	Verlängerungskabel von Q-521 an die Elektronik, D-Sub 15 (f) auf D-Sub 15 (m), 1 m			
E-873.UHV2	Verlängerungskabel von Q-521 an die Elektronik, D-Sub 15 (f) auf D-Sub 15 (m), 2 m			
E-873.UHV3	Verlängerungskabel von Q-521 an die Elektronik, D-Sub 15 (f) auf D-Sub 15 (m), 3 m			
Q-121.80U	Adapterplatte zum Aufbau eines XY-Systems aus zwei Q-521. Material: Aluminiumlegierung, blank; Masse: 4,5 g; inklusive: 2 Zylinderstifte A1 1,5 h8 x 4 ISO 2338 3 Maschinenschrauben 1.4567 M2x4			
Q-121.10U	Adapterwinkel für die vertikale Montage eines Q-521, für empfohlene Z- Kombinationen siehe S. 28.			
Q-121.20U	Material: Aluminiumlegierung, blank; Masse: 13,5 g / 16,8 g / 26,6 g; jeweils inklusive:			
Q-121.30U	4 Zylinderstifte A2 1,5 h8 x 5 ISO 23386 Maschinenschrauben 1.4567 M2x8			

Wenden Sie sich bei Bestellungen an den Kundendienst (S. 47).



3.6 Geeignete Elektronik

Bestellnummer	Beschreibung
E-873.1AT	Q-Motion® Controller für piezoelektrische Trägheitsantriebe, 1 Achse, Tischgerät (Industrie), SPI, TCP/IP, USB, RS-232, I/O, Anschluss für Joystick
E-873.10C885	Q-Motion® Controller-Modul für PIMotionMaster, 1 Achse, für Systeme mit piezoelektrischem Trägheitsantrieb

Wenden Sie sich bei Bestellungen an den Kundendienst (S. 47).

3.7 Technische Ausstattung

3.7.1 Linearencoder (Sensor)

Der Q-521 ist mit einem optischen Linearencoder ausgestattet. Die Auflösung entnehmen Sie der Tabelle im Abschnitt "Spezifikationen" (S. 49).

Optische Linearencoder messen die Ist-Position direkt (Direktmetrologie). Fehler im Antriebsstrang, wie z. B. Nichtlinearität, Umkehrspiel oder elastische Deformation, können die Positionsmessung nicht beeinflussen.

3.7.2 Referenzschalter

Zusätzlich verfügt der Q-521 über einen optischen Referenzschalter.

Die Befehle, die das Referenzsignal verwenden, sind im Benutzerhandbuch des Controllers und / oder in den entsprechenden Softwarehandbüchern beschrieben.

3.7.3 ID-Chip

Der Q-521 enthält im Anschlussstecker einen ID-Chip.

Auf dem ID-Chip sind folgende Daten als Parameter gespeichert:

- Informationen zum Positionierer: Typ, Seriennummer, Herstellungsdatum, Version der Hardware
- Einstellungen für den Sensor: Interpolationsrate, Hysterese-, Phasen- und Offsetkorrekturen, Verstärkungsfaktoren

Beim Einschalten oder Neustart lesen Controller von PI die Daten vom ID-Chip aus.

Weitere Informationen zur ID-Chip-Erkennung finden Sie im Handbuch des verwendeten Controllers.



4 Auspacken

HINWEIS



Elektrostatische Gefährdung

Das Berühren der Pins im Anschluss D-Sub 15 kann elektrostatisch (auch: ESD-) gefährdete Bauteile des Q-521 beschädigen. Deshalb wird der Q-521 mit einem ESD-Schutz ausgeliefert.

- ➤ Entfernen Sie den ESD-Schutz erst vom Anschluss, wenn Sie den Q-521 an den Controller anschließen.
 - 1. Packen Sie den Q-521 vorsichtig aus.
 - 2. Wenn vorhanden, entfernen Sie nicht den ESD-Schutz vom Anschluss des Q-521.
 - 3. Vergleichen Sie die erhaltene Lieferung mit dem Inhalt laut Vertrag und mit der Packliste.
 - 4. Überprüfen Sie den Inhalt auf Anzeichen von Schäden. Bei Anzeichen von Beschädigungen oder fehlenden Teilen wenden Sie sich sofort an PI.
 - 5. Bewahren Sie das komplette Verpackungsmaterial und den ESD-Schutz auf für den Fall, dass das Produkt zurückgeschickt werden muss.



5 Installation

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Installation	15
Q-521 auf Unterlage befestigen und an Schutzleiter anschließen	
Mehrachssystem aufbauen	
Last am Q-521 befestigen	
O-521 an Flektronik anschließen	

5.1 Allgemeine Hinweise zur Installation

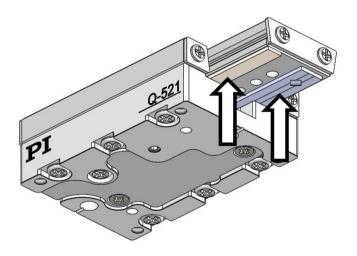


Abbildung 4: Bei ausgefahrener Bewegungsplattform zugänglich: Keramikschiene des Antriebs und Lineal des Linearencoders, Beispiel Q-521.240

HINWEIS



Schäden durch mechanische Einwirkung!

Das Lineal des Linearencoders ist kratzempfindlich und kann durch mechanische Einwirkung, z. B. durch spitze Gegenstände, beschädigt werden.

> Behandeln Sie das Lineal mit äußerster Vorsicht.



HINWEIS



Fehlfunktion durch Verschmutzung!

Verschmutzungen jeglicher Art, z. B. durch Staub, Öl, Schmiermittel oder Kondenswasser, machen den Q-521 funktionsunfähig.

- Halten Sie den Q-521 frei von Schmutz und Kondenswasser.
- Vermeiden Sie das Berühren der Keramikschiene und des Lineals.

HINWEIS



Elektrostatische Gefährdung

Das Berühren der Pins im Anschluss D-Sub 15 kann elektrostatisch (auch: ESD-) gefährdete Bauteile des Q-521 beschädigen. Deshalb wird der Q-521 mit einem ESD-Schutz ausgeliefert.

Entfernen Sie den ESD-Schutz erst vom Anschluss, wenn Sie den Q-521 an den Controller anschließen.

HINWEIS



Erwärmung des Q-521 während des Betriebs!

Die während des Betriebs des Q-521 abgegebene Wärme kann Ihre Anwendung beeinträchtigen.

- Installieren Sie den Q-521 so, dass die Anwendung nicht durch die abgegebene Wärme beeinträchtigt wird.
- > Sorgen Sie für ausreichende Belüftung am Aufstellungsort.
- Stellen Sie sicher, dass möglichst die komplette Unterseite des Q-521 Kontakt mit der Grundfläche hat, auf der der Q-521 befestigt ist.

HINWEIS



Ungewollte Positionsänderungen!

Wenn auf die Bewegungsplattform eine Kraft ausgeübt wird (z.B. durch Kabel an der Last oder bei vertikaler Montage mit hoher Last), die größer ist als die Selbsthemmung des Antriebs (S. 49), treten ungewollte Positionsänderungen auf. Eine Definition der Selbsthemmung finden Sie unter "Begriffe" (S. 2).

Ungewollte Positionsänderungen der Bewegungsplattform können den Antrieb, die Last oder die Umgebung beschädigen.

➤ Berücksichtigen Sie durch geeignete Maßnahmen, dass auf die Bewegungsplattform nur eine Kraft wirkt, die geringer ist als die Selbsthemmung: z.B. sollten Kabelverbindungen der befestigten Last über ausreichend Zugentlastung verfügen.



HINWEIS



Schäden durch ungeeignete Kabel!

Ungeeignete Kabel können Schäden an der Elektronik verursachen.

➤ Verwenden Sie für den Anschluss des Q-521 an die Elektronik nur Kabel von Pl.

INFORMATION

Für optimale Wiederholgenauigkeit müssen alle Komponenten fest miteinander verbunden sein.

INFORMATION

Die positive Bewegungsrichtung der Achse ist in der Produktansicht (S. 8) angegeben.

5.1.1 Montagefehler vermeiden

Q-521 auf Unterlage befestigen

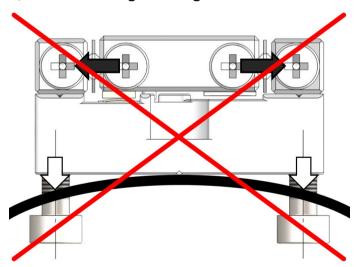


Abbildung 5: Fehlerhafte Montage auf einer unebenen Fläche, schematisch dargestellt

Linie, schwarz: Unebene Unterlage

Pfeile, weiß: Krafteinwirkung durch Festziehen der Schrauben bei Befestigen auf der Unterlage

Pfeile, schwarz: Die Führungselemente werden nach außen gedrückt, Spiel tritt auf zwischen den inneren und

äußeren Führungselementen



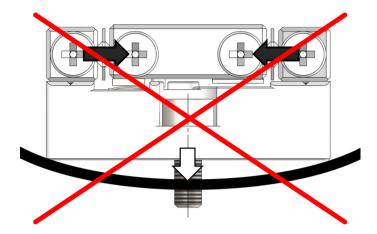


Abbildung 6: Fehlerhafte Montage auf einer unebenen, nach unten gekrümmten Fläche, schematisch dargestellt

Linie, schwarz: Nach unten gekrümmte Unterlage

Pfeil, weiß: Krafteinwirkung durch Festziehen der Schraube bei Befestigen auf der Unterlage
Pfeile, schwarz: Die Führungselemente werden nach innen gedrückt, die Vorspannung der Führung wird

erhöht

HINWEIS



Verspannen des Q-521 durch Montage auf unebenen Flächen!

Die Montage des Q-521 auf unebener Oberfläche kann den Q-521 verspannen. Ein Verspannen verringert die Genauigkeit, die Antriebskraft und die maximale Geschwindigkeit.

- ▶ Befestigen Sie den Q-521 auf ebener Oberfläche. Die empfohlene Ebenheit der Oberfläche beträgt ≤10 μm.
- Halten Sie bei der Montage das maximale Drehmoment ein, wie in der Anleitung angegeben.
- Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen: Befestigen Sie den Q-521 nur auf Oberflächen, die dieselben oder ähnliche Wärmeausdehnungseigenschaften wie der Q-521 besitzen.

HINWEIS



Hervorstehende Schraubenköpfe!

Hervorstehende Schraubenköpfe können den Q-521 beschädigen.

> Stellen Sie sicher, dass die Schraubenköpfe in den Montagebohrungen vollständig versenkt sind und die Bewegung nicht beeinträchtigen.



Mehrachssystem aufbauen

HINWEIS



Ungeeignete Schrauben und Passstifte!

Zu tief eingebrachte Schrauben und Passstifte und/oder zu dicke Passstifte beschädigen den Q-521: Beim Anziehen der Schrauben verspannt der Positionierer und Spiel tritt auf zwischen den inneren und äußeren Führungselementen.

- > Stellen Sie vor der Montage sicher, dass die Schrauben und die Passstifte die passende Länge und Dicke für die entsprechenden Bohrungen haben.
- > Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen (S. 53) in der Bewegungsplattform.
- ➤ Beachten Sie die maximale Tiefe für das Einführen von Passstiften (S. 53) in die Bewegungsplattform.

HINWEIS



Unzulässig hohe Last an den Positionierern!

In einem Mehrachssystem muss der Positionierer für die Y- und/oder Z-Achse mitbewegt werden. Unzulässig hohe Lasten beeinträchtigen die Bewegung und können die Positionierer beschädigen.

- > Beziehen Sie die Massen der mitbewegten Positionierer und der Montageadapter (S. 10) in die Berechnung der zu bewegenden Last ein.
- Für alle Positionierer in einem Mehrachssystem: Überschreiten Sie **nicht** die maximal zulässige Last.

Last am Q-521 befestigen



Abbildung 7: Falsche Montage:
Aufbringen eines
Drehmoments auf die
Bewegungsplattform
beschädigt den Positionierer



Abbildung 8: Korrekte Montage:
Festhalten von Grundkörper
und Bewegungsplattform
vermeidet Drehmomente auf
die Bewegungsplattform



HINWEIS



Unzulässige Drehmomente und Kräfte!

Drehmomente und Kräfte an der Bewegungsplattform können den Positionierer beschädigen.

- > Halten Sie die Bewegungsplattform des Positionierers beim Eindrehen von Schrauben fest, so dass sie sich nicht bewegt.
- > Beachten Sie die maximalen Drehmomente wie in den Anleitungen angegeben.
- ➤ Beachten Sie hinsichtlich Masse und Befestigungsart der Last die maximal zulässigen Kräfte gemäß den Spezifikationen (S. 49).
- Vermeiden Sie Kippmomente an der Bewegungsplattform.

HINWEIS



Ungeeignete Schrauben und Passstifte!

Zu tief eingebrachte Schrauben und Passstifte und/oder zu dicke Passstifte beschädigen den Q-521: Beim Anziehen der Schrauben verspannt der Positionierer und Spiel tritt auf zwischen den inneren und äußeren Führungselementen.

- > Stellen Sie vor der Montage sicher, dass die Schrauben und die Passstifte die passende Länge und Dicke für die entsprechenden Bohrungen haben.
- > Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen (S. 53) in der Bewegungsplattform.
- Beachten Sie die maximale Tiefe für das Einführen von Passstiften (S. 53) in die Bewegungsplattform.

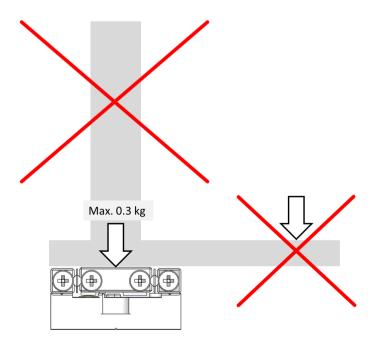


Abbildung 9: Der Lastschwerpunkt befindet sich idealerweise in der Mitte der Bewegungsplattform



HINWEIS



Schäden durch ungünstigen Lastschwerpunkt!

Eine Last, deren Schwerpunkt jenseits des Zentrums der Bewegungsplattform liegt, übt ein Drehmoment auf den Positionierer aus. Dieses Drehmoment verringert die Genauigkeit und kann zur Beschädigung des Positionierers führen.

- > Stellen Sie sicher, dass der Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Last und dem Zentrum der Bewegungsplattform in allen Richtungen möglichst gering ist.
- ➤ Beachten Sie hinsichtlich Masse und Befestigungsart der Last die maximal zulässige Belastbarkeit und Selbsthemmung gemäß den Spezifikationen (S. 49).
- Vermeiden Sie Dreh- und Kippmomente an der Bewegungsplattform.

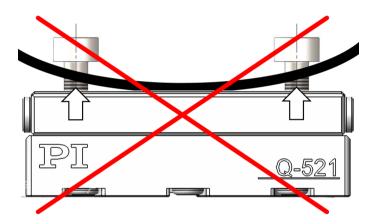


Abbildung 10: Fehlerhafte Montage einer Last, schematisch dargestellt

Eine Last mit unebener Kontaktfläche (Linie, schwarz) bewirkt ein Verspannen des Positionierers (Krafteinwirkung als weiße Pfeile).

HINWEIS



Schäden durch Montage einer Last mit unebener Kontaktfläche!

Die Montage einer Last mit unebener Kontaktfläche kann den Q-521 verspannen. Ein Verspannen verringert die Genauigkeit, die Antriebskraft und die maximale Geschwindigkeit.

- ▶ Befestigen Sie auf dem Q-521 nur eine Last mit ebener Kontaktfläche. Die empfohlene Ebenheit der Kontaktfläche beträgt ≤10 μm.
- ➤ Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen: Befestigen Sie auf dem Q-521 nur eine Last, die dieselben oder ähnliche Wärmeausdehnungseigenschaften wie der Q-521 besitzt.

INFORMATION

Um ungewollte Positionsänderungen der Bewegungsplattform zu vermeiden, stellen Sie eine ausreichende Zugentlastung sicher, wenn an der befestigten Last Kabelverbindungen vorhanden sind.



5.2 Q-521 auf Unterlage befestigen und an Schutzleiter anschließen

INFORMATION

Der Kontakt des Q-521 zum Schutzleiter wird über die Unterlage hergestellt, auf der der Q-521 befestigt wird.

- Die entsprechenden Kontaktflächen müssen ausreichend leitfähig sein.
- Der Schutzleiter ist an der Unterlage angeschlossen, auf der der Q-521 befestigt wird.
- Die Schrauben sind gegen selbständiges Lösen gesichert, z. B. durch Schraubenkleber.

INFORMATION

> Beachten Sie die jeweils geltenden Normen für die Schutzleiterbefestigung.

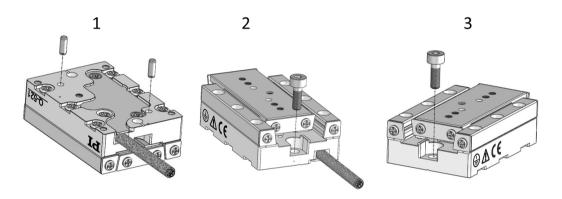


Abbildung 11: Befestigen von oben, am Beispiel eines Q-521.2xx

- 1 Optional: Ausrichten des Positionierers (Ansicht von unten) mit zwei Passstiften 1,5 h8 x 4 auf der Unterlage.
- 2, 3 Befestigen des Positionierers auf der Unterlage mit zwei Schrauben M2x6.

Sie haben folgende Optionen für das Befestigen des Q-521:

- Von oben mit 2 Schrauben M2x6
- Von unten mit 4 Schrauben M2 von geeigneter Länge



Mögliche Ausrichtungen des Q-521

Ausrichtung der Bewegungsachse	Einflussgrößen
Horizontale Ausrichtung der Bewegungsachse bei horizontaler Montage	
	g = Schwerkraft 1 = positive Richtung der Bewegungsachse 2 = Belastbarkeit, horizontal (S. 2), max. 0,3 kg
Horizontale Ausrichtung der Bewegungsachse bei vertikaler Montage	
	g = Schwerkraft 1 = positive Richtung der Bewegungsachse
Beliebige Ausrichtung der Bewegungsachse, hier: vertikale Ausrichtung der Bewegungsachse bei vertikaler Montage	2 = Belastbarkeit, beliebig (S. 2), max. 0,06 kg
	g = Schwerkraft 1 = positive Richtung der Bewegungsachse 2 = Belastbarkeit, beliebig (S. 2), max. 0,06 kg



Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Der Q-521 ist von der Elektronik getrennt.
- ✓ Sie haben eine geeignete Unterlage bereitgestellt (für die erforderliche Lage und Tiefe der Bohrungen zur Aufnahme der Schrauben und Passstifte siehe "Abmessungen" (S. 53)):
 - Die Unterlage muss an den Schutzleiter angeschlossen sein.
 - Die Kontaktflächen zur Unterseite des Positionierers müssen ausreichend leitfähig sein, um die ordnungsgemäße Funktion des Schutzleiters sicherzustellen.
 - Der Übergangswiderstand an allen für die Schutzleitermontage relevanten Verbindungsstellen ist <0,1 Ω bei 25 A.
 - Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen: Die Unterlage besitzt möglichst dieselben Wärmeausdehnungseigenschaften wie der Q-521 (z. B. Unterlage aus Stahl).
 - Die Ebenheit der Oberfläche ist ≤10 μm.
- ✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.

Werkzeug und Zubehör

- Schrauben:
 - Bei Befestigen von oben: 2 Zylinderschrauben M2x6 im Lieferumfang (S. 10)
 - Bei Befestigen von unten: 4 Schrauben M2 von geeigneter Länge
- Optional: 2 Passstifte 1,5 h8 x 4, im Lieferumfang
- Geeignetes Werkzeug zum Befestigen der Schrauben
- Schraubenkleber

Q-521 auf Unterlage befestigen und an Schutzleiter anschließen

- 1. Optional: Richten Sie den Q-521 mit den Passstiften auf der Unterlage aus.
- 2. Befestigen Sie den Q-521 auf der Unterlage.

Maximales Drehmoment: 35 Ncm

Bei Befestigen von oben:

 Wenn notwendig, verschieben Sie per Hand die Bewegungsplattform des Q-521, um die Senkbohrungen im Grundkörper zugänglich zu machen.

Bei Befestigen von unten:

- Maximale Einschraubtiefe im Q-521: 4 mm
- 3. Sichern Sie die Schrauben gegen selbständiges Lösen, z. B. durch Schraubenkleber.
- 4. Überprüfen Sie den festen Sitz des Q-521.



5.3 Mehrachssystem aufbauen

Der Q-521 kann in Mehrachssystemen verwendet werden.

Typische Kombinationen:

- XY-System (S. 26)
- Z-System (S. 28) (XZ- oder XYZ-Kombination)

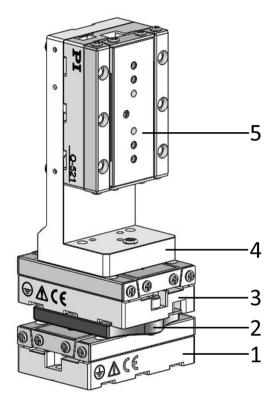


Abbildung 12: Beispiel für ein XYZ-System: drei Q-521.240 mit Hilfe einer Adapterplatte und eines Adapterwinkels montiert

- 1 Unterer Positionierer
- 2 Adapterplatte Q-121.80U
- 3 Mittlerer Positionierer
- 4 Adapterwinkel Q-121.x0U
- 5 Oberer Positionierer

5.3.1 Allgemeine Hinweise für den Aufbau eines Mehrachssystems

- Installieren und bedienen Sie das Mehrachssystem nur, nachdem Sie die Benutzerhandbücher aller Komponenten des Mehrachssystems gelesen und verstanden haben.
- Wenn Sie spezielle Montageadapter benötigen, wenden Sie sich an den Kundendienst (S. 47).



5.3.2 XY-System aufbauen

INFORMATION

Jedes Modell des Q-521 kann als unterer oder als oberer Positionierer verwendet werden.

Bezeichnungen in dieser Anleitung:

- Unterer Positionierer: Bildet die Basis des Mehrachssystems (X-Achse), ist auf einer Unterlage befestigt
- **Oberer Positionierer**: Bildet die Y-Achse des Mehrachssystems, wird um 90° gedreht auf dem unteren Positionierer befestigt

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise für den Aufbau eines Mehrachssystems gelesen und verstanden (S. 25).
- ✓ Die Positionierer sind von der Elektronik getrennt.
- ✓ Sie haben den unteren Positionierer ordnungsgemäß auf einer Unterlage befestigt und an einen Schutzleiter angeschlossen (S. 22).
- ✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.

Werkzeug und Zubehör

- Montagezubehör aus dem Lieferumfang des oberen Positionierers (S. 10):
 - 2 Passstifte 1,5 h8 x 4
 - 2 Zylinderschrauben M2x6
- Adapterplatte Q-121.80U, erhältlich als optionales Zubehör (S. 10), inklusive Montagezubehör:
 - 2 Passstifte 1,5 h8 x 4
 - 2 Maschinenschrauben M2x4
- Geeignetes Werkzeug zur Befestigung der Schrauben



XY-System aufbauen

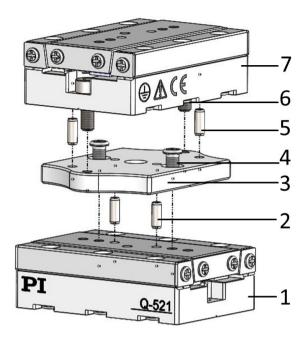


Abbildung 13: Beispiel: Q-521.240 auf Q-521.240 befestigen

- 1 Unterer Positionierer
- 2 2 Passstifte 1,5 h8 x 4
- 3 Adapterplatte Q-121.80U
- 4 2 Maschinenschrauben M2x4
- 5 2 Passstifte 1,5 h8 x 4
- 6 2 Zylinderschrauben M2x6
- 7 Oberer Positionierer
- 1. Befestigen Sie die Adapterplatte mit Passstiften und Maschinenschrauben M2x4 auf dem unteren Positionierer:
 - Die Senkungen der drei Bohrungen in der Mitte der Adapterplatte zeigen nach oben.
 - Maximales Drehmoment: 35 Ncm
 - Überprüfen Sie den festen Sitz der Adapterplatte.
- 2. Befestigen Sie den oberen Positionierer mit Passstiften und Zylinderschrauben M2x6 auf der Adapterplatte:
 - Wenn notwendig, verschieben Sie per Hand die Bewegungsplattform des oberen Positionierers, um die Senkbohrungen im Grundkörper zugänglich zu machen.

- Maximales Drehmoment: 35 Ncm
- Überprüfen Sie den festen Sitz des oberen Positionierers.



5.3.3 Z-System mit Adapterwinkel aufbauen

HINWEIS



Ungeeignete Schrauben und Passstifte!

Zu tief eingebrachte Schrauben und Passstifte und/oder zu dicke Passstifte beschädigen den Q-521: Beim Anziehen der Schrauben verspannt der Positionierer und Spiel tritt auf zwischen den inneren und äußeren Führungselementen.

- > Stellen Sie vor der Montage sicher, dass die Schrauben und die Passstifte die passende Länge und Dicke für die entsprechenden Bohrungen haben.
- > Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen (S. 53) in der Bewegungsplattform.
- ➤ Beachten Sie die maximale Tiefe für das Einführen von Passstiften (S. 53) in die Bewegungsplattform.

HINWEIS



Verspannen des Z-Systems bei großen Temperaturschwankungen!

Bei großen Temperaturschwankungen kann das Z-System verspannen, weil der Q-521 und die Adapterwinkel für die vertikale Montage (S. 10) unterschiedliche

Wärmeausdehnungseigenschaften haben. Ein Verspannen verringert die Genauigkeit.

- Vermeiden Sie große Temperaturschwankungen für das Z-System.
- Wenn sich große Temperaturschwankungen nicht vermeiden lassen: Verzichten Sie bei der Montage auf Passstifte.

Bezeichnungen in dieser Anleitung:

- Unterer Positionierer: X-Achse in einer XZ-Kombination; Y-Achse in einer XYZ-Kombination. Der Positionierer, auf dem der obere Positionierer mit einem Adapterwinkel befestigt wird.
- **Oberer Positionierer**: Bildet die Z-Achse des Mehrachssystems, wird in vertikaler Ausrichtung mit einem Adapterwinkel auf dem unteren Positionierer befestigt.

Empfohlene Z-Systeme

Die folgenden Tabellen zeigen empfohlene Kombinationen aus Adapterwinkeln und Positionierern.

Der obere Positionierer ist jeweils mit Bewegungsplattform in Mittenstellung und mit maximal ausgefahrener Plattform dargestellt.



Systeme mit Adapterwinkel Q-121.10U

	Ausrichtung von Adapterwinkel und oberem Positionierer zum unteren Positionierer:			
Kombination aus Positionierer und Adapterwinkel:	0°	90°	180°	270°
Q-521.1x0 + Q-121.10U	PI 0.521	PI <u>0.521</u>	PI 0.521	PI <u>0.521</u>
Q-521.2x0 + Q-121.10U	Nicht möglich. Die Bewegungs- plattformen der Positionierer kollidieren miteinander.	PI Q-521	Nicht möglich. Die Bewegungs- plattformen der Positionierer kollidieren miteinander.	PI <u>0.521</u>

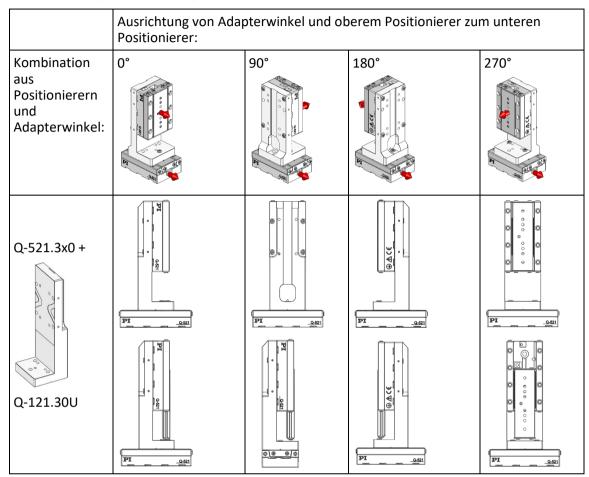


Systeme mit Adapterwinkel Q-121.20U

	Ausrichtung von Adapterwinkel und oberem Positionierer zum unteren Positionierer:			
Kombination aus Positionierern und Adapterwinkel:	0°	90°	180°	270°
Q-521.2x0 + Q-121.20U	PI QSZI	PI 0.521	PI OSSI	PI 0-521
Q-521.3x0 + Q-121.20U	Nicht möglich. Die Bewegungs- plattformen der Positionierer kollidieren miteinander.	PI OSI	Nicht möglich. Die Bewegungs- plattformen der Positionierer kollidieren miteinander.	PI Q-521



Systeme mit Adapterwinkel Q-121.30U



Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise für den Aufbau eines Mehrachssystems gelesen und verstanden (S. 25).
- ✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.
- ✓ Wenn Sie eine XZ-Kombination aufbauen: Sie haben den unteren Positionierer ordnungsgemäß auf einer Unterlage befestigt.
- ✓ Wenn Sie eine XYZ-Kombination aufbauen: Sie haben die Positionierer für die X- und Y-Achse ordnungsgemäß befestigt (S. 26).

Werkzeug und Zubehör

Geeigneter Adapterwinkel, Kombinationsmöglichkeiten siehe "Empfohlene Z-Systeme"
 S. 28. Erhältlich als optionales Zubehör (S. 10):

- Adapterwinkel Q-121.10U
- Adapterwinkel Q-121.20U



Adapterwinkel Q-121.30U

Für Durchmesser und Lage der Bohrungen im Adapterwinkel siehe "Abmessungen" (S. 53)

- Montagezubehör aus dem Lieferumfang des Adapterwinkels:
 - 4 Passstifte 1,5 h8 x 5
 - 6 Maschinenschrauben M2x8
- Geeignetes Werkzeug zum Befestigen der Schrauben

Z-System mit Adapterwinkel aufbauen

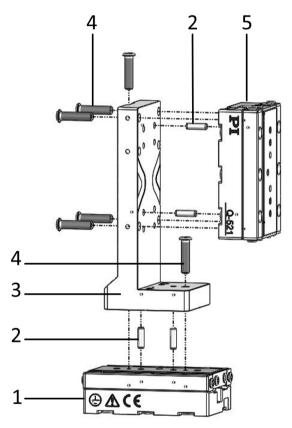


Abbildung 14: Beispiel: XZ-System aus zwei Q-521.240 und Adapterwinkel Q-121.20U aufbauen

- 1 Unterer Positionierer
- 2 4 Passstifte 1,5 h8 x 5
- 3 Adapterwinkel Q-121.20U
- 4 6 Maschinenschrauben M2x8
- 5 Oberer Positionierer
- 1. Befestigen Sie den oberen Positionierer am langen Schenkel des Adapterwinkels:
 - Richten Sie den oberen Positionierer so aus, dass der Kabelabgang vom Treffpunkt der Schenkel des Adapterwinkels weg zeigt, d.h. im Z-System nach oben.



- Maximales Drehmoment: 35 Ncm.
- 2. Befestigen Sie den kurzen Schenkel des Adapterwinkels auf der Bewegungsplattform des unteren Positionierers:
 - Zulässige Ausrichtungen siehe "Empfohlene Z-Systeme"
 - Maximales Drehmoment: 35 Ncm
- 3. Überprüfen Sie den festen Sitz von Adapterwinkel und oberem Positionierer.

5.4 Last am Q-521 befestigen

Voraussetzungen

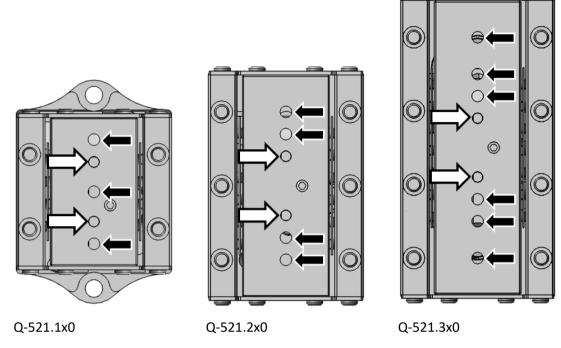
- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Sie haben den Positionierer ordnungsgemäß auf einer Unterlage (S. 22) oder auf einem Q-521 befestigt (S. 25).
- ✓ Der Positionierer ist von der Elektronik getrennt.
- ✓ Sie haben die Last so vorbereitet, dass sie auf der Bewegungsplattform befestigt werden kann:
 - Der Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Last und dem Zentrum der Bewegungsplattform ist in alle Richtungen möglichst gering.
 - Für das Befestigen der Last auf der Bewegungsplattform sind mindestens drei Punkte vorgesehen.

Werkzeug und Zubehör

- Mindestens drei Schrauben M2 von geeigneter Länge (S. 53)
- Geeignetes Werkzeug zur Befestigung der Schrauben
- Optional: 2 Passstifte 1,5 h8 x 4, im Lieferumfang



Last am Q-521 befestigen



Die Pfeile kennzeichnen die Montagebohrungen in der Bewegungsplattform des Q-521:

Zum Ausrichten der Last:

Weiße Pfeile: Passbohrungen Ø 1,5 mm H7, Tiefe 3 mm

Zum Befestigen der Last:

Schwarze Pfeile: Gewindebohrungen M2, Tiefe 3 mm

- 1. Optional: Richten Sie die Last mit Passstiften auf dem Q-521 aus.
- 2. Befestigen Sie die Last mit den Schrauben.
 - Maximales Drehmoment: 35 Ncm
- 3. Überprüfen Sie den festen Sitz der Last.

5.5 Q-521 an Elektronik anschließen

INFORMATION

Q-521 und Elektronik können als vorkonfiguriertes System ausgeliefert werden.

➤ Wenn auf den Etiketten von Q-521 und/oder Elektronik eine Zuordnung der Anschlüsse angegeben ist, halten Sie diese Zuordnung beim Anschließen des Q-521 ein.



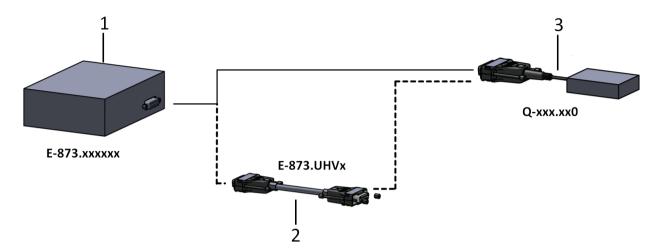


Abbildung 15: Q-521 an eine geeignete Elektronik anschließen

- 1 Controller
- 2 Verlängerungskabel
- 3 Mechanik

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Sie haben die Elektronik installiert.
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch der Elektronik gelesen und verstanden.
- ✓ Die Elektronik ist **nicht** an der Versorgungsspannung angeschlossen.

Q-521 an Elektronik anschließen

- 1. Bereiten Sie den Q-521 für den Anschluss vor:
 - Entfernen Sie den ESD-Schutz vom Anschluss des Q-521.
- 2. Verbinden Sie die Elektronik mit dem Q-521 und gegebenenfalls weiteren Komponenten wie im Kabeldiagramm oben.
- 3. Verhindern Sie durch geeignete Maßnahmen das unbeabsichtigte Abziehen des Verlängerungskabels.



6 Inbetriebnahme und Betrieb

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb	37
Q-521 in Betrieb nehmen	40

6.1 Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb

VORSICHT



Stromschlaggefahr bei fehlendem Schutzleiter!

Bei fehlendem oder nicht ordnungsgemäß angeschlossenem Schutzleiter können im Falle eines Fehlers oder Defekts gefährliche Berührungsspannungen am Q-521 entstehen. Wenn Berührungsspannungen vorhanden sind, kann das Berühren des Q-521 zu leichten Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Schließen Sie den Q-521 vor Inbetriebnahme an einen Schutzleiter an (S. 22).
- > Entfernen Sie den Schutzleiter **nicht** während des Betriebs.
- Wenn der Schutzleiter vorübergehend entfernt werden muss (z. B. bei Umbauten), schließen Sie den Q-521 vor erneuter Inbetriebnahme wieder an den Schutzleiter an.

VORSICHT



Verbrennung durch heiße Oberfläche!

Im Betrieb kann sich die Oberfläche des Q-521 und seine Umgebung erhitzen. Das Berühren des Q-521 und der Teile in seiner Umgebung kann zu leichten Verletzungen durch Verbrennung führen.

- ➤ Kühlen Sie den Q-521, so dass die Temperatur seiner Oberfläche und der Teile in seiner Umgebung 65 °C nicht übersteigt.
- Wenn eine ausreichende Kühlung nicht möglich ist: Stellen Sie sicher, dass der heiße Q-521 und die Teile in seiner Umgebung **nicht** berührt werden können.
- Wenn eine ausreichende Kühlung und ein Berührschutz nicht möglich sind: Kennzeichnen Sie den Gefahrenbereich gemäß den gesetzlichen Vorschriften.



HINWEIS



Überhitzung bei Dauerbetrieb!

Höchste Geschwindigkeit wird bei maximaler Betriebsfrequenz erreicht, allerdings kann der Q-521 damit im Dauerbetrieb überhitzen.

- ➤ Beachten Sie die empfohlene Betriebsdauer in Abhängigkeit von der Betriebsfrequenz im Schrittbetrieb (S. 52).
- Sorgen Sie für ausreichende Belüftung am Aufstellungsort.

HINWEIS



Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung!

Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung kann Schäden am Q-521 verursachen.

- Verwenden Sie nur Controller/Treiber und Originalzubehör von PI für den Betrieb des Q-521.
- Überschreiten Sie nicht den Betriebsspannungsbereich (S. 51), für den der Q-521 spezifiziert ist.
- ➤ Betreiben Sie den Q-521 nur, wenn die Betriebsspannung ordnungsgemäß angeschlossen ist; siehe "Pinbelegung" (S. 60).

HINWEIS



Zu hohe Betriebsfrequenz!

Zu hohe Betriebsfrequenz kann Schäden am Q-521 verursachen.

- Verwenden Sie nur Controller/Treiber und Originalzubehör von PI für den Betrieb des Q-521.
- ➤ Überschreiten Sie **nicht** den Betriebsfrequenzbereich (S. 51), für den der Q-521 spezifiziert ist.

HINWEIS



Verringerte Lebensdauer des Piezoaktors durch dauerhaft hohe Spannung!

Das dauerhafte Anlegen einer hohen statischen Spannung an Piezoaktoren führt zu einer erheblichen Verringerung der Lebensdauer der Piezokeramik.

➤ Wenn der Q-521 für längere Zeit, z. B. für mehrere Tage, nicht benutzt wird, schalten Sie die Elektronik aus.



HINWEIS



Zerstörung der Piezoaktoren durch elektrische Überschläge!

Der Einsatz des Q-521 in Umgebungen, die die elektrische Leitfähigkeit erhöhen, kann zur Zerstörung der Piezoaktoren des Antriebs durch elektrische Überschläge führen. Elektrische Überschläge können durch Feuchtigkeit, hohe Luftfeuchtigkeit, Flüssigkeiten und leitende Materialien (z. B. Metallstaub) hervorgerufen werden. Darüber hinaus können in bestimmten Luftdruckbereichen aufgrund der erhöhten Leitfähigkeit der Luft elektrische Überschläge auftreten.

- Vermeiden Sie den Betrieb des Q-521 in Umgebungen, die die elektrische Leitfähigkeit erhöhen können.
- ➤ Betreiben Sie den Q-521 nur innerhalb der zulässigen Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen (S. 51).

HINWEIS



Schäden durch Kollisionen!

Kollisionen können den Positionierer, die zu bewegende Last und die Umgebung beschädigen.

- > Stellen Sie sicher, dass im Bewegungsbereich des Positionierers keine Kollisionen zwischen Positionierer, zu bewegender Last und Umgebung möglich sind.
- Platzieren Sie keine Gegenstände in Bereichen, in denen sie von bewegten Teilen erfasst werden können.
- ➤ Halten Sie bei einer Fehlfunktion der Elektronik die Bewegung sofort an.

HINWEIS



Erheblicher Verschleiß durch hohe Betriebsfreguenz!

Hohe Betriebsfrequenz im Schrittbetrieb kann erheblichen Verschleiß an der Mechanik verursachen.

- Reduzieren Sie an der Elektronik die Betriebsfrequenz im Schrittbetrieb (Schrittfrequenz) bzw. die Geschwindigkeit, siehe Benutzerhandbuch der Elektronik.
- Reduzieren Sie die Betriebsdauer bei hoher Betriebsfrequenz (S. 52).
- Halten Sie bei einer Fehlfunktion der Elektronik die Bewegung sofort an.

HINWEIS



Erhöhter Verschleiß durch kleinen Verfahrbereich!

Das dauerhafte Verwenden eines kleinen Verfahrbereichs erhöht den Verschleiß in diesem Bereich.

Wenn möglich: Wählen Sie in regelmäßigen Abständen einen anderen Teil des Stellwegs als Verfahrbereich.



INFORMATION

Die Parameter des Q-521 können angepasst werden. Das Ändern von Parameterwerten kann zu unerwünschten Ergebnissen führen.

- Legen Sie vor dem Ändern der Parametereinstellungen eine Sicherungskopie auf dem PC an, siehe "Parameterwerte in Textdatei sichern" im Benutzerhandbuch der Elektronik. Sie können dann jederzeit die Originaleinstellungen wiederherstellen.
- Informationen zum Anpassen der Parameterwerte finden Sie unter "Anpassen von Einstellungen" im Benutzerhandbuch der Elektronik.

6.2 Q-521 in Betrieb nehmen

INFORMATION

Wenn die Parameter der Elektronik nicht an den Q-521 und die Anwendung (Last, Ausrichtung des Q-521) angepasst sind, bewegt sich der Q-521 nicht oder nicht zufriedenstellend.

- > Betreiben Sie den Q-521 nur, wenn die Parameter der Elektronik korrekt eingestellt sind.
- Achten Sie besonders auf die Geschwindigkeit im geregelten Betrieb.

INFORMATION

Im Schrittbetrieb entwickelt der Trägheitsantrieb Geräusche. Die Geräuschentwicklung hängt von der aktuellen Schrittfrequenz ab.

INFORMATION

Bei Verwendung der im Lieferumfang der Elektronik enthaltenen Software können die Betriebsparameter aus der Positioniererdatenbank *PISTAGES3.DB* geladen werden. Die Einträge in der Positioniererdatenbank werden regelmäßig aktualisiert.

Installieren Sie den PI Update Finder von der Produkt-CD der Elektronik auf Ihren PC und aktualisieren Sie damit die Positioniererdatenbank *PISTAGES3.DB* auf Ihrem PC.

Weitere Informationen siehe Benutzerhandbuch der Elektronik.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb gelesen und verstanden (S. 37).
- ✓ Sie haben den Positionierer ordnungsgemäß installiert (S. 15).
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch der Elektronik gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben das Handbuch der PC-Software gelesen und verstanden.
- ✓ Die Elektronik und die benötigte PC-Software sind installiert. Alle Anschlüsse an der Elektronik sind eingerichtet (siehe Benutzerhandbuch der Elektronik).



Q-521 in Betrieb nehmen

- 1. Nehmen Sie den Positionierer in Betrieb (siehe Benutzerhandbuch der Elektronik). Die Inbetriebnahme umfasst folgende Schritte:
 - Auswahl des Positionierertyps
 - Referenzwertbestimmung der Achse
 - Kommandieren von ersten Bewegungen zum Test
- 2. Wenn notwendig: Passen Sie die Geschwindigkeit (siehe Benutzerhandbuch der Elektronik) an Ihre Anwendung an (siehe auch "Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb" (S. 37) und "Betriebsdauer" (S. 52)).

Im Benutzerhandbuch der Elektronik wird die Inbetriebnahme anhand des Programms PIMikroMove® beschrieben.



7 Wartung

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Wartung	43
Wartungsfahrt durchführen	43
O-521 reinigen	43

7.1 Allgemeine Hinweise zur Wartung

HINWEIS



Schäden durch falsche Wartung!

Eine falsche Wartung kann zur Dejustage und zum Ausfall des Q-521 führen.

Lösen Sie Schrauben nur entsprechend den Anleitungen in diesem Handbuch.

7.2 Wartungsfahrt durchführen

Die Wartungsfahrt muss über den gesamten Stellweg durchgeführt werden.

Führen Sie die Wartungsfahrt nach jeweils 10 Millionen Schritten aus.

7.3 Q-521 reinigen

Voraussetzungen

✓ Sie haben den Positionierer von der Elektronik getrennt.

Positionierer reinigen

Wenn notwendig, reinigen Sie die Oberflächen des Positionierers mit einem Tuch, das leicht mit einem milden Reinigungs- oder Desinfektionsmittel angefeuchtet wurde.



8 Störungsbehebung

Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
Beeinträch- tigung der Funktion nach System- veränderung	 Elektronik wurde ausgetauscht Positionierer wurde ausgetauscht 	 Laden Sie aus der Positioniererdatenbank den Parametersatz, der dem Q-521-Modell entspricht. Wenn nötig: Stellen Sie die Parameter im PC-Programm PIMikroMove an der Elektronik so ein, dass sie der Anwendung (Last, Ausrichtung) des Q-521-Modells entsprechen (siehe Benutzerhandbuch der Elektronik).
Keine oder eingeschränkte Bewegung	Kabel nicht korrekt angeschlossen oder defekt	Überprüfen Sie das bzw. die Verbindungskabel
	Zu hohe Last	Verringern Sie die Last. Beachten Sie die Angaben im Abschnitt "Technische Daten" (S. 49).
	Parameter der verwendeten Elektronik falsch eingestellt	Siehe Störung "Beeinträchtigung der Funktion nach Systemveränderung" in dieser Tabelle.
	Betriebsspannung zu gering	Stellen Sie eine Betriebsspannung von 48 V bereit.
	Ungünstige Betriebsfrequenz für den Schrittbetrieb	Passen Sie die Betriebsfrequenz für den Schrittbetrieb an (Einzelheiten siehe "Positionierer in Betrieb nehmen" (S. 40) und Handbuch der verwendeten Elektronik).
	Verspannter Grundkörper	 Beachten Sie das maximale Drehmoment beim Befestigen des Positionierers (S. 22). Vermeiden Sie Kippmomente beim Befestigen des
		Positionierers und der Last: Halten Sie den Positionierer am Grundkörper.
		 Montieren Sie den Q-521 auf ebener Grundfläche. Die empfohlene Ebenheit der Grundfläche beträgt 10 μm.
		Verwenden Sie zum Befestigen des Positionierer nur Passstifte mit passender Länge und Dicke, wie in der Anleitung angegeben (S. 22)



Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
	Ungünstige Lastmontage	 Beachten Sie das maximale Drehmoment bei der Lastmontage (S. 33). Halten Sie den Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Last und dem Zentrum der Bewegungsplattform in alle Richtungen möglichst gering. Verwenden Sie zum Ausrichten der Last nur Passstifte mit passender Länge und Dicke, wie in der Anleitung angegeben (S. 33)
	Ungeeignete Umgebungs- bedingungen	 Betreiben Sie den Q-521 nur in sauberer Umgebung und bei zulässigen Umgebungsbedingungen (S. 51).
	Verschleiß des Antriebs	➤ Tauschen Sie den Q-521 aus und stellen Sie sicher, dass die Betriebsparameter der Elektronik an den Positionierer angepasst sind.
	Antrieb ist blockiert	Lösen Sie vorsichtig die Blockade, indem Sie die Bewegungsplattform per Hand hin- und her bewegen.
Einschränkung von Genauigkeit, Antriebskraft und maximaler Geschwindigkeit	Spiel zwischen inneren und äußeren Führungselementen durch verspannten Grundkörper oder verspannte Bewegungsplattform	 Kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 47). Siehe Mögliche Ursachen "Verspannter Grundkörper" und "Ungünstige Lastmontage" in dieser Tabelle.
Ungewollte Bewegung	 An der Last sind Kabel vorhanden, deren Zugkräfte auf den Positionierer wirken. Die Selbsthemmung wird überschritten. 	 Sorgen Sie dafür, dass die Kabel der Last über eine ausreichende Zugentlastung verfügen Stellen Sie sicher, dass die maximal zulässige Last nicht überschritten wird. Der Wert der maximal zulässigen Last hängt ab von der Ausrichtung der Bewegungsachse (S. 49).

Wenn die Störung Ihres Systems nicht in der Tabelle angeführt ist oder wenn sie nicht wie beschrieben behoben werden kann, kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 47).



9 Kundendienst

Wenden Sie sich bei Fragen und Bestellungen an Ihre PI-Vertretung oder schreiben Sie uns eine E-Mail (service@pi.de).

- Geben Sie bei Fragen zu Ihrem System folgende Systeminformationen an:
 - Produkt- und Seriennummern von allen Produkten im System
 - Firmwareversion des Controllers (sofern vorhanden)
 - Version des Treibers oder der Software (sofern vorhanden)
 - PC-Betriebssystem (sofern vorhanden)
- Wenn möglich: Fertigen Sie Fotografien oder Videoaufnahmen Ihres Systems an, die Sie unserem Kundendienst auf Anfrage senden können.

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) bereit.



10 Technische Daten

Änderungen vorbehalten. Die aktuellen Produktspezifikationen finden Sie auf der Seite des Produkts unter www.pi.de (https://www.pi.de).

In diesem Kapitel

Spezifikationen	49
Betriebsdauer	
Geschwindigkeit und Kraft	52
Abmessungen	
Pinbelegung	

10.1 Spezifikationen

10.1.1 Datentabelle

Bewegen und Positionieren	Q-521.130 / Q-521.140	Q-521.230 / Q-521.240	Q-521.330 / Q-521.340	Einheit
Aktive Achse	х	х	х	
Stellweg	12	22	32	mm
Maximale Geschwindigkeit, geregelt*	6	6	6	mm/s
Kleinste Schrittweite	Q-521.130: 50 Q-521.140: 30	Q-521.230: 50 Q-521.240: 30	Q-521.330: 50 Q-521.340: 30	nm
Linearität	3,5	3,5	3,5	μm
Integrierter Sensor	Linearencoder	Linearencoder	Linearencoder	
Sensorauflösung	Q-521.130: 4 Q-521.140: 1	Q-521.230: 4 Q-521.240: 1	Q-521.330: 4 Q-521.340: 1	nm
Referenzschalter	optisch	optisch	optisch	

Antriebs- eigenschaften	Q-521	Einheit
Antriebstyp	Q-Motion® Piezomotor	
Antriebskraft	0,6	N



Mechanische Eigenschaften	Q-521	Einheit
Selbsthemmung	1,3	N
Max. Nutzlast, beliebige Ausrichtung	0,06	kg
Max. Nutzlast, horizontale Ausrichtung	0,3	kg
Führungstyp	Kreuzrollenlager	

Sonstiges	Q-521.1xx	Q-521.2xx	Q-521.3xx	Einheit
Betriebstemperatur	0 bis 40	0 bis 40	0 bis 40	°C
Kabellänge	1	1	1	m
Motor- /Sensoranschluss	D-Sub 15 (m)	D-Sub 15 (m)	D-Sub 15 (m)	
Masse ohne Kabel und Stecker	24	34	48	g
Masse inkl. Kabel und Stecker	110	126	135	g
Material	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abmessungen	30 mm × 21 mm × 10 mm	31,6 mm × 21 mm × 10 mm	42,2 mm × 21 mm × 10 mm	
Empfohlene Elektroniken	E-873.1AT, E-873.10C885			

^{*} Typische Geschwindigkeit bei einer Ansteuerfrequenz von 20 kHz

Spezifikationen getestet mit E-873.1AT

Die Spezifikationen wurden auf einer Unterlage mit einer Ebenheit von 2 μm ermittelt.

Technische Daten werden bei PI bei 22 ±3 °C spezifiziert. Die angegebenen Werte gelten im unbelasteten Zustand, wenn nicht anders angegeben. Teilweise sind Eigenschaften voneinander abhängig. Die Angabe "typ." kennzeichnet einen statistischen Mittelwert für eine Eigenschaft; sie gibt keinen garantierten Wert für jedes ausgelieferte Produkt an.

Bei der Ausgangsprüfung eines Produkts werden nicht alle, sondern nur ausgewählte Eigenschaften geprüft. Beachten Sie, dass sich einige Produkteigenschaften mit zunehmender Betriebsdauer verschlechtern können



10.1.2 Bemessungsdaten

Der Positionierer Q-521 ist für folgende Betriebsgrößen ausgelegt:

Maximale Betriebsspannung	Maximale Betriebsfrequenz	Maximale Leistungsaufnahme
$\dot{\mathbb{N}}$	∱	♠
48 V	20 kHz	10 W

10.1.3 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen

Folgende Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen sind für den Q-521 zu beachten:

Einsatzbereich	Nur zur Verwendung in Innenräumen
Maximale Höhe	2000 m
Luftdruck	1100 hPa bis 0,1 hPa
Relative Luftfeuchte	Höchste relative Luftfeuchte 80 % für Temperaturen bis 31 °C
	Linear abnehmend bis 50 % relativer Luftfeuchte bei 40 °C
Betriebstemperatur	0 °C bis 40 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis 70 °C
Transporttemperatur	-20 °C bis 70 °C
Überspannungskategorie (gemäß EN 60664-1 / VDE 0110-1)	II
Schutzklasse (gemäß EN 61140 / VDE 0140 1)	
Verschmutzungsgrad (gemäß EN 60664 1 / VDE 0110 1)	1
Schutzart (gemäß IEC 60529)	IP20



10.2 Betriebsdauer

Die Geschwindigkeit und die Bewegungsdauer beeinflussen die Lebensdauer des Positionierers. Um Überhitzung und hohen Verschleiß zu vermeiden, darf die Bewegungsdauer bei gegebener Geschwindigkeit die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte nicht überschreiten.

Geschwindigkeit in mm/s	Maximale Bewegungsdauer in s	Ruhezeit in s
6	10	10
5	20	10
3	Beliebig	0

¹ Bei folgenden Randbedingungen: ohne Last, bei 20 °C, bei 48 V und ±0,2 A

10.3 Geschwindigkeit und Kraft

Die folgende Abbildung veranschaulicht, welche Kombinationen von Geschwindigkeit und Antriebskraft der Q-521 aufbringen kann.

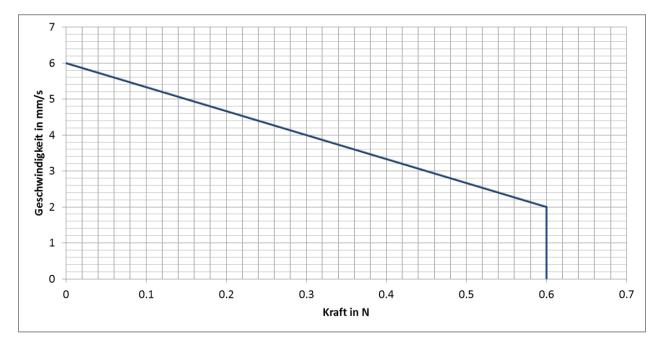


Abbildung 16: Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und Kraft des Q-521

² Um die angegebene Bewegungsdauer zu erreichen, muss durch den Einbau eine gute Wärmeübertragung sichergestellt werden.



10.4 Abmessungen

10.4.1 Q-521.1x0

Abmessungen in mm.

Die Modelle Q-521.130 und Q-521.140 sind in ihren Abmessungen identisch.

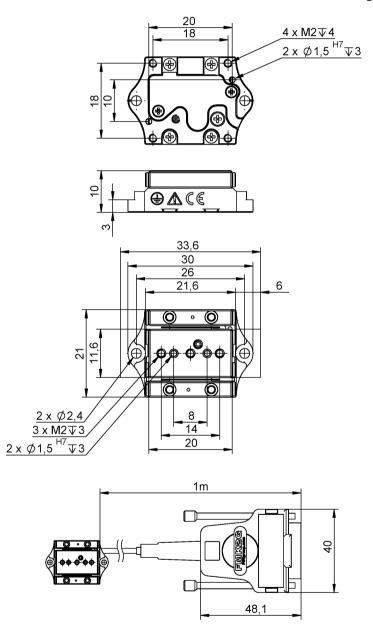


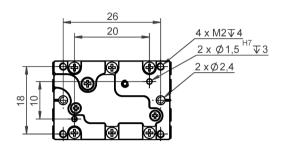
Abbildung 17: Q-521.1x0

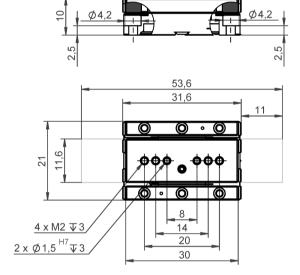


10.4.2 Q-521.2x0

Abmessungen in mm.

Die Modelle Q-521.230 und Q-521.240 sind in ihren Abmessungen identisch.





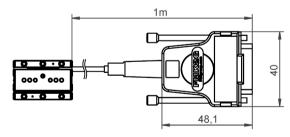


Abbildung 18: Q-521.2x0



10.4.3 Q-521.3x0

Abmessungen in mm.

Die Modelle Q-521.330 und Q-521.340 sind in ihren Abmessungen identisch.

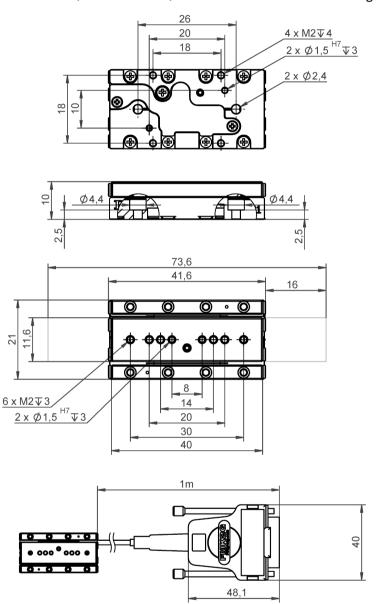
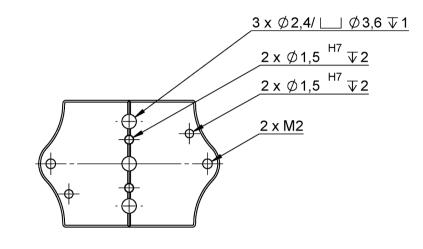


Abbildung 19: Q-521.3x0



10.4.4 Adapterplatte Q-121.80U

Abmessungen in mm.





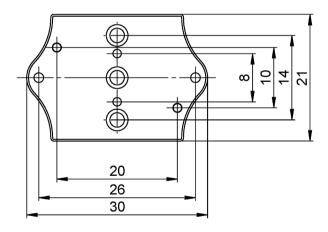


Abbildung 20: Adapterplatte Q-121.80U



10.4.5 Adapterwinkel Q-121.10U

Abmessungen in mm.

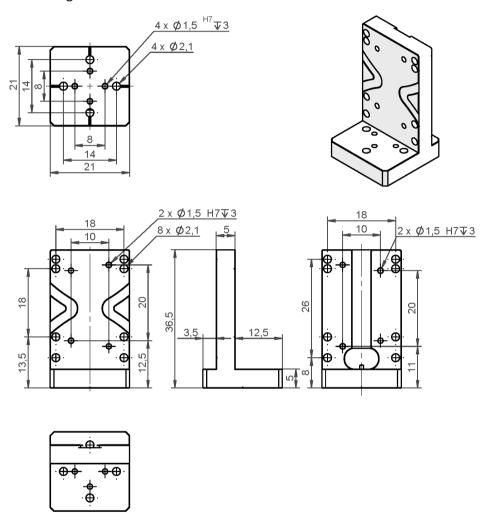


Abbildung 21: Adapterwinkel Q-121.10U



10.4.6 Adapterwinkel Q-121.20U

Abmessungen in mm.

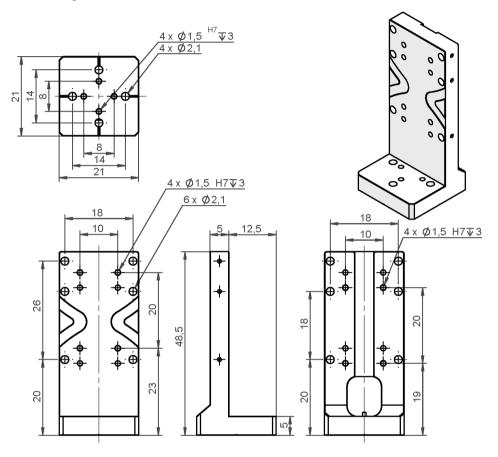




Abbildung 22: Adapterwinkel Q-121.20U



10.4.7 Adapterwinkel Q-121.30U

Abmessungen in mm.

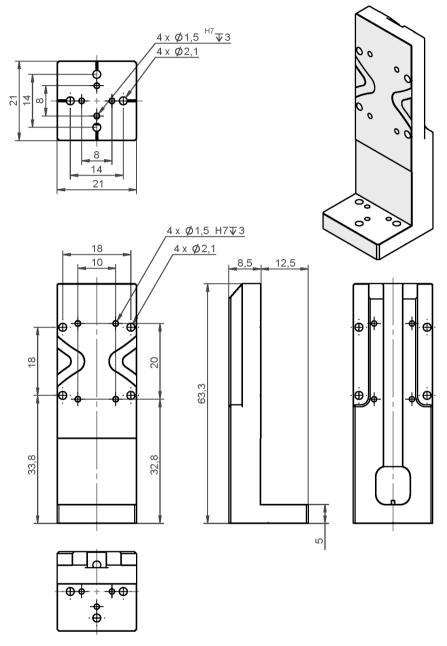


Abbildung 23: Adapterwinkel Q-121.30U

60



10.5 Pinbelegung

Stecker: D-Sub 15 (m)

Der Stecker D-Sub 15 (m) überträgt die Signale des Antriebs, des Sensors und des ID-Chips.

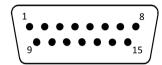


Abbildung 24: Stecker D-Sub 15 (m)

Pin	Signal*	Funktion	Richtung
1	REF -	Referenzsignal differentiell (-)	Ausgang
2	Motor (-)	Motorsignal differentiell (-)	Eingang
3	Motor (+)	Motorsignal differentiell (+)	Eingang
4	V _{DD}	Versorgungsspannung (+5 V)	Eingang
5	-	-	-
6	ID Chip Daten	ID Chip Daten	Ausgang
7	SIN -	Encoder A (-)	Ausgang
8	COS -	Encoder B (-)	Ausgang
9	Motor (-)	Motorsignal differentiell (-)	Eingang
10	GND	GND	GND
11	Motor (+)	Motorsignal differentiell (+)	Eingang
12	-	-	-
13	REF +	Referenzsignal differentiell (+)	Ausgang
14	SIN +	Encoder A (+)	Ausgang
15	COS +	Encoder B (+)	Ausgang

^{*} Das Zeichen "-" zeigt an, dass der entsprechende Anschluss nicht belegt ist.

Der Kabelschirm ist mit dem Steckergehäuse verbunden.



11 Altgerät entsorgen

Nach geltendem EU-Recht dürfen Elektrogeräte in den Mitgliedsstaaten der EU nicht über den kommunalen Restmüll entsorgt werden.

Entsorgen Sie das Altgerät unter Beachtung der internationalen, nationalen und regionalen Richtlinien.

Um der Produktverantwortung als Hersteller gerecht zu werden, übernimmt die Physik Instrumente (PI) SE & Co. KG kostenfrei die umweltgerechte Entsorgung eines PI-Altgerätes, sofern es nach dem 13. August 2005 in Verkehr gebracht wurde.

Falls Sie ein solches Altgerät von PI miCos besitzen, können Sie es versandkostenfrei an folgende Adresse senden:

Physik Instrumente (PI) SE & Co. KG Auf der Römerstr. 1 D-76228 Karlsruhe





12 Europäische Konformitätserklärungen

Für den Q-521 wurden Konformitätserklärungen gemäß den folgenden europäischen gesetzlichen Anforderungen ausgestellt:

Niederspannungsrichtlinie

EMV-Richtlinie

RoHS-Richtlinie

Die zum Nachweis der Konformität zugrunde gelegten Normen sind nachfolgend aufgelistet.

Sicherheit (Niederspannungsrichtlinie): EN 61010-1

EMV: EN 61326-1 RoHS: EN IEC 63000