



**Bewegungskommandos (ab V 6.5-H)**

**Pilz**

	<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>2</b>
<b>1</b>	<b>Bewegungskommandos der Achse .....</b>	<b>4</b>
1.1	MC_DoNothing .....	5
1.2	MC_MoveAbsolute .....	6
1.2.1	Steuerbefehle .....	7
1.2.2	Verweigerung .....	9
1.2.3	Begrenzungen .....	9
1.2.4	Start .....	9
1.2.5	Bewegung .....	11
1.2.6	Ziel .....	12
1.2.7	Statusinformationen .....	13
1.3	MC_MoveRelative .....	16
1.3.1	Steuerbefehle .....	17
1.3.2	Verweigerung .....	19
1.3.3	Begrenzungen .....	19
1.3.4	Start .....	20
1.3.5	Bewegung .....	21
1.3.6	Ziel .....	22
1.3.7	Statusinformationen .....	22
1.4	MC_MoveAdditive .....	25
1.4.1	Steuerbefehle .....	26
1.4.2	Verweigerung .....	27
1.4.3	Begrenzungen .....	27
1.4.4	Start .....	28
1.4.5	Bewegung .....	29
1.4.6	Berechnung der Sollposition .....	31
1.4.7	Ziel .....	32
1.4.8	Statusinformationen .....	32
1.5	MC_MoveVelocity .....	35
1.5.1	Steuerbefehle .....	36
1.5.2	Verweigerung .....	38
1.5.3	Begrenzungen .....	38
1.5.4	Start .....	38
1.5.5	Bewegung .....	39
1.5.6	Ziel .....	39
1.5.7	Statusinformationen .....	40
1.6	MC_Stop .....	42
1.6.1	Steuerbefehle .....	43
1.6.2	Verweigerung .....	44
1.6.3	Begrenzungen .....	44
1.6.4	Start .....	44
1.6.5	Bewegung .....	45
1.6.6	Ziel .....	45
1.6.7	Statusinformationen .....	46
1.7	MC_Home .....	48
1.7.1	Steuerbefehle .....	49
1.7.2	Verweigerung .....	53
1.7.3	Begrenzungen .....	53
1.7.4	Start .....	54
1.7.5	Bewegung .....	54
1.7.5.1	Referenziermethoden .....	55

1.7.6	Ziel .....	56
1.7.7	Statusinformationen .....	56
1.8	MC_CyclicSpeed .....	57
1.8.1	Steuerbefehle .....	58
1.8.2	Verweigerung .....	59
1.8.3	Begrenzungen .....	59
1.8.4	Start .....	59
1.8.5	Bewegung .....	59
1.8.6	Ziel .....	60
1.8.7	Statusinformationen .....	60
1.9	MC_MoveSpeed .....	61
1.9.1	Steuerbefehle .....	62
1.9.2	Verweigerung .....	64
1.9.3	Begrenzungen .....	64
1.9.4	Start .....	65
1.9.5	Bewegung .....	65
1.9.6	Ziel .....	66
1.9.7	Statusinformationen .....	66
1.10	MC_TorqueControl .....	68
1.10.1	Steuerbefehle .....	70
1.10.2	Verweigerung .....	71
1.10.3	Begrenzungen .....	71
1.10.4	Start .....	71
1.10.5	Bewegung .....	71
1.10.6	Ziel .....	72
1.10.7	Statusinformationen .....	72
1.11	MC_CyclicPosition .....	73
1.11.1	Steuerbefehle .....	74
1.11.2	Verweigerung .....	76
1.11.3	Begrenzungen .....	76
1.11.4	Start .....	76
1.11.5	Bewegung .....	77
1.11.6	Ziel .....	77
1.11.7	Statusinformationen .....	78
1.12	MC_Halt .....	79
1.12.1	Steuerbefehle .....	80
1.12.2	Verweigerung .....	81
1.12.3	Begrenzungen .....	81
1.12.4	Start .....	81
1.12.5	Bewegung .....	82
1.12.6	Ziel .....	82
1.12.7	Statusinformationen .....	83
<b>2</b>	<b>Weiterführende Informationen .....</b>	<b>85</b>
	<b>Glossar .....</b>	<b>86</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>87</b>
	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>88</b>

# 1 Bewegungskommandos der Achse

Ein Bewegungskommando wird über den zugehörigen applikationsspezifischen Parameter ausgewählt und mit der steigenden Flanke über Execute gestartet. Die zugehörigen Sollwerte werden bei den meisten Kommandos einmalig beim Start des Kommandos übernommen. Um einen Sollwert zu ändern, muss das Kommando erneut mit einer steigenden Flanke über Execute getriggert werden. Einige Kommandos verfügen jedoch über Sollwerte, die kontinuierlich übernommen werden, solange das Kommando aktiv ist.

Die Bewegungskommandos, die an den PLCopen-Standard (Function blocks for motion control) angelehnt sind, wurden um herstellereigene Kommandos von Pilz ergänzt.

Nr.	Kommando	Beschreibung
0	<a href="#">MC_DoNothing</a> [  5]	Herstellerspezifisches Kommando für Voreinstellungen
1	<a href="#">MC_MoveAbsolute</a> [  6]	Achse fährt auf eine absolute Sollposition
2	<a href="#">MC_MoveRelative</a> [  16]	Achse fährt eine relative Distanz; Sollposition ist relativ zur Istposition bei Kommandostart
3	<a href="#">MC_MoveAdditive</a> [  25]	Achse fährt eine relative Distanz; Sollposition ist relativ zur Sollposition des vorherigen Bewegungskommandos
4	<a href="#">MC_MoveVelocity</a> [  35]	Achse fährt endlos mit Sollgeschwindigkeit (mit Positionsregelung)
5	<a href="#">MC_Stop</a> [  42]	Achse wird bis zum Stillstand angehalten; nächstes Kommando nach Stillstand ausführbar
6	<a href="#">MC_Home</a> [  48]	Achse wird referenziert
7	<a href="#">MC_CyclicSpeed</a> [  57]	Herstellerspezifisches Kommando; Achse fährt endlos mit Sollgeschwindigkeit (steuerungsbasierende Bewegung)
8	<a href="#">MC_MoveSpeed</a> [  61]	Herstellerspezifisches Kommando; Achse fährt endlos mit Sollgeschwindigkeit (Geschwindigkeitsregelung ohne Positionsregelung)
9	<a href="#">MC_TorqueControl</a> [  68]	Achse fährt endlos mit Soll Drehmoment/-kraft
10	<a href="#">MC_CyclicPosition</a> [  73]	Herstellerspezifisches Kommando; Achse fährt endlos mit Sollposition (steuerungsbasierende Bewegung)
11	<a href="#">MC_Halt</a> [  79]	Achse wird angehalten; nächstes Kommando vor Stillstand ausführbar

Tab. 1: Bewegungskommandos der Achse

## 1.1 MC\_DoNothing

Das Kommando generiert keine Statusinformationen und wechselt auch nicht in die entsprechende Motion-ID.

### Regelungsart

Unverändert (entspricht der Regelungsart des vorigen Kommandos oder dem Default-Wert Positionsregelung).

### Applikationen

Das Kommando wird in allen Applikationen verwendet, z. B. als Default-Wert:

- ▶ CiA 402 in der Betriebsart 0: No mode
- ▶ Applikationen des Typs Drive Based in allen Betriebsarten
- ▶ PROFIdrive in Applikationsklasse 3 mit Telegramm 111 im Program mode (Fahrsatz)

### Grundeinstellungen

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based <sup>1</sup>	PROFIdrive	Steuertafel Motion <sup>2</sup>	
Kommando	0: MC_DoNothing	A541 = 0	J11/ J40/ D01	M550, Bit 15 = 0 + J11	K399/ K402	I401
Motion-ID	Verwendung als aktive Motion-ID	—	—	—	—	I400

Tab. 2: MC\_DoNothing: Grundeinstellungen

<sup>1</sup>Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Fahrsatz/Betriebsart Kommando/Betriebsart Geschwindigkeit, Drehmoment/Kraft

<sup>2</sup>Angabe in folgender Reihenfolge: Steuertafel Motion für CiA 402/Steuertafel Motion für Applikationen vom Typ Drive Based und für PROFIdrive

## 1.2 MC\_MoveAbsolute

Die Achse fährt auf eine absolute Sollposition.

### Regelungsart


Positionsregelung (Geschwindigkeitsvorsteuerung für den Positionsregler über I25).

### Applikationen

Das Kommando wird in folgenden Applikationen verwendet:

- ▶ CiA 402 in der Betriebsart 1: Profile position mode
- ▶ Applikationen des Typs Drive Based in den Betriebsarten Fahrsatz und Kommando
- ▶ PROFIdrive in Applikationsklasse 3 mit Telegramm 111 in Program mode (Fahrsatz) und MDI mode (Kommando)

### Voraussetzungen

Die Achse ist referenziert (I86 = 1: Aktiv), siehe Bewegungskommando [MC\\_Home](#) [ 48].

### Grundeinstellungen

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based <sup>3</sup>	PROFIdrive <sup>4</sup>	Steuertafel Motion <sup>5</sup>	
Kommando	1: MC_MoveAbsolute	A541 = 1 + A515, Bit 6 = 0	J11/ J40	M550, Bit 15 = 0 + J11/ M550, Bit 15 = 1 + Bit 8 = 1	K399/ K402	I401
Motion-ID	Verwendung als aktive Motion-ID (I82) in den Betriebsarten Fahrsatz und Kommando	—	J300/ J41	J300/ —	—	I400

Tab. 3: MC\_MoveAbsolute: Grundeinstellungen

<sup>3</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Fahrsatz/Betriebsart Kommando

<sup>4</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Program mode (Betriebsart Fahrsatz)/MDI mode (Betriebsart Kommando)

<sup>5</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Steuertafel Motion für CiA 402/Steuertafel Motion für Applikationen vom Typ Drive Based und für PROFIdrive

## 1.2.1 Steuerbefehle

Das Kommando 1: MC\_MoveAbsolute umfasst die nachfolgend beschriebenen Steuerbefehle.

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based <sup>6</sup>	PROFIdrive <sup>7</sup>	Steuertafel Motion	
Execute	Start der Bewegung bei steigender Flanke	A515, Bit 4	I100	I100	Schaltfläche Start	I402
Position A	Absolute Sollposition	A567	J13/ J42	J13/ M530	K403	I403
Geschwindigkeit	Vorgabe für das Bewegungsprofil	A574	J14/ J43 + J49	J14/ M531	K404	I404
Beschleunigung	Vorgabe für das Bewegungsprofil	A576	J15/ J44	J15/ M532	K405	I405
Verzögerung	Vorgabe für das Bewegungsprofil	A577	J16/ J45	J16/ M533	K406	I406
Ruck	Vorgabe für das Bewegungsprofil	A590	J17/ J46	J17/ I16 <sup>8</sup>	K407	I407
Kommando Modus	Modus, in dem der Fahrsatz ausgeführt wird, wenn er als Folgefahrsatz verwendet wird (Abbruch des laufenden Fahrsatzes oder Start am Ende des laufenden Fahrsatzes)	—	J21/ —	J21/ —	—	I409
Bremseinfall am Ende	Bremseinfall am Ende des Kommandos in den Betriebsarten Fahrsatz und Kommando	—	J27/ J53	J27/ — <sup>9</sup>	—	I410
Bewegungsrichtung	Bewegungsrichtung für absolute Positionierungen bei endlosem Verfahrbereich (I00 = 1: Endlos)	A621, Bit 6–7	C243 = 0 + C241/ C241	C243 = 0 + C241/ M550, Bit 9–10	—	I411

<sup>6</sup> Sofern Parameter nicht für alle Betriebsarten gültig, Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Fahrsatz/Betriebsart Kommando

<sup>7</sup> Sofern Parameter nicht für alle Betriebsarten gültig, Angabe in folgender Reihenfolge: Program mode (Betriebsart Fahrsatz)/MDI mode (Betriebsart Kommando)

<sup>8</sup> Ruck-Vorgabe ist über das Profil nicht definiert, deshalb gilt für MDI mode (Kommando) der maximal zulässige Ruck

<sup>9</sup> Bremsenansteuerung ist über das Profil nicht definiert, deshalb wird die Bremse im MDI mode (Kommando) antriebsreglerseitig angesteuert (Voraussetzung: F00 = 1: Aktiv)

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based <sup>6</sup>	PROFIdrive <sup>7</sup>	Steuertafel Motion	
Endgeschwindigkeit	Endgeschwindigkeit, mit der in der Betriebsart Fahrsatz die Sollposition erreicht werden soll	—	J18/ —	J18/ —	—	I429

Tab. 4: MC\_MoveAbsolute: Steuerbefehle



## 1.2.2 Verweigerung

Mögliche Ursachen für eine Verweigerung des Kommandos sind:

- ▶ Sollposition liegt nicht innerhalb der Software-Endschalter (I50, I51); nur bei begrenztem Verfahrbereich (I00 = 0: Begrenzt)
- ▶ Fahrtrichtung ist über zulässige Richtung (I04) gesperrt; nur bei endlosem Verfahrbereich (I00 = 1: Endlos)
- ▶ Sollposition liegt außerhalb der Umlauflänge (I01); nur bei endlosem Verfahrbereich (I00 = 1: Endlos)
- ▶ Signal positiver oder negativer Hardware-Endschalter ist in Fahrtrichtung aktiv (Quelle: I101, I102, Signal: I441, I442)
- ▶ Sollgeschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung oder Ruck ist gleich Null
- ▶ Maximale Beschleunigung und Verzögerung (I11) oder maximaler Ruck (I16) ist gleich Null

## 1.2.3 Begrenzungen

Das generierte Bewegungsprofil unterliegt folgenden Begrenzungen:

- ▶ Geschwindigkeit wird betraglich auf maximale Geschwindigkeit (I10) begrenzt
- ▶ Beschleunigung wird betraglich auf maximale Beschleunigung (I11) begrenzt
- ▶ Verzögerung wird auf maximale Beschleunigung (I11) begrenzt
- ▶ Ruck wird auf maximalen Ruck (I16) begrenzt

Für den Zustand der Begrenzungen gilt:

- ▶ Bei begrenzter Geschwindigkeit ist die Geschwindigkeitsbegrenzung aktiv (I190 = 1: Aktiv)
- ▶ Muss die Geschwindigkeit aufgrund Overrides > 100 % auf die maximale Geschwindigkeit (I10) begrenzt werden, ist die zyklische Geschwindigkeitsbegrenzung aktiv (I193 = 1: Aktiv)
- ▶ Bei begrenzter Beschleunigung oder Verzögerung oder bei begrenztem Ruck ist die Beschleunigungs-/Ruckbegrenzung aktiv (I191 = 1: Aktiv)

## 1.2.4 Start

### Start aus Stillstand bei endlosem Verfahrbereich

Voraussetzung: I00 = 1: Endlos.

Die Bremse wird gelüftet (Voraussetzung: F00 = 1: Aktiv).

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 3: Discrete Motion.

Die Fahrtrichtung ist abhängig von der Bewegungsrichtung (richtungsoptimiert, Richtung beibehalten, positiv oder negativ). Es dürfen nur Sollpositionen innerhalb der Umlauflänge (I01) und in die zulässige Richtung (I04) vorgegeben werden.

Verhalten bei Positionierungen aus dem Stillstand heraus:

- ▶ 0: Richtungsoptimiert/3: Richtung beibehalten  
Ziel wird auf kürzestem Weg angefahren
- ▶ 1: Nur positive Richtung  
Ziel wird in positiver Richtung angefahren, wenn es sich außerhalb des Positionsfensters (I22) befindet; liegt das Ziel innerhalb des Positionsfensters, wird es auf kürzestem Weg angefahren
- ▶ 2: Nur negative Richtung  
Ziel wird in negativer Richtung angefahren, wenn es sich außerhalb des Positionsfensters (I22) befindet; liegt das Ziel innerhalb des Positionsfensters, wird es auf kürzestem Weg angefahren

### **Start aus Stillstand bei begrenztem Verfahrbereich**

Voraussetzung: I00 = 0: Begrenzt.

Die Bremse wird gelüftet (Voraussetzung: F00 = 1: Aktiv).

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 3: Discrete Motion.

Die Fahrtrichtung ist nur von der Sollposition abhängig. Bei begrenztem Verfahrbereich dürfen nur Sollpositionen innerhalb des positiven oder negativen Software-Endschalters (I50, I51) vorgegeben werden.

### **Start aus Bewegung bei endlosem Verfahrbereich**

Voraussetzung: I00 = 1: Endlos.

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 3: Discrete Motion.

Die Fahrtrichtung ist abhängig von der Bewegungsrichtung (richtungsoptimiert, Richtung beibehalten, positiv oder negativ). Es dürfen nur Sollpositionen innerhalb der Umlauflänge (I01) und in die zulässige Richtung (I04) vorgegeben werden.

Verhalten bei Positionierungen aus einer laufenden Bewegung heraus:

- ▶ 0: Richtungsoptimiert/3: Richtung beibehalten  
Ziel wird in aktuell aktiver Richtung angefahren
- ▶ 1: Nur positive Richtung  
Ziel wird in positiver Richtung angefahren, gegebenenfalls wird dabei abgebremst und die Richtung gewechselt
- ▶ 2: Nur negative Richtung  
Ziel wird in negativer Richtung angefahren, gegebenenfalls wird dabei abgebremst und die Richtung gewechselt

Der Bewegungszustand wird ruckbegrenzt weitergeführt, wenn vorab alle Bewegungsgrößen vom Profilgenerator bestimmt wurden.



#### **Information**

Eine ruckfreie Weiterführung nach vorherigem Kommando MC\_TorqueControl ist nicht gewährleistet.

Liegt die Sollposition in Gegenrichtung der Bewegung oder kann nicht auf die Sollposition gebremst werden, ohne Verzögerung oder Ruck zu überschreiten, wird ein Zwischenstopp eingefügt.

Bei Zwischenstopp wird die Verzögerung auf Null abgebaut. Danach wird die Beschleunigung wieder ruckbegrenzt aufgebaut.

Beim Start aus Bewegung können mehrere Umdrehungen zum Abbremsen auf die gewünschte Sollposition verwendet werden.

Wird das Kommando verweigert, wird die Bewegung durch einen Schnellhalt gestoppt.

### Start aus Bewegung bei begrenztem Verfahrbereich

Voraussetzung: I00 = 0: Begrenzt.

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 3: Discrete Motion.

Die Fahrtrichtung ist nur von der Sollposition abhängig. Bei begrenztem Verfahrbereich dürfen nur Sollpositionen innerhalb des positiven oder negativen Software-Endschalters (I50, I51) vorgegeben werden.

Der Bewegungszustand wird ruckbegrenzt weitergeführt, wenn vorab alle Bewegungsgrößen vom Profilgenerator bestimmt wurden.



#### Information

Eine ruckfreie Weiterführung nach vorherigem Kommando MC\_TorqueControl ist nicht gewährleistet.

Liegt die Sollposition in Gegenrichtung der Bewegung oder kann nicht auf die Sollposition gebremst werden, ohne Verzögerung oder Ruck zu überschreiten, wird ein Zwischenstopp eingefügt.

Bei Zwischenstopp wird die Verzögerung auf Null abgebaut. Danach wird die Beschleunigung wieder ruckbegrenzt aufgebaut.

Beim Start aus Bewegung können mehrere Umdrehungen zum Abbremsen auf die gewünschte Sollposition verwendet werden.

Wird das Kommando verweigert, wird die Bewegung durch einen Schnellhalt gestoppt.

## 1.2.5 Bewegung

Die Achse fährt auf eine absolute Sollposition.

### Beispiele

1. MC\_MoveAbsolute auf Position 1000; danach MC\_MoveAbsolute mit geänderter Geschwindigkeit auf Position 2000
2. MC\_MoveAbsolute auf Position 1000; während der Fahrt (Position 1000 ist noch nicht erreicht) erneut MC\_MoveAbsolute mit geänderter Geschwindigkeit auf Position 2000

Die Endpositionen des Antriebs sind in beiden Fällen gleich.

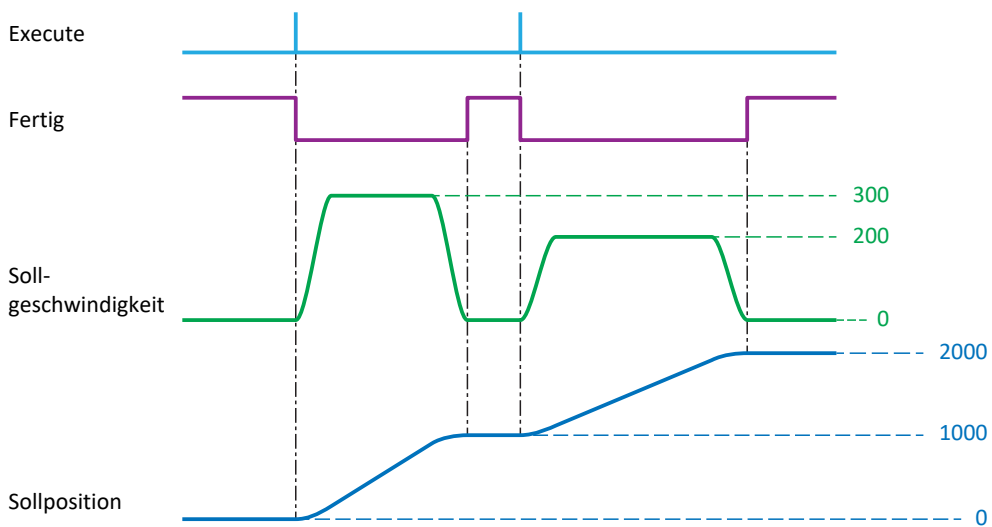


Abb. 1: MC\_MoveAbsolute: Bewegung 1

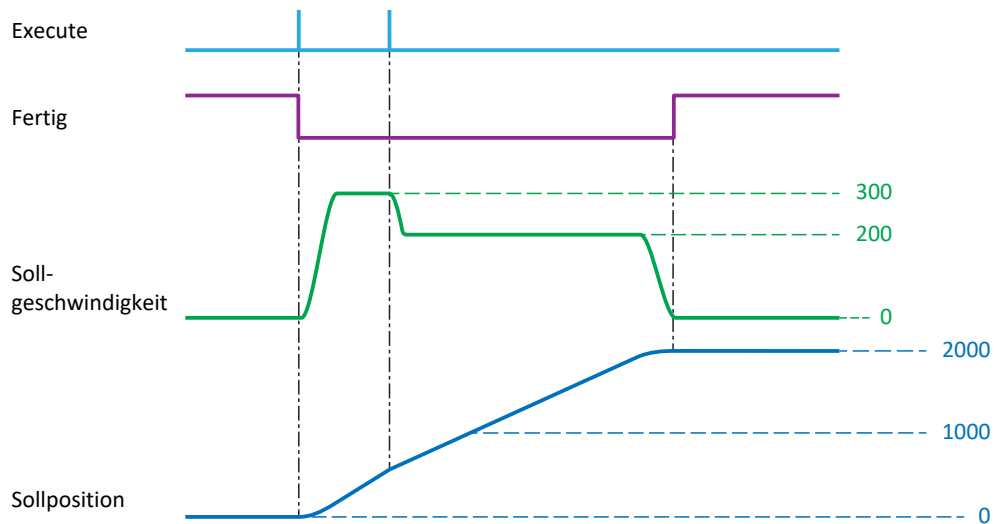


Abb. 2: MC\_MoveAbsolute: Bewegung 2

### Bedingungen

Es gelten folgende Bedingungen für die Bewegung:

- ▶ Geschwindigkeits-Override wird berücksichtigt (I230, Quelle CiA 402: A340, Drive Based: G467/J56, PROFIdrive: M554, Steuertafel: K408)
- ▶ Maximale Geschwindigkeit (I10) kann nicht überschritten werden
- ▶ Ist der Geschwindigkeits-Override (I230) gleich Null, bleibt die Achse stehen; bei Geschwindigkeits-Override ungleich Null fährt sie wieder weiter
- ▶ Wird ein MC\_Stop gesendet, während der Geschwindigkeits-Override gleich Null ist, bleibt die Achse stehen, bis ein neues Kommando startet
- ▶ Tippen wird berücksichtigt
- ▶ Halt wird berücksichtigt

## 1.2.6

### Ziel

Die Achse erreicht die absolute Sollposition.


Die Achse hält an, wenn die Endgeschwindigkeit gleich Null ist. Bei einer Endgeschwindigkeit ungleich Null wird die Sollposition mit Endgeschwindigkeit überfahren.

Für einen Bremseneinfall am Ende gilt:

- ▶ Ist Bremseneinfall am Ende aktiv, fällt die Bremse nach Ablauf der Wartezeit (I42) ein
- ▶ Innerhalb der Wartezeit kann die Achse ohne Bremseneinfall durch ein Kommando erneut gestartet werden

## 1.2.7 Statusinformationen

Das Kommando 1: MC\_MoveAbsolute umfasst die nachfolgend beschriebenen Statusinformationen.

Name	Beschreibung	Motion-Kern
Geschwindigkeit erreicht	1: Aktiv: Bewegungsprofil des Motion-Kerns hat die Sollgeschwindigkeit erreicht; Bewegungsprofil ist zu Ende berechnet (I85) und Istgeschwindigkeit liegt innerhalb des Geschwindigkeitsfensters um die Sollgeschwindigkeit (Istgeschwindigkeit: I88, Geschwindigkeitsfenster: C40)	I183
	1: Aktiv → 0: Inaktiv: Istgeschwindigkeit hat das Fenster um die Sollgeschwindigkeit verlassen oder bei Abbruch des Kommandos durch Start eines neuen Kommandos	
	0: Inaktiv: Zustand, auch wenn Sollgeschwindigkeit aufgrund Parametrierung oder zu kleiner Wegstrecke nicht erreicht wird	
Fahrprofil fertig	1: Aktiv: Bewegungsprofil ist zu Ende berechnet und errechnete Sollposition hat die vorgegebene Sollposition erreicht (I96 = I403)	I85
Istposition im Fenster	1: Aktiv: Istposition befindet sich am Ende einer Positionierung innerhalb des Positionsfensters um die Sollposition (Positionsfenster: I22; Zeit: I87)	I180
	1: Aktiv → 0: Inaktiv: Neues Bewegungskommando gestartet oder Istposition hat Positionsfenster um die Sollposition verlassen	
Fehler	1: Aktiv: Motion-Kern hat das Kommando verweigert oder abgebrochen	I91
	0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn das Kommando verweigert wurde (siehe <a href="#">Verweigerung</a> [  9])	
PLCopen ErrorStop Ursache	Ursache bei Abbruch oder Verweigerung des Kommandos durch den Motion-Kern (I91 = 1: Aktiv; I89 = 7: ErrorStop)	I90
	0: Fehlerfrei: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn das Kommando verweigert wurde	

Name	Beschreibung	Motion-Kern
Fertig	<p>1: Aktiv: Motion-Kern hat das zu fahrende Bewegungskommando erfolgreich beendet: Sollposition der Regelung und Istposition haben die vorgegebene Sollposition erreicht und die Istposition war für die vorgegebene Zeit innerhalb des Positionsfensters um die Sollposition (I85 = 1: Aktiv, I180 = 1: Aktiv für Zeit I87); Zustand bei gepufferten Fahrsätzen erst am Ende des Folgefahrsatzes; Zustand noch vor Einfallen der Bremsen</p> <p>0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn die Bedingung für das erfolgreiche Beenden bereits bei Kommandostart erfüllt ist</p>	I92
Status MotionKommando	Zustand des laufenden Fahrsatzes und des gepufferten Folgefahrsatzes	I83
PLCopen Zustand	Zustand des Motion-Kerns	I89

Tab. 5: MC\_MoveAbsolute: Statusinformationen

### Beispiele

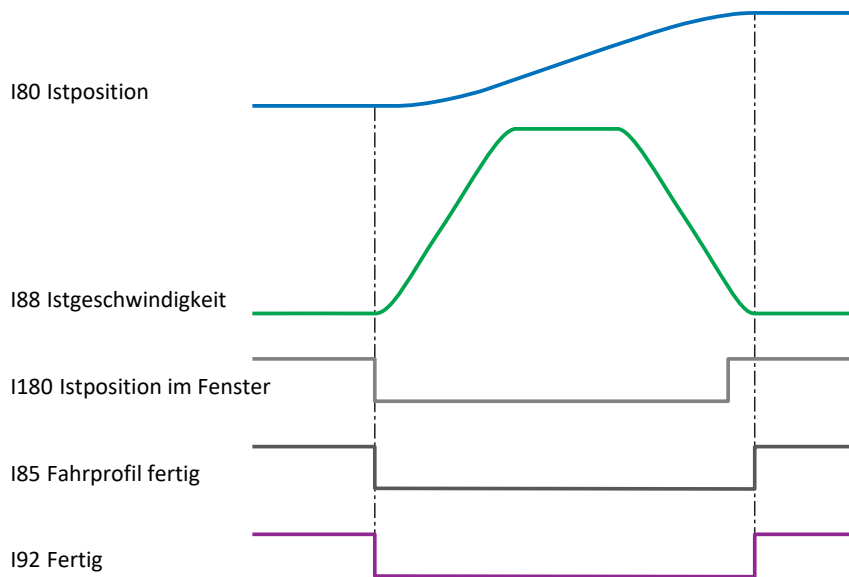


Abb. 3: Statusinformationen MC\_MoveAbsolute, MC\_MoveRelative und MC\_MoveAdditive: Beispiel 1

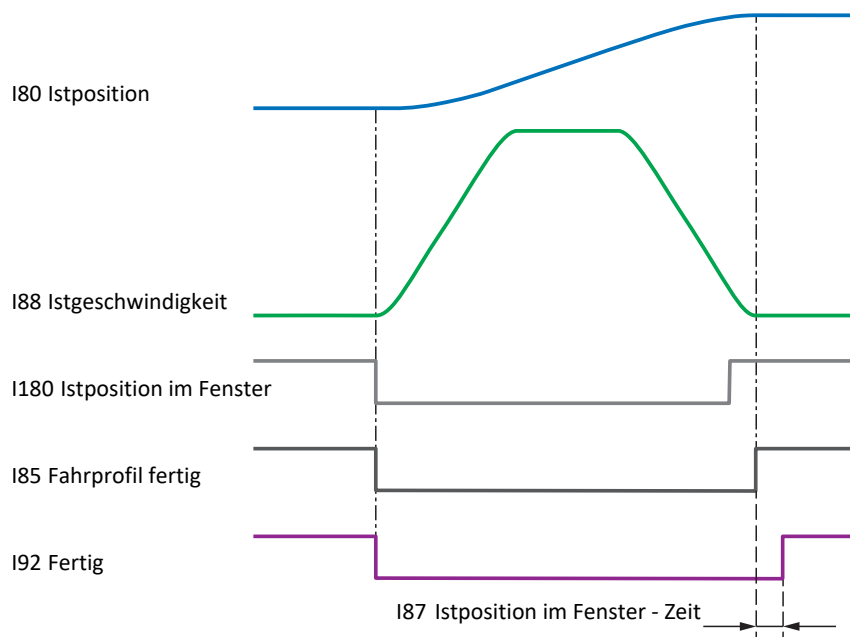


Abb. 4: Statusinformationen MC\_MoveAbsolute, MC\_MoveRelative und MC\_MoveAdditive: Beispiel 2

Zuerst wird der Zustand Istposition im Fenster (I180) gemeldet.  
Die Achse fährt zu diesem Zeitpunkt noch.

Im ersten Beispiel werden die Zustände Fertig (I92) und Fahrprofil fertig (I85) gleichzeitig gemeldet.

Im zweiten Beispiel wird zuerst der Zustand Fahrprofil fertig gemeldet, der Zustand Fertig erst nach Ablauf der eingestellten Zeit (I87).

## 1.3 MC\_MoveRelative

Die Achse fährt eine relative Distanz. Die Sollposition ist relativ zur Istposition bei Kommandostart.

### Regelungsart


Positionsregelung (Geschwindigkeitsvorsteuerung für den Positionsregler über I25).

### Applikationen

Das Kommando wird in folgenden Applikationen verwendet:

- ▶ CiA 402 in der Betriebsart 1: Profile position mode
- ▶ Applikationen des Typs Drive Based in den Betriebsarten Fahrsatz und Kommando
- ▶ PROFIdrive in Applikationsklasse 3 mit Telegramm 111 in Program mode (Fahrsatz) und MDI mode (Kommando)

### Voraussetzungen

Das Kommando kann auch ausgeführt werden, wenn die Achse nicht referenziert ist. Bei Verwendung von Software-Endschaltern muss die Achse referenziert sein (I86 = 1: Aktiv), sonst wird das Kommando verweigert. Für Informationen zur Referenzierung siehe Bewegungskommando [MC\\_Home](#) [ 48].

### Grundeinstellungen

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based <sup>10</sup>	PROFIdrive <sup>11</sup>	Steuertafel Motion <sup>12</sup>	
Kommando	2: MC_MoveRelative	A541 = 1 + A515, Bit 6 = 1 + A621, Bit 0 = 0 + Bit 1 = 1	J11/ J40	M550, Bit 15 = 0 + J11/ M550, Bit 15 = 1 + Bit 8 = 0	K399/ K402	I401
Motion-ID	Verwendung als aktive Motion-ID (I82) in den Betriebsarten Fahrsatz und Kommando	—	J300/ J41	J300/ —	—	I400

Tab. 6: MC\_MoveRelative: Grundeinstellungen

<sup>10</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Fahrsatz/Betriebsart Kommando

<sup>11</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Program mode (Betriebsart Fahrsatz)/MDI mode (Betriebsart Kommando)

<sup>12</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Steuertafel Motion für CiA 402/Steuertafel Motion für Applikationen vom Typ Drive Based und für PROFIdrive



### 1.3.1 Steuerbefehle

Das Kommando 2: MC\_MoveRelative umfasst die nachfolgend beschriebenen Steuerbefehle.

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based <sup>13</sup>	PROFIdrive <sup>14</sup>	Steuertafel Motion	
Execute	Start der Bewegung bei steigender Flanke	A515, Bit 4	I100	I100	Schaltfläche Start	I402
Position A	Relative Sollposition (Distanz relativ zur Istposition bei Kommandostart)	A567	J13/ J42	J13/ M530	K403	I403
Geschwindigkeit	Vorgabe für das Bewegungsprofil	A574	J14/ J43 + J49	J14/ M531	K404	I404
Beschleunigung	Vorgabe für das Bewegungsprofil	A576	J15/ J44	J15/ M532	K405	I405
Verzögerung	Vorgabe für das Bewegungsprofil	A577	J16/ J45	J16/ M533	K406	I406
Ruck	Vorgabe für das Bewegungsprofil	A590	J17/ J46	J17/ I16 <sup>15</sup>	K407	I407
Kommando Modus	Modus, in dem der Fahrsatz ausgeführt wird, wenn er als Folgefahrsatz verwendet wird (Abbruch des laufenden Fahrsatzes oder Start am Ende des laufenden Fahrsatzes)	—	J21/ —	J21/ —	—	I409
Bremseinfall am Ende	Bremseneinfall am Ende des Kommandos in den Betriebsarten Fahrsatz und Kommando	—	J27/ J53	J27/ — <sup>16</sup>	—	I410

<sup>13</sup> Sofern Parameter nicht für alle Betriebsarten gültig, Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Fahrsatz/Betriebsart Kommando

<sup>14</sup> Sofern Parameter nicht für alle Betriebsarten gültig, Angabe in folgender Reihenfolge: Program mode (Betriebsart Fahrsatz)/MDI mode (Betriebsart Kommando)

<sup>15</sup> Ruck-Vorgabe ist über das Profil nicht definiert, deshalb gilt für MDI mode (Kommando) der maximal zulässige Ruck

<sup>16</sup> Bremsenansteuerung ist über das Profil nicht definiert, deshalb wird die Bremse im MDI mode (Kommando) antriebsreglerseitig angesteuert (Voraussetzung: F00 = 1: Aktiv)

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based <sup>13</sup>	PROFIdrive <sup>14</sup>	Steuertafel Motion	
Endgeschwindigkeit	Endgeschwindigkeit, mit der in der Betriebsart Fahrsatz die Sollposition erreicht werden soll	—	J18/ —	J18/ —	—	1429

Tab. 7: MC\_MoveRelative: Steuerbefehle

### 1.3.2 Verweigerung

Mögliche Ursachen für eine Verweigerung des Kommandos sind:

- ▶ Sollposition liegt nicht innerhalb der Software-Endschalter (I50, I51); nur bei begrenztem Verfahrbereich (I00 = 0: Begrenzt)
- ▶ Fahrtrichtung ist über zulässige Richtung (I04) gesperrt; nur bei endlosem Verfahrbereich (I00 = 1: Endlos)
- ▶ Signal positiver oder negativer Hardware-Endschalter ist in Fahrtrichtung aktiv (Quelle: I101, I102, Signal: I441, I442)
- ▶ Sollgeschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung oder Ruck ist gleich Null
- ▶ Maximale Beschleunigung und Verzögerung (I11) oder maximaler Ruck (I16) ist gleich Null

### 1.3.3 Begrenzungen

Das generierte Bewegungsprofil unterliegt folgenden Begrenzungen:

- ▶ Geschwindigkeit wird betraglich auf maximale Geschwindigkeit (I10) begrenzt
- ▶ Beschleunigung wird betraglich auf maximale Beschleunigung (I11) begrenzt
- ▶ Verzögerung wird auf maximale Beschleunigung (I11) begrenzt
- ▶ Ruck wird auf maximalen Ruck (I16) begrenzt

Für den Zustand der Begrenzungen gilt:

- ▶ Bei begrenzter Geschwindigkeit ist die Geschwindigkeitsbegrenzung aktiv (I190 = 1: Aktiv)
- ▶ Muss die Geschwindigkeit aufgrund Overrides > 100 % auf die maximale Geschwindigkeit (I10) begrenzt werden, ist die zyklische Geschwindigkeitsbegrenzung aktiv (I193 = 1: Aktiv)
- ▶ Bei begrenzter Beschleunigung oder Verzögerung oder bei begrenztem Ruck ist die Beschleunigungs-/Ruckbegrenzung aktiv (I191 = 1: Aktiv)

## 1.3.4 Start

### Start aus Stillstand

Die Bremse wird gelüftet (Voraussetzung: F00 = 1: Aktiv).

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 3: Discrete Motion.

Die Fahrtrichtung ist nur von der Sollposition abhängig (positives oder negatives Vorzeichen).  
Bei begrenztem Verfahrbereich dürfen nur Sollpositionen innerhalb des positiven oder negativen Software-Endschalters (I50, I51) vorgegeben werden.

### Start aus Bewegung

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 3: Discrete Motion.

Die Fahrtrichtung ist nur von der Sollposition abhängig (positives oder negatives Vorzeichen).  
Bei begrenztem Verfahrbereich dürfen nur Sollpositionen innerhalb des positiven oder negativen Software-Endschalters (I50, I51) vorgegeben werden.

Der Bewegungszustand wird ruckbegrenzt weitergeführt, wenn vorab alle Bewegungsgrößen vom Profilgenerator bestimmt wurden.



#### Information

Eine ruckfreie Weiterführung nach vorherigem Kommando MC\_TorqueControl ist nicht gewährleistet.

Liegt die Sollposition in Gegenrichtung der Bewegung oder kann nicht auf die Sollposition gebremst werden, ohne Verzögerung oder Ruck zu überschreiten, wird ein Zwischenstopp eingefügt.

Bei Zwischenstopp wird die Verzögerung auf Null abgebaut. Danach wird die Beschleunigung wieder ruckbegrenzt aufgebaut.

Beim Start aus Bewegung können mehrere Umdrehungen zum Abbremsen auf die gewünschte Sollposition verwendet werden.

Wird das Kommando verweigert, wird die Bewegung durch einen Schnellhalt gestoppt.

### 1.3.5 Bewegung

Die Achse fährt eine relative Distanz. Die Sollposition ist relativ zur Istposition bei Kommandostart.

#### Beispiele

1. MC\_MoveRelative mit Distanz 1000; danach MC\_MoveRelative mit geänderter Geschwindigkeit und Distanz 1000
2. MC\_MoveRelative mit Distanz 1000; während der Fahrt bei Position 570 erneut MC\_MoveRelative mit geänderter Geschwindigkeit und Distanz 1000

Die Endpositionen des Antriebs sind in beiden Fällen unterschiedlich.

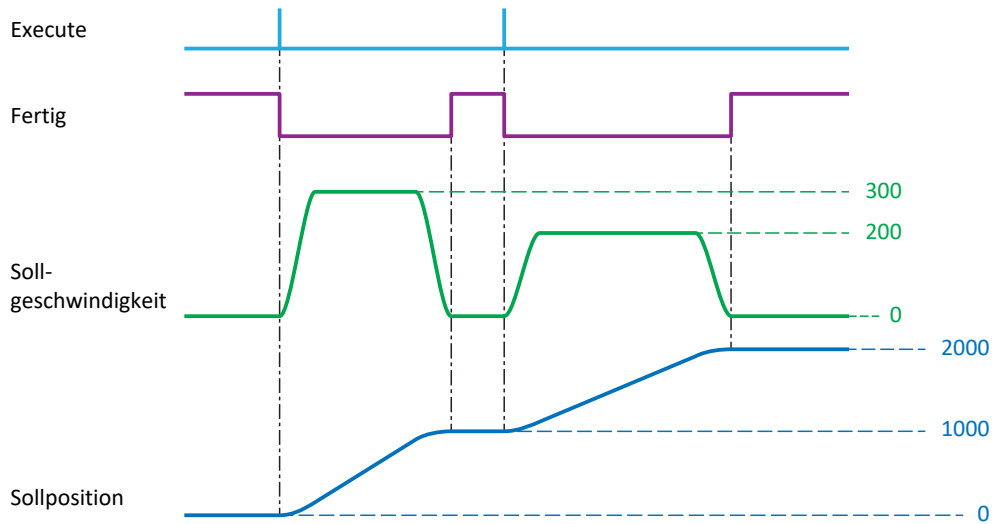


Abb. 5: MC\_MoveRelative: Bewegung 1

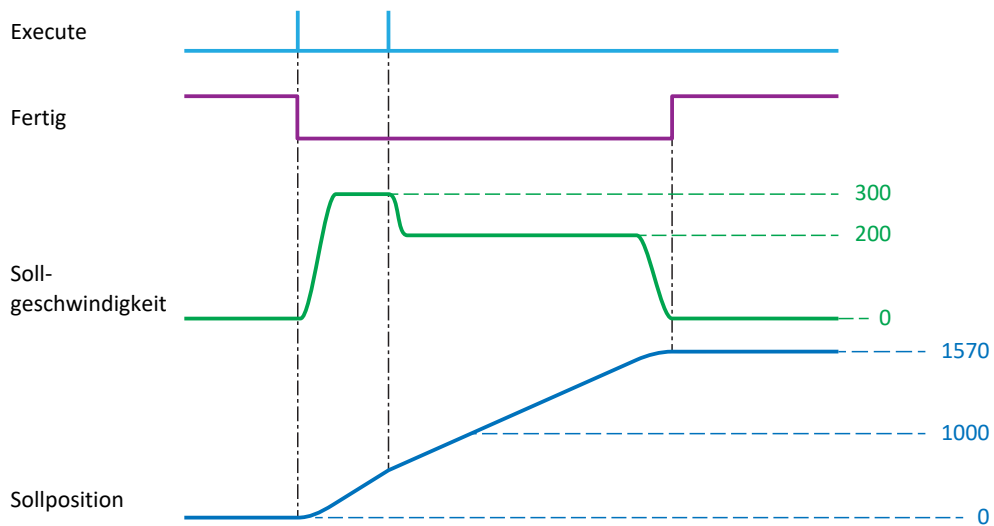


Abb. 6: MC\_MoveRelative: Bewegung 2

### Bedingungen

Es gelten folgende Bedingungen für die Bewegung:

- ▶ Geschwindigkeits-Override wird berücksichtigt (I230, Quelle CiA 402: A340, Drive Based: G467/J56, PROFIdrive: M554, Steuertafel: K408)
- ▶ Maximale Geschwindigkeit (I10) kann nicht überschritten werden
- ▶ Ist der Geschwindigkeits-Override (I230) gleich Null, bleibt die Achse stehen; bei Geschwindigkeits-Override ungleich Null fährt sie wieder weiter
- ▶ Wird ein MC\_Stop gesendet, während der Geschwindigkeits-Override gleich Null ist, bleibt die Achse stehen, bis ein neues Kommando startet
- ▶ Tippen wird berücksichtigt
- ▶ Halt wird berücksichtigt

### 1.3.6

#### Ziel

Die Achse erreicht die Sollposition. Die Sollposition ist relativ zur Istposition bei Kommandostart.

Die Achse hält an, wenn die Endgeschwindigkeit gleich Null ist. Bei einer Endgeschwindigkeit ungleich Null wird die Sollposition mit Endgeschwindigkeit überfahren.

Für einen Bremseneinfall am Ende gilt:

- ▶ Ist Bremseneinfall am Ende aktiv, fällt die Bremse nach Ablauf der Wartezeit (I42) ein
- ▶ Innerhalb der Wartezeit kann die Achse ohne Bremseneinfall durch ein Kommando erneut gestartet werden

### 1.3.7

#### Statusinformationen

Das Kommando 2: MC\_MoveRelative umfasst die nachfolgend beschriebenen Statusinformationen.

Name	Beschreibung	Motion-Kern
Geschwindigkeit erreicht	1: Aktiv: Bewegungsprofil des Motion-Kerns hat die Sollgeschwindigkeit erreicht; Bewegungsprofil ist zu Ende berechnet (I85) und Istgeschwindigkeit liegt innerhalb des Geschwindigkeitsfensters um die Sollgeschwindigkeit (Istgeschwindigkeit: I88, Geschwindigkeitsfenster: C40)	I183
	1: Aktiv → 0: Inaktiv: Istgeschwindigkeit hat das Fenster um die Sollgeschwindigkeit verlassen oder bei Abbruch des Kommandos durch Start eines neuen Kommandos	
	0: Inaktiv: Zustand, auch wenn Sollgeschwindigkeit aufgrund Parametrierung oder zu kleiner Wegstrecke nicht erreicht wird	
Fahrprofil fertig	1: Aktiv: Errechnete Sollposition hat die vorgegebene Sollposition erreicht (I96 = I403 + I80 zum Zeitpunkt des Kommandostarts)	I85

Name	Beschreibung	Motion-Kern
Istposition im Fenster	1: Aktiv: Istposition befindet sich am Ende einer Positionierung innerhalb des Positionsfensters um die Sollposition (Positionsfenster: I22; Zeit: I87)	I180
	1: Aktiv → 0: Inaktiv: Neues Bewegungskommando gestartet oder Istposition hat Positionsfenster um die Sollposition verlassen	
Fehler	1: Aktiv: Motion-Kern hat das Kommando verweigert oder abgebrochen	I91
	0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn das Kommando verweigert wurde (siehe <a href="#">Verweigerung [19]</a> )	
PLCopen ErrorStop Ursache	Ursache bei Abbruch oder Verweigerung des Kommandos durch den Motion-Kern (I91 = 1: Aktiv; I89 = 7: ErrorStop)	I90
	0: Fehlerfrei: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn das Kommando verweigert wurde	
Fertig	1: Aktiv: Motion-Kern hat das zu fahrende Bewegungskommando erfolgreich beendet: Sollposition der Regelung und Istposition haben die vorgegebene Sollposition erreicht und die Istposition war für die vorgegebene Zeit innerhalb des Positionsfensters um die Sollposition (I85 = 1: Aktiv, I180 = 1: Aktiv für Zeit I87); Zustand bei gepufferten Fahrsätzen erst am Ende des Folgefahrsatzes; Zustand noch vor Einfallen der Bremsen	I92
	0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn die Bedingung für das erfolgreiche Beenden bereits bei Kommandostart erfüllt ist	
Status MotionKommando	Zustand des laufenden Fahrsatzes und des gepufferten Folgefahrsatzes	I83
PLCopen Zustand	Zustand des Motion-Kerns	I89

Tab. 8: MC\_MoveRelative: Statusinformationen

**Beispiele**

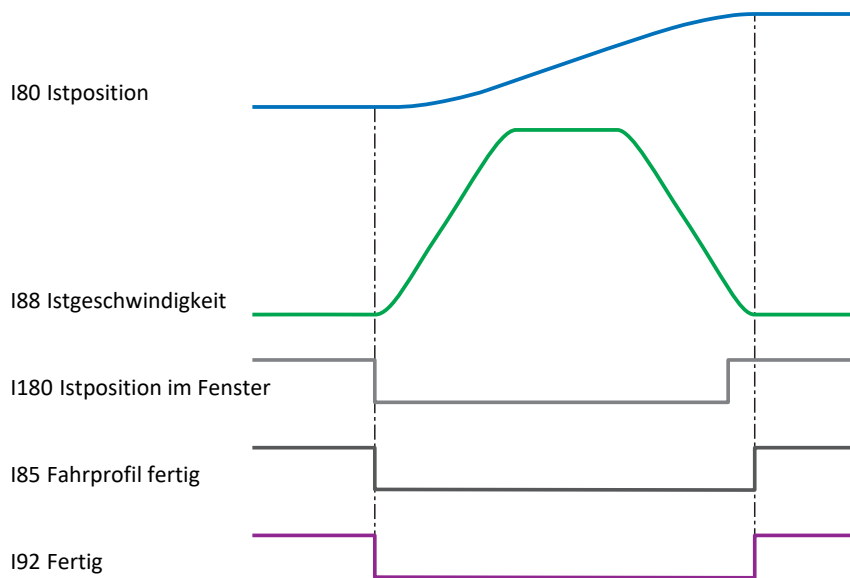


Abb. 7: Statusinformationen MC\_MoveAbsolute, MC\_MoveRelative und MC\_MoveAdditive: Beispiel 1

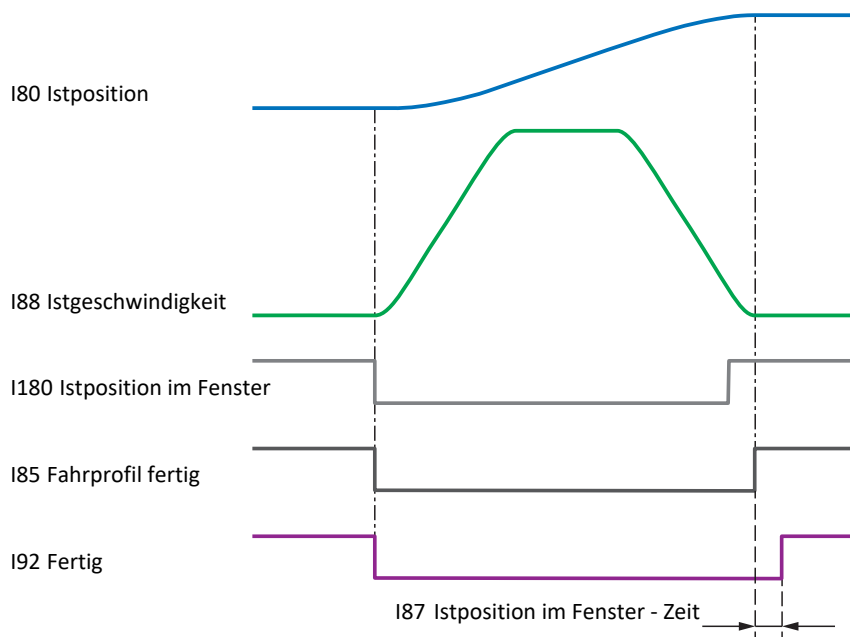


Abb. 8: Statusinformationen MC\_MoveAbsolute, MC\_MoveRelative und MC\_MoveAdditive: Beispiel 2

Zuerst wird der Zustand Istposition im Fenster (I180) gemeldet. Die Achse fährt zu diesem Zeitpunkt noch.

Im ersten Beispiel werden die Zustände Fertig (I92) und Fahrprofil fertig (I85) gleichzeitig gemeldet.

Im zweiten Beispiel wird zuerst der Zustand Fahrprofil fertig gemeldet, der Zustand Fertig erst nach Ablauf der eingestellten Zeit (I87).



## 1.4 MC\_MoveAdditive

Die Achse fährt eine relative Distanz. Die Sollposition ist relativ zur Sollposition des vorherigen Bewegungskommandos.

### Regelungsart


Positionsregelung (Geschwindigkeitsvorsteuerung für den Positionsregler über I25).

### Applikationen

Das Kommando wird in folgenden Applikationen verwendet:

- ▶ CiA 402 in der Betriebsart 1: Profile position mode
- ▶ Applikationen des Typs Drive Based in den Betriebsarten Fahrsatz und Kommando
- ▶ PROFIdrive in Applikationsklasse 3 mit Telegramm 111 im Program mode (Fahrsatz)

### Voraussetzungen

Das Kommando kann auch ausgeführt werden, wenn die Achse nicht referenziert ist. Bei Verwendung von Software-Endschaltern muss die Achse referenziert sein (I86 = 1: Aktiv), sonst wird das Kommando verweigert. Für Informationen zur Referenzierung siehe Bewegungskommando [MC\\_Home](#) [ 48].

### Grundeinstellungen

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based <sup>17</sup>	PROFIdrive	Steuertafel Motion <sup>18</sup>	
Kommando	3: MC_MoveAdditive	A541 = 1 + A515, Bit 6 = 1 + A621, Bit 0 = 0 + Bit 1 = 0	J11/ J40	M550, Bit 15 = 0 + J11	K399/ K402	I401
Motion-ID	Verwendung als aktive Motion-ID (I82) in den Betriebsarten Fahrsatz und Kommando	—	J300/ J41	J300	—	I400

Tab. 9: MC\_MoveAdditive: Grundeinstellungen

<sup>17</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Fahrsatz/Betriebsart Kommando

<sup>18</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Steuertafel Motion für CiA 402/Steuertafel Motion für Applikationen vom Typ Drive Based und für PROFIdrive

## 1.4.1 Steuerbefehle

Das Kommando 3: MC\_MoveAdditive umfasst die nachfolgend beschriebenen Steuerbefehle.

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based <sup>19</sup>	PROFIdrive	Steuertafel Motion	
Execute	Start der Bewegung bei steigender Flanke	A515, Bit 4	I100	I100	Schaltfläche Start	I402
Position A	Relative Sollposition (Distanz relativ zur internen Sollposition)	A567	J13/ J42	J13	K403	I403
Geschwindigkeit	Vorgabe für das Bewegungsprofil	A574	J14/ J43 + J49	J14	K404	I404
Beschleunigung	Vorgabe für das Bewegungsprofil	A576	J15/ J44	J15	K405	I405
Verzögerung	Vorgabe für das Bewegungsprofil	A577	J16/ J45	J16	K406	I406
Ruck	Vorgabe für das Bewegungsprofil	A590	J17/ J46	J17	K407	I407
Kommando Modus	Modus, in dem der Fahrsatz ausgeführt wird, wenn er als Folgefahrsatz verwendet wird (Abbruch des laufenden Fahrsatzes oder Start am Ende des laufenden Fahrsatzes)	—	J21/ —	J21	—	I409
Bremseinfall am Ende	Bremseinfall am Ende des Kommandos in den Betriebsarten Fahrsatz und Kommando	—	J27/ J53	J27	—	I410
Endgeschwindigkeit	Endgeschwindigkeit, mit der in der Betriebsart Fahrsatz die Sollposition erreicht werden soll	—	J18/ —	J18	—	I429

Tab. 10: MC\_MoveAdditive: Steuerbefehle

<sup>19</sup> Sofern Parameter nicht für alle Betriebsarten gültig, Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Fahrsatz/Betriebsart Kommando

## 1.4.2 Verweigerung

Mögliche Ursachen für eine Verweigerung des Kommandos sind:

- ▶ Sollposition liegt nicht innerhalb der Software-Endschalter (I50, I51); nur bei begrenztem Verfahrbereich (I00 = 0: Begrenzt)
- ▶ Fahrtrichtung ist über zulässige Richtung (I04) gesperrt; nur bei endlosem Verfahrbereich (I00 = 1: Endlos)
- ▶ Signal positiver oder negativer Hardware-Endschalter ist in Fahrtrichtung aktiv (Quelle: I101, I102, Signal: I441, I442)
- ▶ Sollgeschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung oder Ruck ist gleich Null
- ▶ Maximale Beschleunigung und Verzögerung (I11) oder maximaler Ruck (I16) ist gleich Null

## 1.4.3 Begrenzungen

Das generierte Bewegungsprofil unterliegt folgenden Begrenzungen:

- ▶ Geschwindigkeit wird betraglich auf maximale Geschwindigkeit (I10) begrenzt
- ▶ Beschleunigung wird betraglich auf maximale Beschleunigung (I11) begrenzt
- ▶ Verzögerung wird auf maximale Beschleunigung (I11) begrenzt
- ▶ Ruck wird auf maximalen Ruck (I16) begrenzt

Für den Zustand der Begrenzungen gilt:

- ▶ Bei begrenzter Geschwindigkeit ist die Geschwindigkeitsbegrenzung aktiv (I190 = 1: Aktiv)
- ▶ Muss die Geschwindigkeit aufgrund Overrides > 100 % auf die maximale Geschwindigkeit (I10) begrenzt werden, ist die zyklische Geschwindigkeitsbegrenzung aktiv (I193 = 1: Aktiv)
- ▶ Bei begrenzter Beschleunigung oder Verzögerung oder bei begrenztem Ruck ist die Beschleunigungs-/Ruckbegrenzung aktiv (I191 = 1: Aktiv)

## 1.4.4 Start

### Start aus Stillstand

Die Bremse wird gelüftet (Voraussetzung: F00 = 1: Aktiv).

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 3: Discrete Motion.

Die Fahrtrichtung ist nur von der Sollposition abhängig (positives oder negatives Vorzeichen).  
Bei begrenztem Verfahrbereich dürfen nur Sollpositionen innerhalb des positiven oder negativen Software-Endschalters (I50, I51) vorgegeben werden.

### Start aus Bewegung

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 3: Discrete Motion.

Die Fahrtrichtung ist nur von der Sollposition abhängig (positives oder negatives Vorzeichen).  
Bei begrenztem Verfahrbereich dürfen nur Sollpositionen innerhalb des positiven oder negativen Software-Endschalters (I50, I51) vorgegeben werden.

Der Bewegungszustand wird ruckbegrenzt weitergeführt, wenn vorab alle Bewegungsgrößen vom Profilgenerator bestimmt wurden.



#### Information

Eine ruckfreie Weiterführung nach vorherigem Kommando MC\_TorqueControl ist nicht gewährleistet.

Liegt die Sollposition in Gegenrichtung der Bewegung oder kann nicht auf die Sollposition gebremst werden, ohne Verzögerung oder Ruck zu überschreiten, wird ein Zwischenstopp eingefügt.

Bei Zwischenstopp wird die Verzögerung auf Null abgebaut. Danach wird die Beschleunigung wieder ruckbegrenzt aufgebaut.

Beim Start aus Bewegung können mehrere Umdrehungen zum Abbremsen auf die gewünschte Sollposition verwendet werden.

Wird das Kommando verweigert, wird die Bewegung durch einen Schnellhalt gestoppt.

## 1.4.5 Bewegung

Die Achse fährt eine relative Distanz. Die Sollposition ist relativ zur Sollposition des vorherigen Bewegungskommandos.

### Beispiele

1. MC\_MoveAdditive mit Distanz 1000; danach MC\_MoveAdditive mit geänderter Geschwindigkeit und Distanz 1000
2. MC\_MoveAdditive mit Distanz 1000; während der Fahrt (erste Distanz ist noch nicht abgefahren) erneut MC\_MoveAdditive mit geänderter Geschwindigkeit und Distanz 1000

Die Endpositionen des Antriebs sind in beiden Fällen gleich.

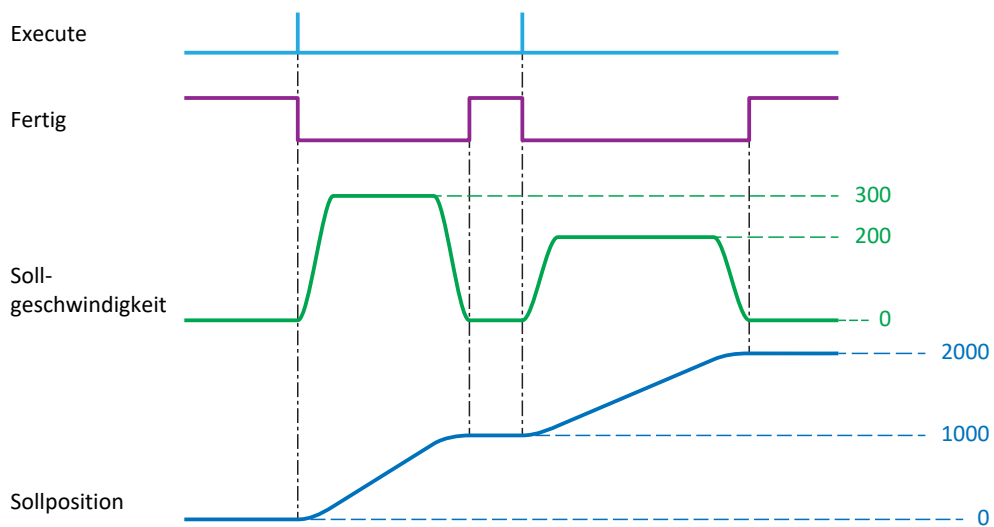


Abb. 9: MC\_MoveAdditive: Bewegung 1

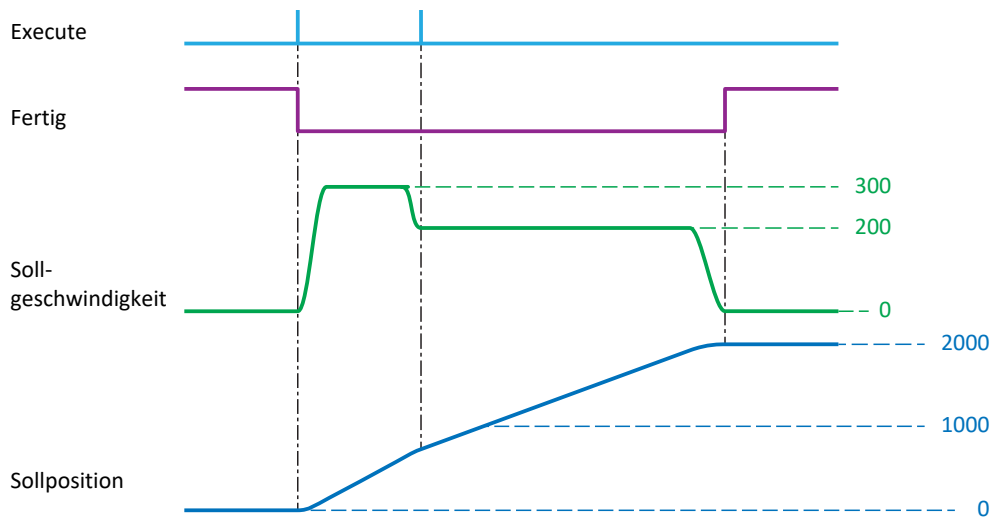


Abb. 10: MC\_MoveAdditive: Bewegung 2

### **Bedingungen**

Es gelten folgende Bedingungen für die Bewegung:

- ▶ Geschwindigkeits-Override wird berücksichtigt (I230, Quelle CiA 402: A340, Drive Based: G467/J56, PROFIdrive: M554, Steuertafel: K408)
- ▶ Maximale Geschwindigkeit (I10) kann nicht überschritten werden
- ▶ Ist der Geschwindigkeits-Override (I230) gleich Null, bleibt die Achse stehen; bei Geschwindigkeits-Override ungleich Null fährt sie wieder weiter
- ▶ Wird ein MC\_Stop gesendet, während der Geschwindigkeits-Override gleich Null ist, bleibt die Achse stehen, bis ein neues Kommando startet
- ▶ Tippen wird berücksichtigt
- ▶ Halt wird berücksichtigt

## 1.4.6 Berechnung der Sollposition

Ausgangspunkt für die Berechnung einer neuen Sollposition ist die letzte gültige Sollposition.

Ist keine Sollposition bekannt, wird die Istposition als Ausgangspunkt verwendet.

Eine gültige Sollposition kann nur durch die Kommandos MC\_MoveAbsolute, MC\_MoveRelative oder MC\_MoveAdditive erzeugt werden. Bei den Kommandos MC\_Stop oder MC\_Halt bleibt die letzte Sollposition gültig.

Wird die Freigabe deaktiviert, gilt für den Ausgangspunkt in Abhängigkeit vom Positionsfenster (I22):

- ▶ Istposition wird als Ausgangspunkt verwendet, wenn die Achse das Positionsfenster nicht erreicht
- ▶ Istposition wird als Ausgangspunkt verwendet, wenn die Achse das Positionsfenster erreicht, dieses aber wieder verlässt
- ▶ Sollposition wird als Ausgangspunkt verwendet, wenn die Achse das Positionsfenster erreicht und in diesem bleibt

Startposition	Kommandos	Endposition
0	MC_MoveAbsolute auf Position 1000; danach MC_MoveAdditive mit Distanz 200	1200
0	MC_MoveAbsolute auf Position 1000; während der Fahrt MC_Stop; danach MC_MoveAdditive mit Distanz 200	1200
0	MC_MoveAbsolute auf Position 1000; während der Fahrt Freigabe-Aus und Freigabe-Ein bei Position 578,9; danach MC_MoveAdditive mit Distanz 200	778,9
0	MC_MoveAdditive mit Distanz 200; danach MC_MoveAdditive mit Distanz 200	400
0	MC_MoveAdditive mit Distanz 200; während der Fahrt MC_Stop; danach MC_MoveAdditive mit Distanz 200	400
0	MC_MoveAdditive mit Distanz 200; während der Fahrt Freigabe-Aus und Freigabe-Ein bei Position 91,2; danach MC_MoveAdditive mit Distanz 200	291,2
9,5	MC_MoveRelative mit Distanz 200; danach MC_MoveAdditive mit Distanz 200	409,5
9,5	MC_MoveRelative mit Distanz 200; während der Fahrt MC_Stop; danach MC_MoveAdditive mit Distanz 200	409,5
9,5	MC_MoveRelative mit Distanz 200; während der Fahrt Freigabe-Aus und Freigabe-Ein bei Position 91,2; danach MC_MoveAdditive mit Distanz 200	291,2

Tab. 11: MC\_MoveAdditive: Beispiele für die Berechnung

### 1.4.7 Ziel

Die Achse erreicht die Sollposition. Die Sollposition ist relativ zur Sollposition des vorherigen Bewegungskommandos.


Die Achse hält an, wenn die Endgeschwindigkeit gleich Null ist. Bei einer Endgeschwindigkeit ungleich Null wird die Sollposition mit Endgeschwindigkeit überfahren.

Für einen Bremseneinfall am Ende gilt:

- ▶ Ist Bremseneinfall am Ende aktiv, fällt die Bremse nach Ablauf der Wartezeit (I42) ein
- ▶ Innerhalb der Wartezeit kann die Achse ohne Bremseneinfall durch ein Kommando erneut gestartet werden

### 1.4.8 Statusinformationen

Das Kommando 3: MC\_MoveAdditive umfasst die nachfolgend beschriebenen Statusinformationen.

Name	Beschreibung	Motion-Kern
Geschwindigkeit erreicht	1: Aktiv: Bewegungsprofil des Motion-Kerns hat die Sollgeschwindigkeit erreicht; Bewegungsprofil ist zu Ende berechnet (I85) und Istgeschwindigkeit liegt innerhalb des Geschwindigkeitsfensters um die Sollgeschwindigkeit (Istgeschwindigkeit: I88, Geschwindigkeitsfenster: C40)	I183
	1: Aktiv → 0: Inaktiv: Istgeschwindigkeit hat das Fenster um die Sollgeschwindigkeit verlassen oder bei Abbruch des Kommandos durch Start eines neuen Kommandos	
	0: Inaktiv: Zustand, auch wenn Sollgeschwindigkeit aufgrund Parametrierung oder zu kleiner Wegstrecke nicht erreicht wird	
Fahrprofil fertig	1: Aktiv: Errechnete Sollposition hat die vorgegebene Sollposition erreicht (I96 = I403 + I96 zum Zeitpunkt des Kommandostarts)	I85
Istposition im Fenster	1: Aktiv: Istposition befindet sich am Ende einer Positionierung innerhalb des Positionsfensters um die Sollposition (Positionsfenster: I22; Zeit: I87)	I180
	1: Aktiv → 0: Inaktiv: Neues Bewegungskommando gestartet oder Istposition hat Positionsfenster um die Sollposition verlassen	
Fehler	1: Aktiv: Motion-Kern hat das Kommando verweigert oder abgebrochen	I91
	0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn das Kommando verweigert wurde (siehe <a href="#">Verweigerung</a> [  27])	



Name	Beschreibung	Motion-Kern
PLCopen ErrorStop Ursache	Ursache bei Abbruch oder Verweigerung des Kommandos durch den Motion-Kern (I91 = 1: Aktiv; I89 = 7: ErrorStop)  0: Fehlerfrei: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn das Kommando verweigert wurde	I90
Fertig	1: Aktiv: Motion-Kern hat das zu fahrende Bewegungskommando erfolgreich beendet: Sollposition der Regelung und Istposition haben die vorgegebene Sollposition erreicht und die Istposition war für die vorgegebene Zeit innerhalb des Positionsfensters um die Sollposition (I85 = 1: Aktiv, I180 = 1: Aktiv für Zeit I87); Zustand bei gepufferten Fahrsätzen erst am Ende des Folgefahrsatzes; Zustand noch vor Einfallen der Bremsen  0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn die Bedingung für das erfolgreiche Beenden bereits bei Kommandostart erfüllt ist	I92
Status MotionKommando	Zustand des laufenden Fahrsatzes und des gepufferten Folgefahrsatzes	I83
PLCopen Zustand	Zustand des Motion-Kerns	I89

Tab. 12: MC\_MoveAdditive: Statusinformationen

**Beispiele**

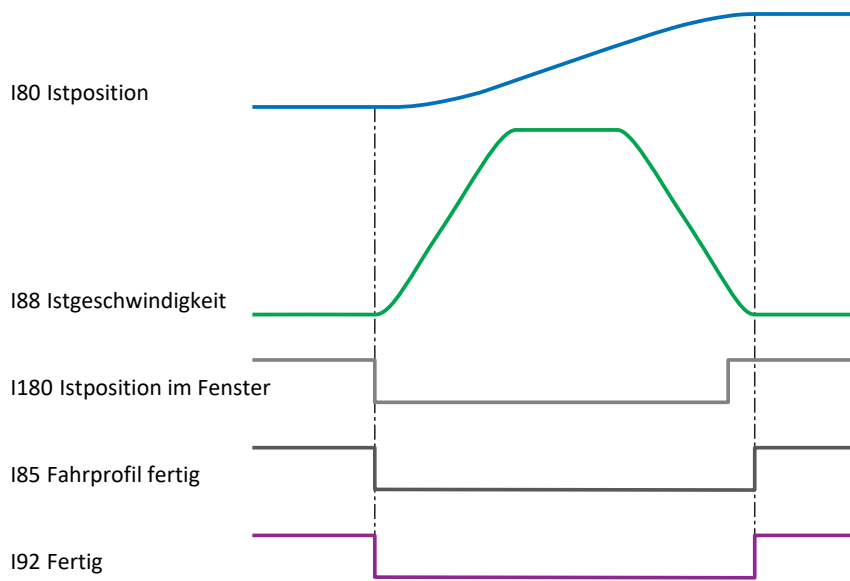


Abb. 11: Statusinformationen MC\_MoveAbsolute, MC\_MoveRelative und MC\_MoveAdditive: Beispiel 1

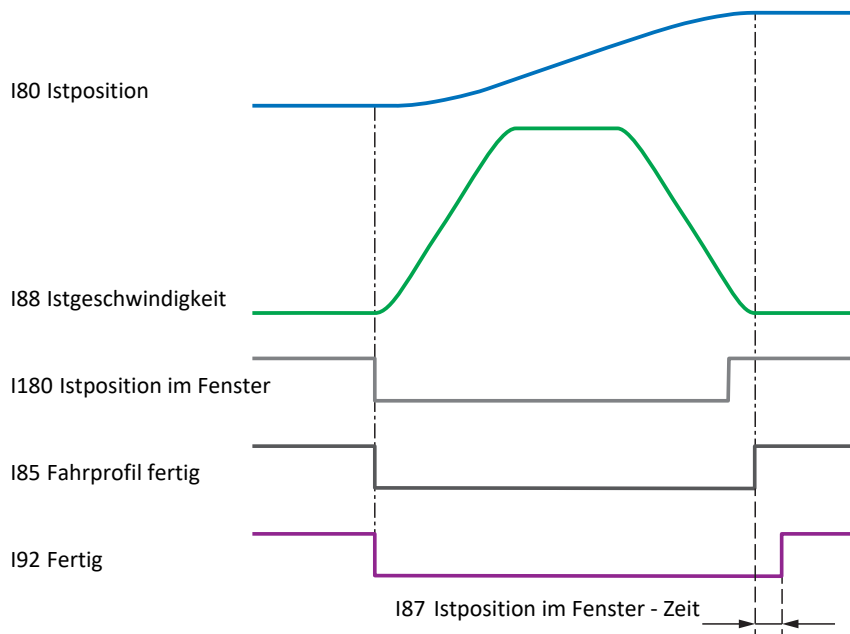


Abb. 12: Statusinformationen MC\_MoveAbsolute, MC\_MoveRelative und MC\_MoveAdditive: Beispiel 2

Zuerst wird der Zustand Istposition im Fenster (I180) gemeldet. Die Achse fährt zu diesem Zeitpunkt noch.

Im ersten Beispiel werden die Zustände Fertig (I92) und Fahrprofil fertig (I85) gleichzeitig gemeldet.

Im zweiten Beispiel wird zuerst der Zustand Fahrprofil fertig gemeldet, der Zustand Fertig erst nach Ablauf der eingestellten Zeit (I87).

## 1.5 MC\_MoveVelocity

Die Achse fährt endlos mit Sollgeschwindigkeit (mit Positionsregelung).

### Regelungsart

Positionsregelung (Geschwindigkeitsvorsteuerung für den Positionsregler über I25).

### Applikationen

Das Kommando wird in folgenden Applikationen verwendet:

- ▶ Applikationen des Typs Drive Based in allen Betriebsarten
- ▶ PROFIdrive in Applikationsklasse 3 mit Telegramm 111 in Program mode (Fahrsatz) und MDI mode (Kommando)

### Grundeinstellungen

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based <sup>20</sup>	PROFIdrive <sup>21</sup>	Steuertafel Motion	
Kommando	4: MC_MoveVelocity	—	J11/ J40/ D01	M550, Bit 15 = 0 + J11/ M550, Bit 14 = 1 + Bit 15 = 1	K402	I401
Motion-ID	Verwendung als aktive Motion-ID (I82) in den Betriebsarten Fahrsatz und Kommando	—	J300/ J41/ —	J300 —	—	I400

Tab. 13: MC\_MoveVelocity: Grundeinstellungen

<sup>20</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Fahrsatz/Betriebsart Kommando/Betriebsart Geschwindigkeit, Drehmoment/Kraft

<sup>21</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Program mode (Betriebsart Fahrsatz)/MDI mode (Betriebsart Kommando)

## 1.5.1 Steuerbefehle

Das Kommando 4: MC\_MoveVelocity umfasst die nachfolgend beschriebenen Steuerbefehle.

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based <sup>22</sup>	PROFIdrive <sup>23</sup>	Steuertafel Motion	
Execute	Start der Bewegung bei steigender Flanke; Verhalten bei Sollwertänderungen einstellbar über I113	—	I100	I100	Schaltfläche Start	I402
Geschwindigkeit	Sollgeschwindigkeit	—	J14/ J43 + J49/ D12, D13	J14/ M531	K404	I404
Beschleunigung	Vorgabe für das Bewegungsprofil	—	J15/ J44/ D14, D15	J15/ M532	K405	I405
Verzögerung	Vorgabe für das Bewegungsprofil	—	J16/ J45/ D16, D17	J16/ M533	K406	I406
Ruck	Vorgabe für das Bewegungsprofil	—	J17/ J46/ D18, D19	J17/ I16 <sup>24</sup>	K407	I407
Kommando Modus	Modus, in dem der Fahrsatz ausgeführt wird, wenn er als Folgefahrsatz verwendet wird (Abbruch des laufenden Fahrsatzes oder Start am Ende des laufenden Fahrsatzes)	—	J21/ —/ —	J21/ —	—	I409

<sup>24</sup> Ruck-Vorgabe ist über das Profil nicht definiert, deshalb gilt für MDI mode (Kommando) der maximal zulässige Ruck

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based <sup>23</sup>	PROFIdrive <sup>24</sup>	Steuertafel Motion	
MC_MoveVelocity Modus	Verhalten bei Änderungen der Sollgeschwindigkeit für das Bewegungskommando (Übernahme nur bei Kommandostart per Default oder alternativ zyklische Übernahme)	—	I113	I113	—	I424

Tab. 14: MC\_MoveVelocity: Steuerbefehle



### Information

Per Default wird die Sollgeschwindigkeit nur bei Kommandostart übernommen. Bei einem Wechsel der Einstellung zur zyklischen Übernahme von Sollwertänderungen werden die Vorgaben zur Begrenzung von Beschleunigung, Verzögerung und Ruck ignoriert. Stellen Sie in diesem Fall sicher, dass die Steuerung passende Vorgaben liefert, um Sollwertsprünge zu vermeiden.



### Information

Es gibt keine Vorgabe für die Dreh- oder Fahrtrichtung. Die Fahrtrichtung ist nur von der Sollgeschwindigkeit abhängig (positives oder negatives Vorzeichen).

<sup>23</sup> Sofern Parameter nicht für alle Betriebsarten gültig, Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Fahrsatz/Betriebsart Kommando/Betriebsart Geschwindigkeit, Drehmoment/Kraft (Festwert, Steuerbyte)

<sup>24</sup> Sofern Parameter nicht für alle Betriebsarten gültig, Angabe in folgender Reihenfolge: Program mode (Betriebsart Fahrsatz)/MDI mode (Betriebsart Kommando)

## 1.5.2 Verweigerung

Mögliche Ursachen für eine Verweigerung des Kommandos sind:

- ▶ Fahrtrichtung ist über zulässige Richtung (I04) gesperrt; nur bei endlosem Verfahrbereich (I00 = 1: Endlos)
- ▶ Signal positiver oder negativer Hardware-Endschalter ist in Fahrtrichtung aktiv (Quelle: I101, I102, Signal: I441, I442)
- ▶ Beschleunigung, Verzögerung oder Ruck ist Null
- ▶ Maximale Beschleunigung und Verzögerung (I11) oder maximaler Ruck (I16) ist gleich Null

## 1.5.3 Begrenzungen

Das generierte Bewegungsprofil unterliegt folgenden Begrenzungen:

- ▶ Geschwindigkeit wird auf maximale Geschwindigkeit (I10) begrenzt
- ▶ Beschleunigung wird betraglich auf maximale Beschleunigung (I11) begrenzt
- ▶ Verzögerung wird auf maximale Beschleunigung (I11) begrenzt
- ▶ Ruck wird auf maximalen Ruck (I16) begrenzt

Für den Zustand der Begrenzungen gilt:

- ▶ Bei begrenzter Geschwindigkeit ist die Geschwindigkeitsbegrenzung aktiv (I190 = 1: Aktiv)
- ▶ Muss die Geschwindigkeit aufgrund Overrides > 100 % auf die maximale Geschwindigkeit (I10) begrenzt werden, ist die zyklische Geschwindigkeitsbegrenzung aktiv (I193 = 1: Aktiv)
- ▶ Bei begrenzter Beschleunigung oder Verzögerung oder bei begrenztem Ruck ist die Beschleunigungs-/Ruckbegrenzung aktiv (I191 = 1: Aktiv)

## 1.5.4 Start

### Start aus Stillstand

Die Bremse wird gelüftet (Voraussetzung: F00 = 1: Aktiv).

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 4: Continuous Motion.

Die Fahrtrichtung ist nur von der Sollgeschwindigkeit abhängig (positives oder negatives Vorzeichen).

### Start aus Bewegung

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 4: Continuous Motion.

Die Fahrtrichtung ist nur von der Sollgeschwindigkeit abhängig (positives oder negatives Vorzeichen).

Der Bewegungszustand wird ruckbegrenzt weitergeführt, wenn vorab alle Bewegungsgrößen vom Profilgenerator bestimmt wurden.



### Information

Eine ruckfreie Weiterführung nach vorherigem Kommando MC\_TorqueControl ist nicht gewährleistet.

Liegt die Sollgeschwindigkeit in Gegenrichtung der Bewegung, wird ein Zwischenstopp eingefügt.

Bei Zwischenstopp wird die Verzögerung auf Null abgebaut. Danach wird die Beschleunigung wieder ruckbegrenzt aufgebaut.

## 1.5.5 Bewegung

Die Achse fährt endlos mit Sollgeschwindigkeit (mit Positionsregelung).

### Beispiel

MC\_MoveVelocity mit Geschwindigkeit 300; danach MC\_MoveVelocity mit Geschwindigkeit 200; danach MC\_MoveVelocity mit Geschwindigkeit 400

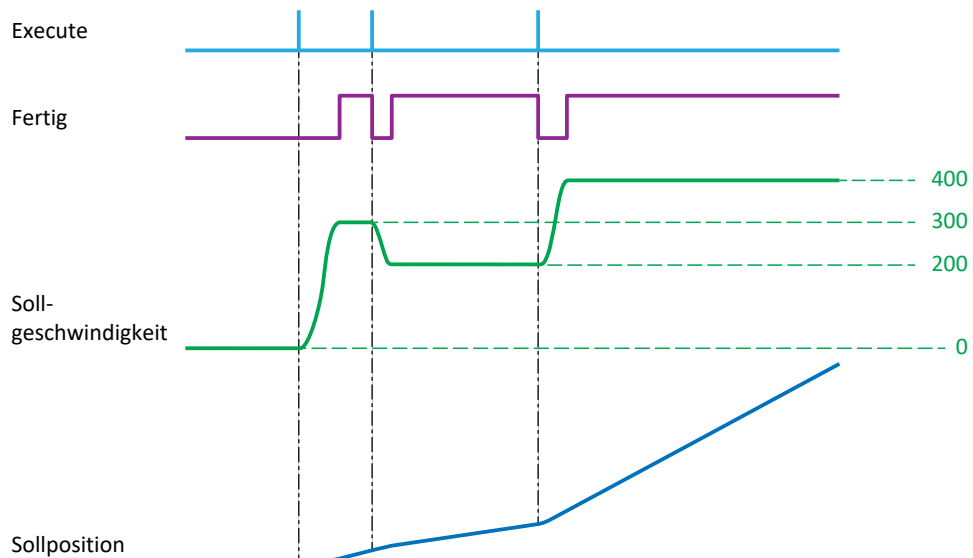


Abb. 13: MC\_MoveVelocity: Bewegung

### Bedingungen

Es gelten folgende Bedingungen für die Bewegung:

- ▶ Geschwindigkeits-Override wird berücksichtigt (I230, Quelle Drive Based: G467/J56, PROFIdrive: M554, Steuertafel: K408)
- ▶ Maximale Geschwindigkeit (I10) kann nicht überschritten werden
- ▶ Ist der Geschwindigkeits-Override (I230) gleich Null, bleibt die Achse stehen; bei Geschwindigkeits-Override ungleich Null fährt sie wieder weiter
- ▶ Wird ein MC\_Stop gesendet, während der Geschwindigkeits-Override gleich Null ist, bleibt die Achse stehen, bis ein neues Kommando startet
- ▶ Tippen wird berücksichtigt
- ▶ Halt wird berücksichtigt

## 1.5.6 Ziel

Die Achse erreicht die Sollgeschwindigkeit. Dieser wird endlos gefolgt, bis ein neues Kommando startet oder bis der PLCopen-Zustand wechselt (I89).

## 1.5.7 Statusinformationen

Das Kommando 4: MC\_MoveVelocity umfasst die nachfolgend beschriebenen Statusinformationen.

Name	Beschreibung	Motion-Kern
Geschwindigkeit erreicht	1: Aktiv: Bewegungsprofil des Motion-Kerns hat die Sollgeschwindigkeit erreicht; Bewegungsprofil ist zu Ende berechnet (I85) und Istgeschwindigkeit liegt innerhalb des Geschwindigkeitsfensters um die Sollgeschwindigkeit (Istgeschwindigkeit: I88, Geschwindigkeitsfenster: C40)	I183
	1: Aktiv → 0: Inaktiv: Istgeschwindigkeit hat das Fenster um die Sollgeschwindigkeit verlassen oder bei Abbruch des Kommandos durch Start eines neuen Kommandos	
	0: Inaktiv: Zustand, auch wenn Sollgeschwindigkeit aufgrund Parametrierung oder zu kleiner Wegstrecke nicht erreicht wird	
Fahrprofil fertig	1: Aktiv: Errechnete Sollgeschwindigkeit hat die vorgegebene Sollgeschwindigkeit erreicht (E07 = I404)	I85
Fehler	1: Aktiv: Motion-Kern hat das Kommando verweigert oder abgebrochen	I91
	0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn das Kommando verweigert wurde (siehe <a href="#">Verweigerung [38]</a> )	
PLCopen ErrorStop Ursache	Ursache bei Abbruch oder Verweigerung des Kommandos durch den Motion-Kern (I91 = 1: Aktiv; I89 = 7: ErrorStop)	I90
	0: Fehlerfrei: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn das Kommando verweigert wurde	
Fertig	1: Aktiv: Motion-Kern hat das zu fahrende Bewegungskommando erfolgreich beendet: Sollgeschwindigkeit der Regelung und Istgeschwindigkeit haben die vorgegebene Sollgeschwindigkeit erreicht (I85 = 1: Aktiv, I183 = 1: Aktiv); Zustand bei gepufferten Fahrsätzen erst am Ende des Folgefahrsatzes	I92
	0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn die Bedingung für das erfolgreiche Beenden bereits bei Kommandostart erfüllt ist	
Status MotionKommando	Zustand des laufenden Fahrsatzes und des gepufferten Folgefahrsatzes	I83
PLCopen Zustand	Zustand des Motion-Kerns	I89

Tab. 15: MC\_MoveVelocity: Statusinformationen



**Beispiel**

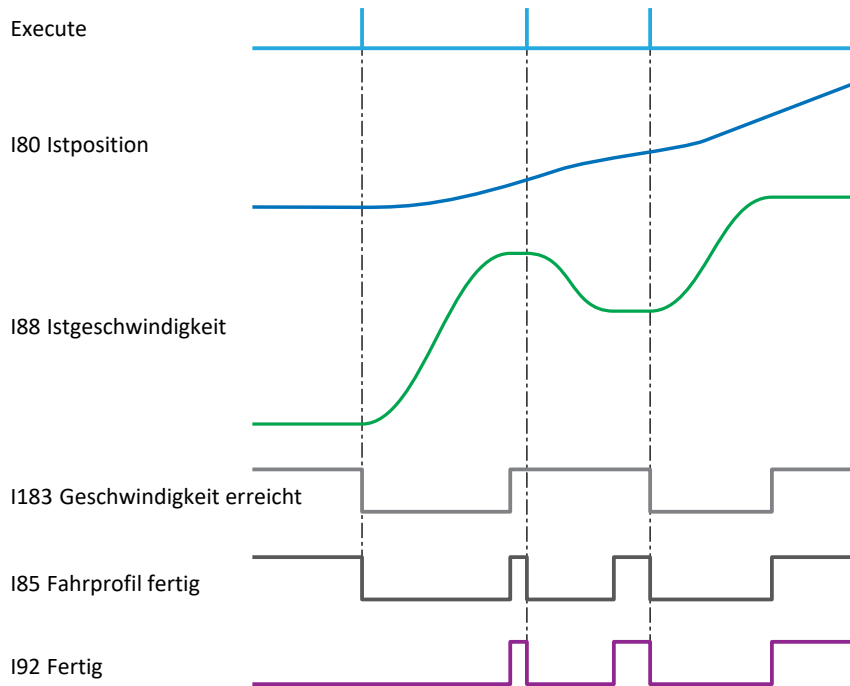


Abb. 14: Statusinformationen MC\_MoveVelocity: Beispiel

Im Beispiel werden nach dem Start des ersten Kommandos die Zustände Geschwindigkeit erreicht (I183), Fahrprofil fertig (I85) und Fertig (I92) gleichzeitig gemeldet, sobald die Sollgeschwindigkeit erreicht ist. Mit dem zweiten Execute startet ein neues Kommando mit geringerer Sollgeschwindigkeit. Der Zustand Geschwindigkeit erreicht bleibt aktiv. Die Zustände Fahrprofil fertig und Fertig werden erst gemeldet, sobald die neue Sollgeschwindigkeit erreicht ist. Mit dem dritten Execute startet ein weiteres Kommando, das wieder eine höhere Sollgeschwindigkeit hat. Alle drei Zustände werden wieder gleichzeitig gemeldet, sobald die höhere Sollgeschwindigkeit erreicht ist.

## 1.6 MC\_Stop

Die Achse wird bis zum Stillstand angehalten. Das nächste Kommando ist nach Stillstand der Achse ausführbar.

### Regelungsart

Unverändert (entspricht der Regelungsart des vorigen Kommandos oder dem Default-Wert Positionsregelung).

### Applikationen

Das Kommando wird in folgenden Applikationen verwendet:

- ▶ Applikationen des Typs Drive Based in den Betriebsarten Fahrsatz und Kommando
- ▶ PROFIdrive in Applikationsklasse 3 mit Telegramm 111 im Program mode (Fahrsatz)

### Grundeinstellungen

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based <sup>25</sup>	PROFIdrive	Steuertafel Motion	
Kommando	5: MC_Stop	—	J11/ J40	M550, Bit 15 = 0 + J11	K402	I401
Motion-ID	Verwendung als aktive Motion-ID (I82) in den Betriebsarten Fahrsatz und Kommando	—	J300/ J41	J300	—	I400

Tab. 16: MC\_Stop: Grundeinstellungen

<sup>25</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Fahrsatz/Betriebsart Kommando

## 1.6.1 Steuerbefehle

Das Kommando 5: MC\_Stop umfasst die nachfolgend beschriebenen Steuerbefehle.

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based <sup>26</sup>	PROFIdrive	Steuertafel Motion	
Execute	Start der Bewegung bei steigender Flanke	—	I100	I100	Schaltfläche Start	I402
Verzögerung	Vorgabe für das Bewegungsprofil	—	J16/ J45	J16	K406	I406
Ruck	Vorgabe für das Bewegungsprofil	—	J17/ J46	J17	K407	I407
Bremseinfall am Ende	Bremseinfall am Ende des Kommandos in den Betriebsarten Fahrsatz und Kommando	—	J27/ J53	J27	—	I410

Tab. 17: MC\_Stop: Steuerbefehle

<sup>26</sup> Sofern Parameter nicht für alle Betriebsarten gültig, Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Fahrsatz/Betriebsart Kommando

## 1.6.2 Verweigerung

Mögliche Ursachen für eine Verweigerung des Kommandos sind:

- ▶ Verzögerung oder Ruck ist gleich Null; Ausnahme: Achse steht bereits (I89 = 2: Standstill)
- ▶ Maximale Beschleunigung und Verzögerung (I11) oder maximaler Ruck (I16) ist gleich Null

## 1.6.3 Begrenzungen

Das generierte Bewegungsprofil unterliegt folgenden Begrenzungen:

- ▶ Verzögerung wird auf maximale Beschleunigung (I11) begrenzt
- ▶ Ruck wird auf maximalen Ruck (I16) begrenzt

Für den Zustand der Begrenzungen gilt:

- ▶ Bei begrenzter Beschleunigung oder Verzögerung oder bei begrenztem Ruck ist die Beschleunigungs-/Ruckbegrenzung aktiv (I191 = 1: Aktiv)

## 1.6.4 Start

### Start aus Stillstand

Die Bremse wird entsprechend der Einstellung für den Bremseneinfall angesteuert.

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 6: Stopping und bleibt dort, bis das Execute-Signal inaktiv wird.

### Start aus Bewegung

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 6: Stopping, bis der Stillstand erreicht ist und das Execute-Signal inaktiv wird.

Der Bewegungszustand wird ruckbegrenzt weitergeführt, wenn vorab alle Bewegungsgrößen vom Profilerator bestimmt wurden.



### Information

Eine ruckfreie Weiterführung nach vorherigem Kommando MC\_TorqueControl ist nicht gewährleistet.

## 1.6.5 Bewegung

Die Achse wird bis zum Stillstand angehalten. Das nächste Kommando ist nach Stillstand der Achse ausführbar.

Der Stillstand ist erreicht, wenn das Bewegungsprofil zu Ende berechnet ist und die Istgeschwindigkeit innerhalb des Geschwindigkeitsfensters um die Sollgeschwindigkeit Null liegt (Istgeschwindigkeit: I88, Geschwindigkeitsfenster: C40).

### Beispiel

MC\_Stop, während vorhergehendes Kommando (z. B. MC\_MoveVelocity) aktiv ist; Kommandos, die während aktivem MC\_Stop gestartet werden, werden verweigert

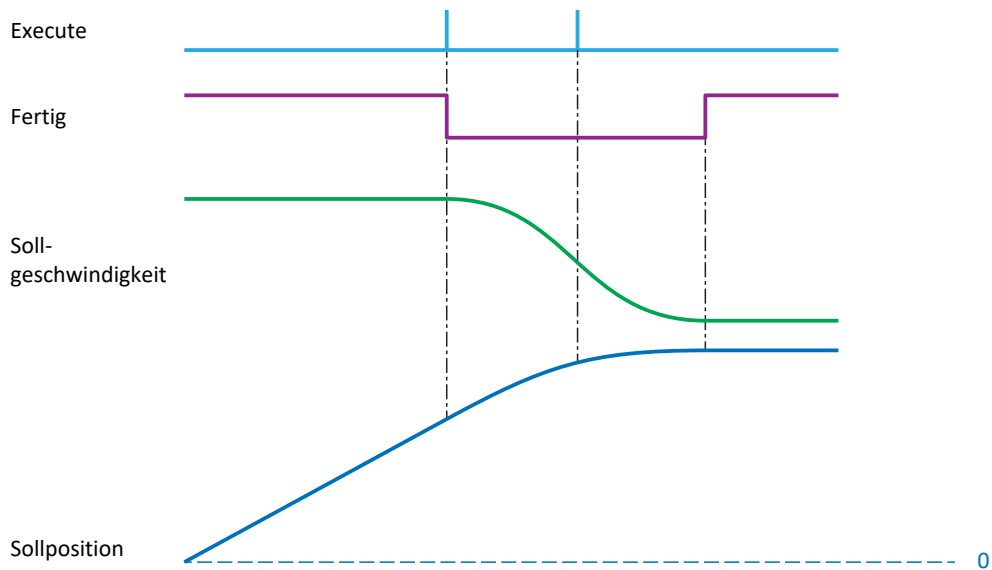


Abb. 15: MC\_Stop: Bewegung

### Bedingungen

Es gelten folgende Bedingungen für die Bewegung:

- ▶ Geschwindigkeits-Override (I230) wird nicht berücksichtigt

## 1.6.6 Ziel

Die Achse steht still.

Für einen Bremseneinfall am Ende gilt:

- ▶ Ist Bremseneinfall am Ende aktiv, fällt die Bremse nach Ablauf der Wartezeit (I42) ein
- ▶ Innerhalb der Wartezeit kann die Achse ohne Bremseneinfall durch ein Kommando erneut gestartet werden

## 1.6.7 Statusinformationen

Das Kommando 5: MC\_Stop umfasst die nachfolgend beschriebenen Statusinformationen.

Name	Beschreibung	Motion-Kern
Geschwindigkeit erreicht	1: Aktiv: Bewegungsprofil des Motion-Kerns hat die Sollgeschwindigkeit erreicht; Bewegungsprofil ist zu Ende berechnet (I85) und Istgeschwindigkeit liegt innerhalb des Geschwindigkeitsfensters um die Sollgeschwindigkeit = 0 (Istgeschwindigkeit: I88, Geschwindigkeitsfenster: C40)	I183
	1: Aktiv → 0: Inaktiv: Istgeschwindigkeit hat das Fenster um die Sollgeschwindigkeit verlassen	
	0: Inaktiv: Zustand, auch wenn Sollgeschwindigkeit aufgrund Parametrierung oder zu kleiner Wegstrecke nicht erreicht wird	
Fahrprofil fertig	1: Aktiv: Bewegungsprofil ist zu Ende berechnet und errechnete Sollgeschwindigkeit hat den Wert Null erreicht (E07 = 0)	I85
Fehler	1: Aktiv: Motion-Kern hat das Kommando verweigert oder abgebrochen	I91
	0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn das Kommando verweigert wurde (siehe <a href="#">Verweigerung [44]</a> )	
PLCopen ErrorStop Ursache	Ursache bei Abbruch oder Verweigerung des Kommandos durch den Motion-Kern (I91 = 1: Aktiv; I89 = 7: ErrorStop)	I90
	0: Fehlerfrei: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn das Kommando verweigert wurde	
Fertig	1: Aktiv: Motion-Kern hat das zu fahrende Bewegungskommando erfolgreich beendet: Soll- und Istgeschwindigkeit haben Null erreicht (I85 = 1: Aktiv, I199 = 1: Aktiv); Zustand bei gepufferten Fahrsätzen erst am Ende des Folgefahrsatzes; Zustand noch vor Einfallen der Bremsen	I92
	0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn die Bedingung für das erfolgreiche Beenden bereits bei Kommandostart erfüllt ist	
Status MotionKommando	Zustand des laufenden Fahrsatzes und des gepufferten Folgefahrsatzes	I83
PLCopen Zustand	Zustand des Motion-Kerns	I89

Tab. 18: MC\_Stop: Statusinformationen



**Information**

Wird das Kommando im Stillstand verweigert, wird kein Fehler, sondern der Zustand für das erfolgreiche Beenden gemeldet (I91 = 0: Inaktiv, I92 = 1: Aktiv).

**Beispiel**

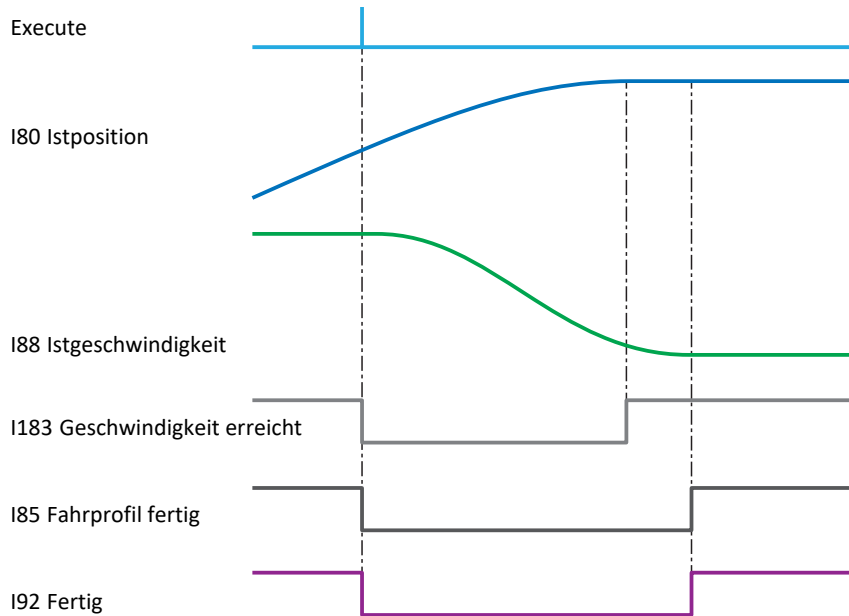


Abb. 16: Statusinformationen MC\_Stop: Beispiel

Im Beispiel wird nach dem Start des Kommandos zuerst der Zustand Geschwindigkeit erreicht (I183) gemeldet, sobald die Istgeschwindigkeit innerhalb des Geschwindigkeitsfensters um die Sollgeschwindigkeit Null liegt. Die Zustände Fahrprofil fertig (I85) und Fertig (I92) werden erst gemeldet, wenn Soll- und Istgeschwindigkeit den Wert Null erreicht haben.

## 1.7 MC\_Home

Die Achse wird referenziert.

### Regelungsart

Die Regelungsart ist abhängig vom gewählten Referenziertyp (Drive Based/PROFIdrive) bzw. der gewählten Homing method (CiA 402).

Regelungsart	Referenziertyp (Drive Based/PROFIdrive)	Homing method (CiA 402)
Positionsregelung (Geschwindigkeitsvorsteuerung für den Positionsregler über I25)	I30 = 1: Referenzschalter, 2: Endschalter oder 3: Nullimpuls	A586 = 1, 2, 3, 5, 7, 11, 17, 18, 19, 21, 23, 27, 33 oder 34
Geschwindigkeitsregelung	I30 = 4: Moment-/Kraftanschlag	A586 = -1, -2, -3 oder -4
Unverändert (entspricht der Regelungsart des vorigen Kommandos oder dem Default-Wert Positionsregelung)	I30 = 5: Referenz setzen	A586 = 35, 37

Tab. 19: MC\_Home: Regelungsart

### Applikationen

Das Kommando wird in folgenden Applikationen verwendet:

- ▶ CiA 402 in der Betriebsart 6: Homing mode
- ▶ Applikationen des Typs Drive Based in den Betriebsarten Fahrsatz und Kommando
- ▶ PROFIdrive in Applikationsklasse 3 mit Telegramm 111 in Program mode (Fahrsatz) und MDI mode (Kommando)



## Grundeinstellungen

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based <sup>27</sup>	PROFIdrive <sup>28</sup>	Steuertafel Motion <sup>29</sup>	
Kommando	6: MC_Home	A541 = 6	J11/ J40	M550, Bit 15 = 0 + J11/ M550, Bit 15 = 1	K399/ K402	I401
Motion-ID	Verwendung als aktive Motion-ID (I82) in den Betriebsarten Fahrsatz und Kommando	—	J300/ J41	J300 —	—	I400

Tab. 20: MC\_Home: Grundeinstellungen

### 1.7.1

## Steuerbefehle

Das Kommando 6: MC\_Home umfasst die nachfolgend beschriebenen Steuerbefehle.

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based	PROFIdrive	Steuertafel Motion <sup>30</sup>	
Execute	Start der Bewegung bei steigender Flanke	A515, Bit 4	I100	M515, Bit 11	Schaltfläche Start	I402
Referenzfahrt Drehmoment/Kraft-Grenze	Drehmoment-/Kraftgrenze des Drehmoment-/Kraftanschlags beim Referenzieren der Achse	I28	I28	I28	I28	I28
Zeit Referenzfahrt Drehmoment/Kraft-Grenze	Zeit, die das Istdrehmoment/die Istkraft größer als die Drehmoment-/Kraftgrenze sein muss, bevor die Referenz gesetzt wird	I29	I29	I29	I29	I29

<sup>27</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Fahrsatz/Betriebsart Kommando

<sup>28</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Program mode (Betriebsart Fahrsatz)/MDI mode (Betriebsart Kommando)

<sup>29</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Steuertafel Motion für CiA 402/Steuertafel Motion für Applikationen vom Typ Drive Based und für PROFIdrive

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based	PROFIdrive	Steuertafel Motion <sup>30</sup>	
Referenziertyp	CiA 402: Sollreferenziermethode; Drive Based/PROFIdrive: Durch die Kombination von Referenziertyp, Richtungsvorgabe (I31) und Nullimpulssuche (I35) können verschiedene Referenziermethoden realisiert werden	A586	I30	I30	A586/ I30	I30
Referenzierfahrt Richtung	Richtung für die Initialbewegung der Referenzsuche	—	I31	I31	—/ I31	I31
Referenziergeschwindigkeit schnell	Vorgabe für das Bewegungsprofil	A587[0]	I32	I32	A587[0]/ I32	I32
Referenziergeschwindigkeit langsam	Vorgabe für das Bewegungsprofil	A587[1]	I33	I33	A587[1]/ I33	I33
Referenzposition	Sollposition beim Referenzieren der Achse	A569	I34	I34	A569/ I34	I34
Referenzierung mit Nullimpuls	Referenzfahrt mit anschließender Auswertung des Nullimpulses	—	I35	I35	—/ I35	I35
Fortlaufende Referenzierung	Fortlaufende Referenzierung, basierend auf über den Verfahrbereich mit gleichem Abstand angeordneten Referenzmarken (Abstand: I41); für einen ersten Bezugspunkt muss vorab eine normale Referenzierung durchgeführt werden	I36	I36	I36	I36	I36

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based	PROFIdrive	Steuertafel Motion <sup>30</sup>	
Nullimpuls Suchweg	Zurückgelegte Strecke bei der Suche nach dem Nullimpuls; ist die zurückgelegte Suchstrecke sehr klein und liegt der Nullimpuls sehr nahe an einem prellenden Referenzschalter, kann der Start der Suche um eine Strecke (I53) verschoben werden	I37	I37	I37	I37	I37
Referenzierbeschleunigung	Vorgabe der Beschleunigung und der Verzögerung für das Bewegungsprofil	A588	I39	I39	A588/ I39	I39
Referenzverwaltung	Verwaltung der Referenz mehrerer logischer Achsen und des Master-Encoders	I40	I40	I40	I40	I40
Abstand Referenzmarke	Abstand der Referenzmarken bei fortlaufender Referenzierung	I41	I41	I41	I41	I41
Fahrt zur Referenzposition	Fahrt auf die Referenzposition im Anschluss an die Referenzfahrt	I43	I43	I43	I43	I43
Referenzierruck	Vorgabe für das Bewegungsprofil	I44	I44	I44	I44	I44
Quelle positiver / Endschalter	Quelle des digitalen Signals, über das ein Endschalter am positiven Ende des Verfahrbereichs ausgewertet wird	I101	I101	I101	I101	I101
Quelle negativer / Endschalter	Quelle des digitalen Signals, über das ein Endschalter am negativen Ende des Verfahrbereichs ausgewertet wird	I102	I102	I102	I102	I102

<sup>30</sup> Sofern Parameter nicht für alle Applikationen gültig, Angabe in folgender Reihenfolge: Steuertafel Motion für CiA 402/Steuertafel Motion für Applikationen vom Typ Drive Based und für PROFIdrive

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based	PROFIdrive	Steuertafel Motion <sup>30</sup>	
Quelle Referenzschalter	Quelle des digitalen Signals, über das ein Referenzschalter während der Referenzsuche ausgewertet wird	I103	I103	I103	I103	I103

Tab. 21: MC\_Home: Steuerbefehle

## 1.7.2 Verweigerung

Mögliche Ursachen für eine Verweigerung des Kommandos sind:

- ▶ Motion-Kern ist nicht bereit für das Bewegungskommando (I89 ≠ 2: Standstill)
- ▶ Referenziertyp ist inaktiv (CiA 402: A586 = 0: Inaktiv, Drive Based/PROFIdrive: I30 = 0: Inaktiv)



### Information

Das Kommando wird nicht verweigert, wenn die langsame oder schnelle Referenziergeschwindigkeit, die Referenzierbeschleunigung oder der Referenzierruck gleich Null ist.

## 1.7.3 Begrenzungen

Das generierte Bewegungsprofil unterliegt folgenden Begrenzungen:

- ▶ Geschwindigkeit wird betraglich auf maximale Geschwindigkeit (I10) begrenzt
- ▶ Beschleunigung wird betraglich auf maximale Beschleunigung (I11) begrenzt
- ▶ Verzögerung wird auf maximale Beschleunigung (I11) begrenzt
- ▶ Ruck wird auf maximalen Ruck (I16) begrenzt

Für den Zustand der Begrenzungen gilt:

- ▶ Bei begrenzter Geschwindigkeit bleibt die Geschwindigkeitsbegrenzung inaktiv (I190 = 0: Inaktiv)
- ▶ Bei begrenzter Beschleunigung oder Verzögerung oder bei begrenztem Ruck bleibt die Beschleunigungs-/Ruckbegrenzung inaktiv (I191 = 0: Inaktiv)

## 1.7.4 Start

### Start aus Stillstand

Die Bremse wird gelüftet (Voraussetzung: F00 = 1: Aktiv).

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) ist abhängig vom gewählten Referenziertyp (Drive Based/PROFIdrive) bzw. der gewählten Homing method (CiA 402):

- ▶ Beim Setzen der Referenz bleibt der Zustand des Motion-Kerns in 2: Standstill
- ▶ Bei einer Referenzierfahrt wechselt der Zustand des Motion-Kerns nach 8: Homing und nach Ende der Referenzierfahrt wieder nach 2: Standstill

### Start aus Bewegung

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) ist abhängig vom gewählten Referenziertyp (Drive Based/PROFIdrive) bzw. der gewählten Homing method (CiA 402):

- ▶ Beim Setzen der Referenz bleibt der Zustand des Motion-Kerns unverändert
- ▶ Bei einer Referenzierfahrt wechselt der Zustand des Motion-Kerns nach 8: Homing und nach Ende der Referenzierfahrt nach 2: Standstill

## 1.7.5 Bewegung

Die Achse wird referenziert.

Eine Referenzierfahrt ist abhängig von der gewählten Referenziermethode, die je nach Applikation unterschiedlich realisiert wird.

### Bedingungen

Es gelten folgende Bedingungen für die Bewegung:

- ▶ Geschwindigkeits-Override wird berücksichtigt (I230, Quelle CiA 402: A340, Drive Based: G467/J56, PROFIdrive: M554, Steuertafel: K408)
- ▶ Maximale Geschwindigkeit (I10) kann nicht überschritten werden
- ▶ Ist der Geschwindigkeits-Override (I230) gleich Null, bleibt die Achse stehen; bei Geschwindigkeits-Override ungleich Null fährt sie wieder weiter
- ▶ Wird ein MC\_Stop gesendet, während der Geschwindigkeits-Override gleich Null ist, bleibt die Achse stehen, bis ein neues Kommando startet
- ▶ Tippen ist nicht möglich
- ▶ Halt wird berücksichtigt

### 1.7.5.1 Referenziermethoden

Die Fahrt ist bei der Applikation CiA 402 abhängig von der gewählten Referenziermethode (A586).

Bei Applikationen des Typs Drive Based und bei PROFIdrive wird die Referenziermethode durch die Kombination von Referenziertyp (I30), Richtungsvorgabe (I31) und Nullimpulssuche (I35) realisiert.

Detailinformationen zur Referenzierung und zu den einzelnen Referenziermethoden entnehmen Sie dem jeweiligen Applikationshandbuch (siehe Weiterführende Informationen).

Nachfolgende Tabelle zeigt einen Überblick über die möglichen Referenziermethoden.

Abkürzung	Bedeutung
S	Switch (Schalter)
M/F	Drehmoment oder Kraft

	Methode	Initialbewegung	Nullimpuls	Merkmal
	A	Negativ	Ja	Negativer Endschalter
	B	Negativ	Ja	Negativ angeordneter Referenzschalter
	C	Negativ	–	Negativer Endschalter
	D	Negativ	–	Negativ angeordneter Referenzschalter
	E	Positiv	Ja	Positiver Endschalter
	F	Positiv	Ja	Positiv angeordneter Referenzschalter
	G	Positiv	–	Positiver Endschalter
	H	Positiv	–	Positiv angeordneter Referenzschalter
	I	Positiv	Ja	Mittig angeordneter Referenzschalter
	J	Positiv	–	Mittig angeordneter Referenzschalter
	K	Negativ	Ja	Mittig angeordneter Referenzschalter
	L	Negativ	–	Mittig angeordneter Referenzschalter
	M	Negativ	Ja	Nullimpuls
	N	Positiv	Ja	Nullimpuls
	O	–	–	Referenz setzen
	P	Positiv	–	Drehmoment-/Kraftanschlag
	Q	Positiv	Ja	Drehmoment-/Kraftanschlag
	R	Negativ	–	Drehmoment-/Kraftanschlag
	S	Negativ	Ja	Drehmoment-/Kraftanschlag

Tab. 22: Referenziermethoden

### 1.7.6 Ziel

Der Referenzort ist erreicht (am Referenzschalter oder Endschalter, am Nullimpuls des Positionencoders oder an der Drehmoment-/Kraftgrenze). Die Istposition wird dort auf die Referenzposition gesetzt. Der Antrieb kommt zum Stillstand. Alternativ kann bei Applikationen des Typs Drive Based oder bei PROFIdrive zur Referenzposition zurückgefahren werden.

### 1.7.7 Statusinformationen

Das Kommando 6: MC\_Home umfasst die nachfolgend beschriebenen Statusinformationen.

Name	Beschreibung	Motion-Kern
In Referenz	1: Aktiv: Achse ist referenziert; absolute Positionierung ist möglich	I86
Fehler	1: Aktiv: Motion-Kern hat das Kommando verweigert oder abgebrochen	I91
	0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn das Kommando verweigert wurde (siehe <a href="#">Verweigerung [53]</a> )	
PLCopen ErrorStop Ursache	Ursache bei Abbruch oder Verweigerung des Kommandos durch den Motion-Kern (I91 = 1: Aktiv; I89 = 7: ErrorStop)	I90
	0: Fehlerfrei: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn das Kommando verweigert wurde	
Fertig	1: Aktiv: Motion-Kern hat das zu fahrende Bewegungskommando erfolgreich beendet: Referenzierung ist abgeschlossen	I92
	0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn die Bedingung für das erfolgreiche Beenden bereits bei Kommandostart erfüllt ist	
Status MotionKommando	Zustand des laufenden Fahrsatzes und des gepufferten Folgefahrsatzes	I83
PLCopen Zustand	Zustand des Motion-Kerns	I89

Tab. 23: MC\_Home: Statusinformationen



#### Information

Die Statusinformationen Geschwindigkeit erreicht (I183) und Fahrprofil fertig (I85) werden nicht verwendet und bleiben inaktiv.



## 1.8 MC\_CyclicSpeed

Die Achse fährt endlos mit Sollgeschwindigkeit (steuerungsbasierende Bewegung).



### Information

Die Umschaltung auf zyklische Sollwerte (zyklische Sollgeschwindigkeit) erfolgt unmittelbar.



### Information

Stellen Sie bei Verwendung des Kommandos sicher, dass die Steuerung passende Vorgaben zur Begrenzung von Beschleunigung, Verzögerung und Ruck liefert, um Sollwertsprünge zu vermeiden.

### Regelungsart

Geschwindigkeitsregelung.

### Applikationen

Das Kommando wird in der Applikation CiA 402 in der Betriebsart 9: Cyclic synchronous velocity mode verwendet.

### Grundeinstellungen

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based	PROFIdrive	Steuertafel Motion	
Kommando	7: MC_CyclicSpeed	A541 = 9	—	—	—	I401
Motion-ID	Verwendung als aktive Motion-ID	—	—	—	—	I400

Tab. 24: MC\_CyclicSpeed: Grundeinstellungen

## 1.8.1 Steuerbefehle

Das Kommando 7: MC\_CyclicSpeed umfasst die nachfolgend beschriebenen Steuerbefehle.

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based	PROFIdrive	Steuertafel Motion	
Execute	Start der Bewegung bei steigender Flanke; Verhalten bei Sollwertänderungen einstellbar über I119	A515, Bit 4	—	—	—	I402
Zyklische Soll-Geschwindigkeit	Zyklische Sollgeschwindigkeit	A592 + A638	—	—	—	I426
Sperre zykl. v-Set bei Kommandowechsel	Verhalten bei Änderungen der Sollgeschwindigkeit für das Bewegungskommando (zyklische Übernahme per Default oder alternativ Übernahme nur bei Kommandostart)	I119	—	—	—	I426

Tab. 25: MC\_CyclicSpeed: Steuerbefehle



### Information

Die zyklischen Sollwerte werden vom Feininterpolator linear interpoliert. Während der in Parameter I423 einstellbaren Extrapolationszeit können, ausgehend vom letzten empfangenen Sollwert, weitere Sollwerte vom Feininterpolator für die Regelung extrapoliert werden. Nach Ablauf der Zeit endet die Extrapolation und Ereignis 78: Zyklische Positionsbegrenzung mit Ursache 3 wird ausgelöst. Die Extrapolationszeit dient dazu, Schwankungen im Zyklus der Steuerung (A291) oder das Ausbleiben von Sollwerten auszugleichen.



### Information

Es gibt keine Vorgabe für die Dreh- oder Fahrtrichtung. Die Fahrtrichtung ist nur von der zyklischen Sollgeschwindigkeit abhängig (positives oder negatives Vorzeichen).

## 1.8.2 Verweigerung

Das Bewegungskommando wird nie verweigert.

## 1.8.3 Begrenzungen

Es gelten folgenden Begrenzungen:

- ▶ Geschwindigkeit wird auf maximale Geschwindigkeit (I10) begrenzt
- ▶ Drehmoment oder Kraft wird auf maximales Drehmoment oder maximale Kraft (E65, E66) begrenzt
- ▶ Bei Erreichen eines Endschalters wird durch Endschalter-Störung ein Schnellhalt ausgeführt; danach werden Sollwerte in Richtung des Endschalters nicht mehr für die Berechnung des Bewegungsprofils berücksichtigt
- ▶ Sollwerte in unzulässiger Richtung (I04) werden nicht für die Berechnung des Bewegungsprofils berücksichtigt

Für den Zustand der Begrenzungen gilt:

- ▶ Bei unzulässiger Richtung ist die zyklische Geschwindigkeitsbegrenzung aktiv (I193 = 1: Aktiv)

## 1.8.4 Start

### Start aus Stillstand

Die Bremse wird gelüftet (Voraussetzung: F00 = 1: Aktiv).

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 11: Cyclic Motion.

Die Fahrtrichtung ist nur von der zyklischen Sollgeschwindigkeit abhängig (positives oder negatives Vorzeichen).

### Start aus Bewegung

Der Start des Kommandos aus der Bewegung ist nicht sinnvoll und zu vermeiden.

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 11: Cyclic Motion.

Die Fahrtrichtung ist nur von der zyklischen Sollgeschwindigkeit abhängig (positives oder negatives Vorzeichen).

Die zyklischen Sollwerte bestimmen das Bewegungsverhalten. Der interne Geschwindigkeitssollwert wechselt innerhalb der Zykluszeit (A291) auf die zyklische Sollgeschwindigkeit. Es ist Aufgabe der Steuerung, sinnvolle Vorgaben für die Bewegung zu liefern.

## 1.8.5 Bewegung

Die Achse fährt endlos mit Sollgeschwindigkeit (steuerungsbasierende Bewegung).

### Bedingungen

Es gelten folgende Bedingungen für die Bewegung:

- ▶ Geschwindigkeits-Override (I230) wird nicht berücksichtigt
- ▶ Bei Endschalter-Störung werden interne Sollwerte in Richtung des Endschalters auf Null gesetzt, damit die Achse zum Stillstand kommt
- ▶ Bei Sollwerten in unzulässiger Richtung (I04) werden die internen Sollwerte auf Null gesetzt
- ▶ Tippen wird berücksichtigt
- ▶ Halt wird berücksichtigt

### 1.8.6 Ziel

Die Achse erreicht die Sollgeschwindigkeit. Dieser wird endlos gefolgt, bis ein neues Kommando startet oder bis der PLCopen-Zustand wechselt (I89).

### 1.8.7 Statusinformationen

Das Kommando 7: MC\_CyclicSpeed umfasst die nachfolgend beschriebenen Statusinformationen.

Name	Beschreibung	Motion-Kern
Fehler	1: Aktiv: Motion-Kern hat das Kommando abgebrochen	I91
	0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150)	
PLCopen ErrorStop Ursache	Ursache bei Abbruch des Kommandos durch den Motion-Kern (I91 = 1: Aktiv; I89 = 7: ErrorStop)	I90
	0: Fehlerfrei: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150)	
Fertig	1: Aktiv: Zustand nach der zweiten Zykluszeit (A150) nach Kommandostart	I92
	0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150)	
PLCopen Zustand	Zustand des Motion-Kerns	I89

Tab. 26: MC\_CyclicSpeed: Statusinformationen



#### Information

Die Statusinformationen Geschwindigkeit erreicht (I183) und Fahrprofil fertig (I85) werden nicht verwendet und bleiben inaktiv.

## 1.9 MC\_MoveSpeed

Die Achse fährt endlos mit Sollgeschwindigkeit (Geschwindigkeitsregelung ohne Positionsregelung).



### Information

Die Umschaltung auf zyklische Sollwerte (zyklische Sollgeschwindigkeit) erfolgt unmittelbar.



### Information

Im Gegensatz zu Kommando MC\_CyclicSpeed werden bei MC\_MoveSpeed die Vorgaben zur Begrenzung von Beschleunigung, Verzögerung und Ruck bei der Berechnung des Bewegungsprofils berücksichtigt.

### Regelungsart

Geschwindigkeitsregelung.

### Applikationen

Das Kommando wird in folgenden Applikationen verwendet:

- ▶ CiA 402 in der Betriebsart 3: Profile velocity mode
- ▶ Applikationen des Typs Drive Based in allen Betriebsarten
- ▶ PROFIdrive in Applikationsklasse 3 mit Telegramm 111 im Program mode (Fahrsatz)

## Grundeinstellungen

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based <sup>31</sup>	PROFIdrive	Steuertafel Motion <sup>32</sup>	
Kommando	8: MC_MoveSpeed	A541 = 3	J11/ J40/ D01	M550, Bit 15 = 0 + J11	K399/ K402	I401
Motion-ID	Verwendung als aktive Motion-ID (I82) in den Betriebsarten Fahrsatz und Kommando	—	J300/ J41/ —	J300	—	I400

Tab. 27: MC\_MoveSpeed: Grundeinstellungen

### 1.9.1 Steuerbefehle

Das Kommando 8: MC\_MoveSpeed umfasst die nachfolgend beschriebenen Steuerbefehle.

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based <sup>33</sup>	PROFIdrive	Steuertafel Motion	
Execute	Start der Bewegung bei steigender Flanke; Verhalten bei Sollwertänderungen einstellbar über I119	A515, Bit 4	I100/ I100/ — <sup>34</sup>	I100	Schaltfläche Start	I402
Zyklische Soll-Geschwindigkeit	Zyklische Sollgeschwindigkeit	A592 + A638	J14/ J43 + J49/ D12, D13	J14	K404	I426
Zyklische Beschleunigung	Vorgabe für das Bewegungsprofil	A576	J15/ J44/ D14, D15	J15	K405	I216
Zyklische Verzögerung	Vorgabe für das Bewegungsprofil	A577	J16/ J45/ D16, D17	J16	K406	I217

<sup>31</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Fahrsatz/Betriebsart Kommando/Betriebsart Geschwindigkeit, Drehmoment/Kraft

<sup>32</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Steuertafel Motion für CiA 402/Steuertafel Motion für Applikationen vom Typ Drive Based und für PROFIdrive

<sup>34</sup> Start des Kommandos durch Freigabe-Ein

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based <sup>34</sup>	PROFIdrive	Steuertafel Motion	
Ruck	Vorgabe für das Bewegungsprofil	A590	J17/ J46/ D18, D19	J17	K407	I407
Kommando Modus	Modus, in dem der Fahrsatz ausgeführt wird, wenn er als Folgefahrsatz verwendet wird (Abbruch des laufenden Fahrsatzes oder Start am Ende des laufenden Fahrsatzes)	—	J21/ —/ —	J21	—	I409
Sperre zykl. v-Set bei Kommandowechsel	Verhalten bei Änderungen der Sollgeschwindigkeit für das Bewegungskommando (zyklische Übernahme oder Übernahme nur bei Kommandostart)	I119	I119	I119	—	I426

Tab. 28: MC\_MoveSpeed: Steuerbefehle



### Information

Per Default werden Änderungen der Sollgeschwindigkeit nach dem Kommandostart zyklisch übernommen. Bei einem Wechsel der Einstellung zu Übernahme nur bei Kommandostart prüfen Sie die Vorgaben zur Begrenzung von Beschleunigung und Verzögerung. Die zyklische Beschleunigung und die zyklische Verzögerung werden in diesem Fall ignoriert.



### Information

Es gibt keine Vorgabe für die Dreh- oder Fahrtrichtung. Die Fahrtrichtung ist nur von der zyklischen Sollgeschwindigkeit abhängig (positives oder negatives Vorzeichen).

<sup>34</sup> Sofern Parameter nicht für alle Betriebsarten gültig, Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Fahrsatz/Betriebsart Kommando/Betriebsart Geschwindigkeit, Drehmoment/Kraft (Festwert, Steuerbyte)

## 1.9.2 Verweigerung

Mögliche Ursachen für eine Verweigerung des Kommandos sind:

- ▶ Ruck ist Null
- ▶ Maximaler Ruck (I16) ist Null



### Information

Ist die zyklische Beschleunigung oder die zyklische Verzögerung gleich Null, wird der letzte Wert beibehalten.

## 1.9.3 Begrenzungen

Das generierte Bewegungsprofil unterliegt folgenden Begrenzungen:

- ▶ Geschwindigkeit wird auf maximale Geschwindigkeit (I10) begrenzt
- ▶ Beschleunigung wird auf maximale Beschleunigung (I11) begrenzt
- ▶ Verzögerung wird auf maximale Beschleunigung (I11) begrenzt
- ▶ Ruck wird auf maximalen Ruck (I16) begrenzt
- ▶ Bei Erreichen eines Endschalters wird durch Endschalter-Störung ein Schnellhalt ausgeführt; danach werden Sollwerte in Richtung des Endschalters nicht mehr für die Berechnung des Bewegungsprofils berücksichtigt
- ▶ Sollwerte in unzulässiger Richtung (I04) werden nicht für die Berechnung des Bewegungsprofils berücksichtigt

Für den Zustand der Begrenzungen gilt:

- ▶ Bei begrenzter Geschwindigkeit oder unzulässiger Richtung ist die zyklische Geschwindigkeitsbegrenzung aktiv (I193 = 1: Aktiv)
- ▶ Bei begrenzter Beschleunigung oder Verzögerung ist die zyklische Beschleunigungsbegrenzung aktiv (I195 = 1: Aktiv)
- ▶ Sind Beschleunigung oder Verzögerung gleich Null, wird der letzte Wert beibehalten
- ▶ Bei begrenztem Ruck ist die Beschleunigungs-/Ruckbegrenzung aktiv (I191 = 1: Aktiv)



## 1.9.4 Start

### Start aus Stillstand

Die Bremse wird gelüftet (Voraussetzung: F00 = 1: Aktiv).

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 4: Continuous Motion.

Die Fahrtrichtung ist nur von der zyklischen Sollgeschwindigkeit abhängig (positives oder negatives Vorzeichen).

### Start aus Bewegung

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 4: Continuous Motion.

Die Fahrtrichtung ist nur von der zyklischen Sollgeschwindigkeit abhängig (positives oder negatives Vorzeichen).

Der Bewegungszustand wird ruckbegrenzt weitergeführt, wenn vorab alle Bewegungsgrößen vom Profildgenerator bestimmt wurden.



#### Information

Eine ruckfreie Weiterführung nach vorherigem Kommando MC\_TorqueControl ist nicht gewährleistet.

Liegt die zyklische Sollgeschwindigkeit in Gegenrichtung der Bewegung, wird ein Zwischenstopp eingefügt.

Bei Zwischenstopp wird die zyklische Verzögerung auf Null abgebaut. Danach wird die zyklische Beschleunigung wieder ruckbegrenzt aufgebaut.

## 1.9.5 Bewegung

Die Achse fährt endlos mit Sollgeschwindigkeit (Geschwindigkeitsregelung ohne Positionsregelung).

### Bedingungen

Es gelten folgende Bedingungen für die Bewegung:


- ▶ Geschwindigkeits-Override wird berücksichtigt (I230, Quelle Drive Based: G467/J56, PROFIdrive: M554, Steuertafel: K408)
- ▶ Maximale Geschwindigkeit (I10) kann nicht überschritten werden
- ▶ Ist der Geschwindigkeits-Override (I230) gleich Null, bleibt die Achse stehen; bei Geschwindigkeits-Override ungleich Null fährt sie wieder weiter
- ▶ Wird ein MC\_Stop gesendet, während der Geschwindigkeits-Override gleich Null ist, bleibt die Achse stehen, bis ein neues Kommando startet
- ▶ Bei Endschalter-Störung werden interne Sollwerte in Richtung des Endschalters auf Null gesetzt, damit die Achse zum Stillstand kommt
- ▶ Bei Sollwerten in unzulässiger Richtung (I04) werden die internen Sollwerte auf Null gesetzt
- ▶ Tippen wird berücksichtigt
- ▶ Halt wird berücksichtigt

### 1.9.6 Ziel

Die Achse erreicht die Sollgeschwindigkeit. Dieser wird endlos gefolgt, bis ein neues Kommando startet oder bis der PLCopen-Zustand wechselt (I89).

### 1.9.7 Statusinformationen

Das Kommando 8: MC\_MoveSpeed umfasst die nachfolgend beschriebenen Statusinformationen.

Name	Beschreibung	Motion-Kern
Geschwindigkeit erreicht	1: Aktiv: Bewegungsprofil des Motion-Kerns hat die Sollgeschwindigkeit erreicht; Bewegungsprofil ist zu Ende berechnet (I85) und Istgeschwindigkeit liegt innerhalb des Geschwindigkeitsfensters um die Sollgeschwindigkeit (Istgeschwindigkeit: I88, Geschwindigkeitsfenster: C40)	I183
	1: Aktiv → 0: Inaktiv: Istgeschwindigkeit hat das Fenster um die Sollgeschwindigkeit verlassen oder bei Abbruch des Kommandos durch Start eines neuen Kommandos	
	0: Inaktiv: Zustand, auch wenn Sollgeschwindigkeit aufgrund Parametrierung oder zu kleiner Wegstrecke nicht erreicht wird	
Fahrprofil fertig	1: Aktiv: Errechnete Sollgeschwindigkeit hat die vorgegebene Sollgeschwindigkeit erreicht (E07 = I426)	I85
Fehler	1: Aktiv: Motion-Kern hat das Kommando verweigert oder abgebrochen	I91
	0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn das Kommando verweigert wurde (siehe <a href="#">Verweigerung</a> [  64])	
PLCopen ErrorStop Ursache	Ursache bei Abbruch oder Verweigerung des Kommandos durch den Motion-Kern (I91 = 1: Aktiv; I89 = 7: ErrorStop)	I90
	0: Fehlerfrei: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn das Kommando verweigert wurde	
Fertig	1: Aktiv: Motion-Kern hat das zu fahrende Bewegungskommando erfolgreich beendet: Sollgeschwindigkeit der Regelung und Istgeschwindigkeit haben die vorgegebene Sollgeschwindigkeit erreicht (I85 = 1: Aktiv, I183 = 1: Aktiv); Zustand bei gepufferten Fahrsätzen erst am Ende des Folgefahrsatzes	I92
	0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn die Bedingung für das erfolgreiche Beenden bereits bei Kommandostart erfüllt ist	

<b>Name</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Motion-Kern</b>
Status MotionKommando	Zustand des laufenden Fahrsatzes und des gepufferten Folgefahrsatzes	I83
PLCopen Zustand	Zustand des Motion-Kerns	I89

Tab. 29: MC\_MoveSpeed: Statusinformationen

## 1.10 MC\_TorqueControl

Die Achse fährt endlos mit Soll Drehmoment/-kraft.



### Information

Die Umschaltung auf zyklische Sollwerte (zyklisches Soll Drehmoment oder zyklische Sollkraft) erfolgt unmittelbar.



### Information

Stellen Sie bei Verwendung des Kommandos sicher, dass die Steuerung passende Vorgaben zur Begrenzung von Beschleunigung, Verzögerung und Ruck liefert, um Sollwertsprünge zu vermeiden.

### Regelungsart

Drehmoment-/Kraftregelung

### Applikationen

Das Kommando wird in folgenden Applikationen verwendet:

- ▶ CiA 402 in den Betriebsarten 4: Profile torque mode und 10: Cyclic synchronous torque mode
- ▶ Applikationen des Typs Drive Based in allen Betriebsarten
- ▶ PROFIdrive in Applikationsklasse 3 mit Telegramm 111 im Program mode (Fahrsatz)

### Grundeinstellungen

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402 <sup>35</sup>	Drive Based <sup>36</sup>	PROFIdrive	Steuertafel Motion <sup>37</sup>	
Kommando	9: MC_TorqueControl	A541 = 4/ A541 = 10	J11/ J40/ D01	M550, Bit 15 = 0 + J11	K399/ K402	I401
Motion-ID	Verwendung als aktive Motion-ID (I82) in den Betriebsarten Fahrsatz und Kommando	—	J300/ J41/ —	J300	—	I400

Tab. 30: MC\_TorqueControl: Grundeinstellungen

<sup>35</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Profile torque mode/Betriebsart Cyclic synchronous torque mode

<sup>36</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Fahrsatz/Betriebsart Kommando/Betriebsart Geschwindigkeit, Drehmoment/Kraft

<sup>37</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Steuertafel Motion für CiA 402/Steuertafel Motion für Applikationen vom Typ Drive Based und für PROFIdrive

### 1.10.1 Steuerbefehle

Das Kommando 9: MC\_TorqueControl umfasst die nachfolgend beschriebenen Steuerbefehle.

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402 <sup>38</sup>	Drive Based <sup>39</sup>	PROFIdrive	Steuertafel Motion	
Execute	Start der Bewegung bei steigender Flanke; zyklische Sollwertübernahme	A515, Bit 4	I100/ I100/ — <sup>40</sup>	I100	Schaltfläche Start	I402
Zyklisches Soll-Drehmoment/-Kraft	Zyklisches Soll Drehmoment oder zyklische Sollkraft	A558/ A558 + A593	G469	G469	K415	I428
Drehmoment/-Kraft Aufbau Rampe	Vorgabe für das Bewegungsprofil	A561/ —	G500	G500	—	I430
Drehmoment/-Kraft Abbau Rampe	Vorgabe für das Bewegungsprofil	A561/ —	G501	G501	—	I431
Kommando Modus	Modus, in dem der Fahrsatz ausgeführt wird, wenn er als Folgefahrsatz verwendet wird (Abbruch des laufenden Fahrsatzes oder Start am Ende des laufenden Fahrsatzes)	—	J21	J21	—	I409

Tab. 31: MC\_TorqueControl: Steuerbefehle



#### Information

Es gibt keine Vorgabe für die Dreh- oder Fahrtrichtung. Die Fahrtrichtung ist nur von der zyklischen Sollgeschwindigkeit abhängig (positives oder negatives Vorzeichen).

<sup>38</sup> Sofern Parameter nicht für alle Betriebsarten gültig, Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Profile torque mode/Betriebsart Cyclic synchronous torque mode

<sup>39</sup> Sofern Parameter nicht für alle Betriebsarten gültig, Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Fahrsatz/Betriebsart Kommando/Betriebsart Geschwindigkeit, Drehmoment/Kraft (Festwert, Steuerbyte)

<sup>40</sup> Start des Kommandos durch Freigabe-Ein

## 1.10.2 Verweigerung

Das Bewegungskommando wird nie verweigert.

## 1.10.3 Begrenzungen

Es gelten folgenden Begrenzungen:

- ▶ Drehmoment oder Kraft wird auf maximales Drehmoment oder maximale Kraft (E65, E66) begrenzt
- ▶ Bei Erreichen eines Endschalters wird durch Endschalter-Störung ein Schnellhalt ausgeführt; danach werden Sollwerte in Richtung des Endschalters nicht mehr für die Berechnung des Bewegungsprofils berücksichtigt
- ▶ Sollwerte in unzulässiger Richtung (I04) werden nicht für die Berechnung des Bewegungsprofils berücksichtigt

Für den Zustand der Begrenzungen gilt:

- ▶ Bei begrenztem Drehmoment oder begrenzter Kraft ist die zyklische Drehmoment-/Kraftbegrenzung aktiv (I194 = I194)

## 1.10.4 Start

### Start aus Stillstand

Die Bremse wird gelüftet (Voraussetzung: F00 = 1: Aktiv).

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 4: Continuous Motion.

Die Fahrtrichtung ist nur vom zyklischen Solldrehmoment oder der zyklischen Sollkraft abhängig (positives oder negatives Vorzeichen).

### Start aus Bewegung

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 4: Continuous Motion.

Die Fahrtrichtung ist nur vom zyklischen Solldrehmoment oder der zyklischen Sollkraft abhängig (positives oder negatives Vorzeichen).

Die Last bestimmt das Bewegungsverhalten (Beschleunigung, Geschwindigkeit, Position).  
Die Bewegung kann langsamer oder schneller werden.

## 1.10.5 Bewegung

Die Achse fährt endlos mit Solldrehmoment/-kraft.

### Bedingungen

Es gelten folgende Bedingungen für die Bewegung:

- ▶ Geschwindigkeits-Override (I230) wird nicht berücksichtigt
- ▶ Maximale Geschwindigkeit (I10) kann nicht überschritten werden
- ▶ Bei Endschalter-Störung werden interne Sollwerte in Richtung des Endschalters auf Null gesetzt, damit die Achse zum Stillstand kommt
- ▶ Bei Sollwerten in unzulässiger Richtung (I04) werden die internen Sollwerte auf Null gesetzt
- ▶ Tippen wird berücksichtigt
- ▶ Halt wird berücksichtigt

### 1.10.6 Ziel

Die Achse erreicht das Soll Drehmoment oder die Sollkraft. Diesem oder dieser wird endlos gefolgt, bis ein neues Kommando startet oder bis der PLCopen-Zustand wechselt (I89).

### 1.10.7 Statusinformationen

Das Kommando 9: MC\_TorqueControl umfasst die nachfolgend beschriebenen Statusinformationen.

Name	Beschreibung	Motion-Kern
Fertig	1: Aktiv: Zustand nach der zweiten Zykluszeit (A150) nach Kommandostart	I92
	0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150)	
Status MotionKommando	Zustand des laufenden Fahrsatzes und des gepufferten Folgefahrsatzes	I83
PLCopen Zustand	Zustand des Motion-Kerns	I89

Tab. 32: MC\_TorqueControl: Statusinformationen



#### Information

Die Statusinformationen Geschwindigkeit erreicht (I183), Fahrprofil fertig (I85) sowie Fehler (I91) werden nicht verwendet und bleiben inaktiv.



## 1.11 MC\_CyclicPosition

Die Achse fährt endlos mit Sollposition (steuerungsbasierende Bewegung)



### Information

Die Umschaltung auf zyklische Sollwerte (zyklische Sollgeschwindigkeit) erfolgt unmittelbar.



### Information

Stellen Sie bei Verwendung des Kommandos sicher, dass die Steuerung passende Vorgaben zur Begrenzung von Beschleunigung, Verzögerung und Ruck liefert, um Sollwertsprünge zu vermeiden.

### Regelungsart

Positionsregelung (Geschwindigkeitsvorsteuerung für den Positionsregler über I25).

Über I425 können sowohl die Quelle der Geschwindigkeitsvorsteuerung des Positionsreglers als auch die Interpolationsart für Geschwindigkeit und Position definiert werden.

### Applikationen

Das Kommando wird in der Applikation CiA 402 in den Betriebsarten 7: Interpolated position mode und 8: Cyclic synchronous position mode verwendet.

### Grundeinstellungen

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402 <sup>41</sup>	Drive Based	PROFIdrive	Steuertafel Motion	
Kommando	10: MC_CyclicPosition	A541 = 7/ A541 = 8	—	—	—	I401
Motion-ID	Verwendung als aktive Motion-ID	—	—	—	—	I400

Tab. 33: MC\_CyclicPosition: Grundeinstellungen

<sup>41</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Interpolated position mode/Betriebsart Cyclic synchronous position mode

### 1.11.1 Steuerbefehle

Das Kommando 10: MC\_CyclicPosition umfasst die nachfolgend beschriebenen Steuerbefehle.

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402 <sup>42</sup>	Drive Based	PROFIdrive	Steuertafel Motion	
Execute	Start der Bewegung bei steigender Flanke; Verhalten bei Sollwertänderungen einstellbar über I119	A515, Bit 4	—	—	—	I402
Zyklische Soll-Position	Zyklische Sollposition	A601/ A567	—	—	—	I421
Zyklische Soll-Geschwindigkeit	Vorgabe für das Bewegungsprofil	A592/ A592 + A638	—	—	—	I426
Sperre zykl. v-Set bei Kommandowechsel	Verhalten bei Änderungen der Sollgeschwindigkeit für das Bewegungskommando (zyklische Übernahme per Default oder alternativ Übernahme nur bei Kommandostart)	—/ I119	—	—	—	I426

Tab. 34: MC\_CyclicPosition: Steuerbefehle



#### Information

Für Rundachsen (I00 = 1: Endlos) muss die zyklische Sollposition zwischen Null und der Umlauflänge I01 liegen. Sonst wird Ereignis 78: Zyklische Positionsbegrenzung mit Ursache 2 ausgelöst. Die zum endlosen Drehen notwendigen Umläufe werden intern gezählt.

<sup>42</sup> Sofern Parameter nicht für alle Betriebsarten gültig, Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Interpolated position mode/Betriebsart Cyclic synchronous position mode



### Information

Die zyklischen Sollwerte werden vom Feininterpolator linear interpoliert. Während der in Parameter I423 einstellbaren Extrapolationszeit können, ausgehend vom letzten empfangenen Sollwert, weitere Sollwerte vom Feininterpolator für die Regelung extrapoliert werden. Nach Ablauf der Zeit endet die Extrapolation und Ereignis 78: Zyklische Positionsbegrenzung mit Ursache 3 wird ausgelöst. Die Extrapolationszeit dient dazu, Schwankungen im Zyklus der Steuerung (A291) oder das Ausbleiben von Sollwerten auszugleichen.

### 1.11.2 Verweigerung

Das Bewegungskommando wird nie verweigert.

### 1.11.3 Begrenzungen

Es gelten folgenden Begrenzungen:

- ▶ Geschwindigkeit wird auf maximale Geschwindigkeit (I10) begrenzt
- ▶ Drehmoment oder Kraft wird auf maximales Drehmoment oder maximale Kraft (E65, E66) begrenzt
- ▶ Bei Erreichen eines Endschalters wird durch Endschalter-Störung ein Schnellhalt ausgeführt; danach werden Sollwerte in Richtung des Endschalters nicht mehr für die Berechnung des Bewegungsprofils berücksichtigt
- ▶ Sollwerte in unzulässiger Richtung (I04) werden nicht für die Berechnung des Bewegungsprofils berücksichtigt

Für den Zustand der Begrenzungen gilt:

- ▶ Bei unzulässiger Richtung sind die zyklische Positionsbegrenzung und die zyklische Geschwindigkeitsbegrenzung aktiv (I192 = 1: Aktiv und I193 = 1: Aktiv)

### 1.11.4 Start

#### Start aus Stillstand

Die Bremse wird gelüftet (Voraussetzung: F00 = 1: Aktiv).

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 11: Cyclic Motion.

#### Start aus Bewegung

Der Start des Kommandos aus der Bewegung ist nicht sinnvoll und zu vermeiden.

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 11: Cyclic Motion.

Die zyklischen Sollwerte bestimmen das Bewegungsverhalten. Die interne Sollposition wechselt innerhalb der Zykluszeit (A291) auf die zyklische Sollposition und die interne Sollgeschwindigkeit auf die zyklische Sollgeschwindigkeit. Es ist Aufgabe der Steuerung, sinnvolle Vorgaben für die Bewegung zu liefern.

### 1.11.5 **Bewegung**

Die Achse fährt endlos mit Sollposition (steuerungsbasierende Bewegung)

#### **Geschwindigkeitsvorsteuerung für den Positionsregler**

Die Vorsteuerung entlastet den Positionsregler und reduziert den Schleppfehler (Vorsteuerung: I25, Quelle: I425).

Detailinformationen zur Vorsteuerung und zu den einzelnen Optionen (steuerungserzeugte externe Vorsteuerung, antriebserzeugte interne Vorsteuerung oder ohne Vorsteuerung) entnehmen Sie dem Handbuch zur Applikation CiA 402 (siehe Weiterführende Informationen).

#### **Bedingungen**

Es gelten folgende Bedingungen für die Bewegung:

- ▶ Geschwindigkeits-Override (I230) wird nicht berücksichtigt
- ▶ Bei Endschalter-Störung werden interne Sollwerte in Richtung des Endschalters auf Null gesetzt, damit die Achse zum Stillstand kommt
- ▶ Bei Sollwerten in unzulässiger Richtung (I04) werden die internen Sollwerte auf Null gesetzt
- ▶ Tippen wird berücksichtigt
- ▶ Halt wird berücksichtigt

### 1.11.6 **Ziel**

Die Achse erreicht Sollgeschwindigkeit und Sollposition. Diesen Vorgaben wird endlos gefolgt, bis ein neues Kommando startet oder bis der PLCopen-Zustand wechselt (I89).

## 1.11.7 Statusinformationen

Das Kommando 10: MC\_CyclicPosition umfasst die nachfolgend beschriebenen Statusinformationen.

Name	Beschreibung	Motion-Kern
Fehler	1: Aktiv: Motion-Kern hat das Kommando abgebrochen	I91
	0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150)	
PLCopen ErrorStop Ursache	Ursache bei Abbruch des Kommandos durch den Motion-Kern (I91 = 1: Aktiv; I89 = 7: ErrorStop)	I90
	0: Fehlerfrei: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150)	
Fertig	1: Aktiv: Zustand nach der zweiten Zykluszeit (A150) nach Kommandostart	I92
	0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150)	
PLCopen Zustand	Zustand des Motion-Kerns	I89

Tab. 35: MC\_CyclicPosition: Statusinformationen



### Information

Die Statusinformationen Geschwindigkeit erreicht (I183) und Fahrprofil fertig (I85) werden nicht verwendet und bleiben inaktiv.

## 1.12 MC\_Halt

Die Achse wird bis zum Stillstand angehalten. Das nächste Kommando ist vor dem Stillstand der Achse ausführbar.

### Regelungsart

Unverändert (entspricht der Regelungsart des vorigen Kommandos oder dem Default-Wert Positionsregelung).

### Applikationen

Das Kommando wird in folgenden Applikationen verwendet:

- ▶ Applikationen des Typs Drive Based in den Betriebsarten Fahrsatz und Kommando
- ▶ PROFIdrive in Applikationsklasse 3 mit Telegramm 111 im Program mode (Fahrsatz)

### Grundeinstellungen

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based <sup>43</sup>	PROFIdrive	Steuertafel Motion	
Kommando	11: MC_Halt	—	J11/ J40	M550, Bit 15 = 0 + J11	K402	I401
Motion-ID	Verwendung als aktive Motion-ID (I82) in den Betriebsarten Fahrsatz und Kommando	—	J300/ J41	J300	—	I400

Tab. 36: MC\_Halt: Grundeinstellungen

<sup>43</sup> Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Fahrsatz/Betriebsart Kommando

### 1.12.1 Steuerbefehle

Das Kommando 11: MC\_Halt umfasst die nachfolgend beschriebenen Steuerbefehle.

Name	Beschreibung	Quelle:				Motion-Kern
		CiA 402	Drive Based <sup>44</sup>	PROFIdrive	Steuertafel Motion	
Execute	Start der Bewegung bei steigender Flanke	—	I100	I100	Schaltfläche Start	I402
Verzögerung	Vorgabe für das Bewegungsprofil	—	J16/ J45	J16	K406	I406
Ruck	Vorgabe für das Bewegungsprofil	—	J17/ J46	J17	K407	I407
Bremseinfall am Ende	Bremse einfall am Ende des Kommandos in den Betriebsarten Fahrsatz und Kommando	—	J27/ J53	J27	—	I410

Tab. 37: MC\_Halt: Steuerbefehle

<sup>44</sup> Sofern Parameter nicht für alle Betriebsarten gültig, Angabe in folgender Reihenfolge: Betriebsart Fahrsatz/Betriebsart Kommando



### 1.12.2 Verweigerung

Mögliche Ursachen für eine Verweigerung des Kommandos sind:

- ▶ Verzögerung oder Ruck ist gleich Null; Ausnahme: Achse steht bereits (I89 = 2: Standstill)
- ▶ Maximale Beschleunigung und Verzögerung (I11) oder maximaler Ruck (I16) ist gleich Null

### 1.12.3 Begrenzungen

Das generierte Bewegungsprofil unterliegt folgenden Begrenzungen:

- ▶ Verzögerung wird auf maximale Beschleunigung (I11) begrenzt
- ▶ Ruck wird auf maximalen Ruck (I16) begrenzt

Für den Zustand der Begrenzungen gilt:

- ▶ Bei begrenzter Beschleunigung oder Verzögerung oder bei begrenztem Ruck ist die Beschleunigungs-/Ruckbegrenzung aktiv (I191 = 1: Aktiv)

### 1.12.4 Start

#### Start aus Stillstand

Die Bremse wird entsprechend der Einstellung für den Bremseneinfall angesteuert.

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 3: Discrete Motion und bleibt dort, bis das Execute-Signal inaktiv wird.

#### Start aus Bewegung

Der Zustand des Motion-Kerns (I89) wechselt nach 3: Discrete Motion, bis der Stillstand erreicht ist und das Execute-Signal inaktiv wird.

Der Bewegungszustand wird ruckbegrenzt weitergeführt, wenn vorab alle Bewegungsgrößen vom Profilerator bestimmt wurden.



#### Information

Eine ruckfreie Weiterführung nach vorherigem Kommando MC\_TorqueControl ist nicht gewährleistet.

### 1.12.5 Bewegung

Die Achse wird bis zum Stillstand angehalten. Das nächste Kommando ist vor dem Stillstand der Achse ausführbar.

Der Stillstand ist erreicht, wenn das Bewegungsprofil zu Ende berechnet ist und die Istgeschwindigkeit innerhalb des Geschwindigkeitsfensters um die Sollgeschwindigkeit Null liegt (Istgeschwindigkeit: I88, Geschwindigkeitsfenster: C40).

#### Beispiel

MC\_Halt, während vorhergehendes Kommando (z. B. MC\_MoveVelocity) aktiv ist; nach Stillstand der Achse wird das abgebrochene Kommando durch ein zweites Execute erneut gestartet

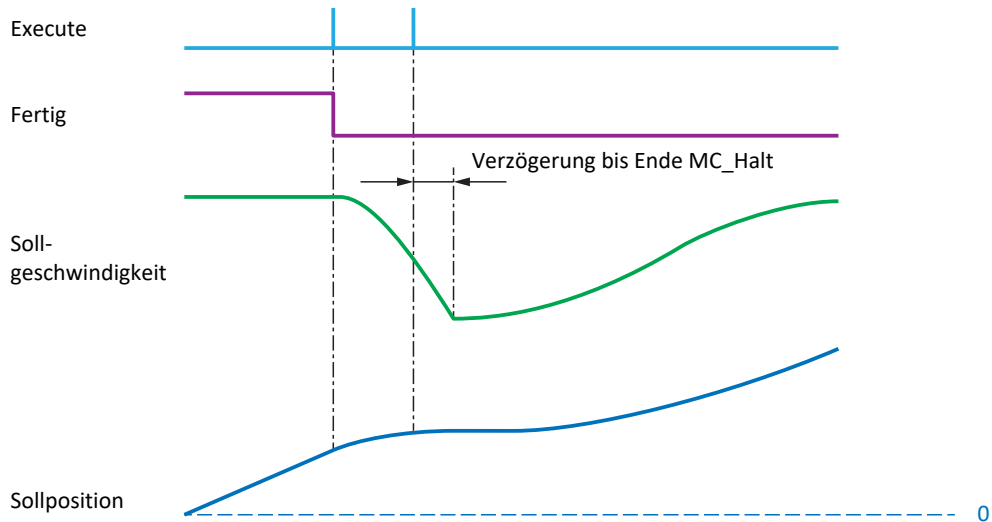


Abb. 17: MC\_Halt: Bewegung

#### Bedingungen

Es gelten folgende Bedingungen für die Bewegung:

- ▶ Geschwindigkeits-Override (I230) wird nicht berücksichtigt

### 1.12.6 Ziel

Die Achse steht still.

Für einen Bremseneinfall am Ende gilt:

- ▶ Ist Bremseneinfall am Ende aktiv, fällt die Bremse nach Ablauf der Wartezeit (I42) ein
- ▶ Innerhalb der Wartezeit kann die Achse ohne Bremseneinfall durch ein Kommando erneut gestartet werden

## 1.12.7 Statusinformationen

Das Kommando 11: MC\_Halt umfasst die nachfolgend beschriebenen Statusinformationen.

Name	Beschreibung	Motion-Kern
Geschwindigkeit erreicht	1: Aktiv: Bewegungsprofil des Motion-Kerns hat die Sollgeschwindigkeit erreicht; Bewegungsprofil ist zu Ende berechnet (I85) und Istgeschwindigkeit liegt innerhalb des Geschwindigkeitsfensters um die Sollgeschwindigkeit = 0 (Istgeschwindigkeit: I88, Geschwindigkeitsfenster: C40)	I183
	1: Aktiv → 0: Inaktiv: Istgeschwindigkeit hat das Fenster um die Sollgeschwindigkeit verlassen oder bei Abbruch des Kommandos durch Start eines neuen Kommandos	
	0: Inaktiv: Zustand, auch wenn Sollgeschwindigkeit aufgrund Parametrierung oder zu kleiner Wegstrecke nicht erreicht wird	
Fahrprofil fertig	1: Aktiv: Bewegungsprofil ist zu Ende berechnet und errechnete Sollgeschwindigkeit hat den Wert Null erreicht (E07 = 0)	I85
Fehler	1: Aktiv: Motion-Kern hat das Kommando verweigert oder abgebrochen	I91
	0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn das Kommando verweigert wurde (siehe <a href="#">Verweigerung [81]</a> )	
PLCopen ErrorStop Ursache	Ursache bei Abbruch oder Verweigerung des Kommandos durch den Motion-Kern (I91 = 1: Aktiv; I89 = 7: ErrorStop)	I90
	0: Fehlerfrei: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn das Kommando verweigert wurde	
Fertig	1: Aktiv: Motion-Kern hat das zu fahrende Bewegungskommando erfolgreich beendet: Soll- und Istgeschwindigkeit haben Null erreicht (I85 = 1: Aktiv, I199 = 1: Aktiv); Zustand bei gepufferten Fahrsätzen erst am Ende des Folgefahrsatzes; Zustand noch vor Einfallen der Bremsen	I92
	0: Inaktiv: Zustand bei Kommandostart für mindestens eine Zykluszeit (A150), auch wenn die Bedingung für das erfolgreiche Beenden bereits bei Kommandostart erfüllt ist	
Status MotionKommando	Zustand des laufenden Fahrsatzes und des gepufferten Folgefahrsatzes	I83
PLCopen Zustand	Zustand des Motion-Kerns	I89

Tab. 38: MC\_Halt: Statusinformationen



### Information

Wird das Kommando im Stillstand verweigert, wird kein Fehler, sondern der Zustand für das erfolgreiche Beenden gemeldet (I91 = 0: Inaktiv, I92 = 1: Aktiv).

### Beispiel

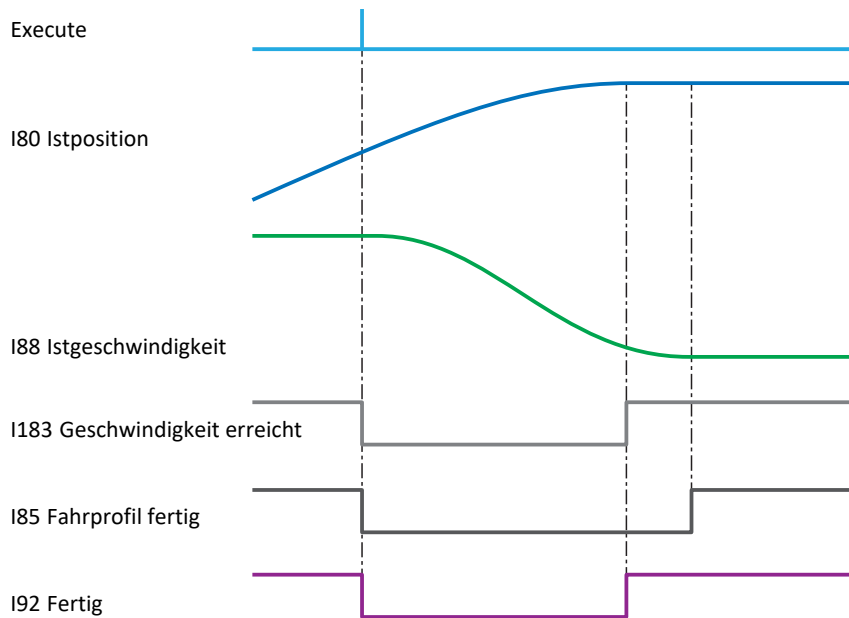


Abb. 18: Statusinformationen MC\_Halt: Beispiel

Im Beispiel werden die Zustände Geschwindigkeit erreicht (I183) und Fertig (I92) gleichzeitig gemeldet, sobald die Istgeschwindigkeit innerhalb des Geschwindigkeitsfensters um die Sollgeschwindigkeit Null liegt. Der Zustand Fahrprofil fertig (I85) wird erst gemeldet, wenn die errechnete Sollgeschwindigkeit den Wert Null erreicht hat.

## 2 Weiterführende Informationen

Die nachfolgend gelisteten Dokumentationen liefern Ihnen weitere relevante Informationen zu den Applikationen für die 6. Pilz Antriebsreglergeneration. Den aktuellen Stand der Dokumentationen finden Sie in unserem Download-Center unter:

<https://www.pilz.com/de-INT>.

Geben Sie die ID der Dokumentation in die Suche ein.

Titel	Dokumentation	Inhalte	ID
Applikation PROFIdrive – PMC SC6, PMC SI6	Handbuch	Projektierung, Konfiguration, Parametrierung, Funktionstest, weiterführende Informationen	1006911
Applikation CiA 402 – PMC SC6, PMC SI6	Handbuch	Projektierung, Konfiguration, Parametrierung, Funktionstest, weiterführende Informationen	1005347
Applikation Drive Based (DB) – PMC SC6, PMC SI6	Handbuch	Projektierung, Konfiguration, Parametrierung, Funktionstest, weiterführende Informationen	1006906
Applikation Drive Based Synchronous (DBS) – PMC SC6, PMC SI6	Handbuch	Projektierung, Konfiguration, Parametrierung, Funktionstest, weiterführende Informationen	1006908
Applikation Drive Based Center Winder (DBCW) – PMC SC6, PMC SI6	Handbuch	Projektierung, Konfiguration, Parametrierung, Funktionstest, weiterführende Informationen	1006912

### **Applikationsklasse (AC)**

Standardisierte Antriebsfunktionen nach dem Geräteprofil PROFIdrive. Angesichts seiner breiten Anwendungsmöglichkeiten sind für PROFIdrive sechs nach Funktionsinhalt abgestufte Klassen festgelegt. Ein Antrieb kann eine oder mehrere Klassen abdecken.

### **Betriebsart**

Applikationsspezifische Befehlssätze zur Konfiguration individueller Bewegungsprofile.

### **Bewegungskommando**

Kommando, das die grundsätzliche Verfahrensweise der Achse bestimmt, d. h. in welcher Regelungsart (Position, Geschwindigkeit, Drehmoment/Kraft) und mit welchem Sollwert (Sollposition, Sollgeschwindigkeit, Solldrehmoment/-kraft) die Achse verfahren wird. Es legt fest, welche Bewegungsgrößen parametrisiert werden müssen (z. B. Beschleunigung, Geschwindigkeit, Ruck), damit aus diesen das Bewegungsprofil berechnet werden kann.

### **Feininterpolator**

Teil des Motion-Kerns, der bei steuerungsbasierenden Bewegungsprofilen passende Zwischenwerte für die Regelung berechnet, da diese schneller ist als die Vorgabe der Sollwerte. Er sitzt zwischen Profilberechnung und Regelungskaskade.

### **Geschwindigkeitsregler**

Regler, der Teil der Regelungskaskade ist und dafür Sorge trägt, dass die Abweichung zwischen Soll- und Istgeschwindigkeit gering ist. Dazu berechnet er aus der Abweichung einen Wert für Solldrehmoment/-kraft und übergibt sie dem Stromregler.

### **Motion-Kern**

Der Regelungskaskade vorgelagerter Teil, der sich aus Feininterpolator, Profilgenerator und der Logik für deren Verwendung zusammensetzt. Er liefert die Sollwerte für die Regelungskaskade.

### **Override**

Manuelle Steuerfunktion, mit deren Hilfe vorgegebene Werte wie z. B. die Geschwindigkeit während des Betriebs verändert werden können.

### **Positionsregler**

Regler, der Teil der Regelungskaskade ist und dafür sorgt, dass die Abweichung zwischen Soll- und Istposition gering ist. Dazu berechnet er aus der Abweichung eine Sollgeschwindigkeit und übergibt sie dem Geschwindigkeitsregler.

### **Referenzierung**

Bei der Inbetriebnahme einer Anlage mit Positionsmesssystem muss ermittelt werden, in welcher Relation eine gemessene zu einer realen Achsposition steht. In der Regel wird eine definierte Ausgangslage entweder durch eine Referenzsuche oder durch ein Referenzsetzen identifiziert. Der zugehörige Vorgang wird als Referenzierung bezeichnet. Absolute Bewegungen können ausschließlich im referenzierten Zustand ausgeführt werden.

### **Referenzierung**

Bei der Inbetriebnahme einer Anlage mit Positionsmesssystem muss ermittelt werden, in welcher Relation eine gemessene zu einer realen Achsposition steht. In der Regel wird eine definierte Ausgangslage entweder durch eine Referenzsuche oder durch ein Referenzsetzen identifiziert. Der zugehörige Vorgang wird als Referenzierung bezeichnet. Absolute Bewegungen können ausschließlich im referenzierten Zustand ausgeführt werden.

### **Regelungsart**

Art und Weise der Regelung einer physikalischen Größe wie beispielsweise Position, Geschwindigkeit, Drehmoment, Kraft, Strom oder Spannung.

### **Tippen**

Schrittverfahren, mit dem der Antrieb zum Beispiel bei der Inbetriebnahme, im Notbetrieb oder bei Einricht- und Reparaturarbeiten schrittweise und steuerungsunabhängig verfahren werden kann. Auch: Name einer Betriebsart in der Applikation CiA 402.

### **Vorsteuerung**

Element des Reglerentwurfs, das die Stellgröße mit einem Wert beaufschlagt, der unabhängig von den Zuständen der Regelstrecke und daraus resultierenden Messungen ist. Die Vorsteuerung ermöglicht die Berücksichtigung des aufgrund des Sollwertverlaufs zu erwartenden Stellgrößen-Bedarfs.

---

Abb. 1	MC_MoveAbsolute: Bewegung 1 .....	11
Abb. 2	MC_MoveAbsolute: Bewegung 2 .....	12
Abb. 3	Statusinformationen MC_MoveAbsolute, MC_MoveRelative und MC_MoveAdditive: Beispiel 1 .....	14
Abb. 4	Statusinformationen MC_MoveAbsolute, MC_MoveRelative und MC_MoveAdditive: Beispiel 2 .....	15
Abb. 5	MC_MoveRelative: Bewegung 1 .....	21
Abb. 6	MC_MoveRelative: Bewegung 2 .....	21
Abb. 7	Statusinformationen MC_MoveAbsolute, MC_MoveRelative und MC_MoveAdditive: Beispiel 1 .....	24
Abb. 8	Statusinformationen MC_MoveAbsolute, MC_MoveRelative und MC_MoveAdditive: Beispiel 2 .....	24
Abb. 9	MC_MoveAdditive: Bewegung 1 .....	29
Abb. 10	MC_MoveAdditive: Bewegung 2 .....	29
Abb. 11	Statusinformationen MC_MoveAbsolute, MC_MoveRelative und MC_MoveAdditive: Beispiel 1 .....	34
Abb. 12	Statusinformationen MC_MoveAbsolute, MC_MoveRelative und MC_MoveAdditive: Beispiel 2 .....	34
Abb. 13	MC_MoveVelocity: Bewegung .....	39
Abb. 14	Statusinformationen MC_MoveVelocity: Beispiel .....	41
Abb. 15	MC_Stop: Bewegung .....	45
Abb. 16	Statusinformationen MC_Stop: Beispiel .....	47
Abb. 17	MC_Halt: Bewegung .....	82
Abb. 18	Statusinformationen MC_Halt: Beispiel .....	84

Tab. 1	Bewegungskommandos der Achse.....	4
Tab. 2	MC_DoNothing: Grundeinstellungen.....	5
Tab. 3	MC_MoveAbsolute: Grundeinstellungen.....	6
Tab. 4	MC_MoveAbsolute: Steuerbefehle.....	7
Tab. 5	MC_MoveAbsolute: Statusinformationen.....	13
Tab. 6	MC_MoveRelative: Grundeinstellungen.....	16
Tab. 7	MC_MoveRelative: Steuerbefehle.....	17
Tab. 8	MC_MoveRelative: Statusinformationen.....	22
Tab. 9	MC_MoveAdditive: Grundeinstellungen.....	25
Tab. 10	MC_MoveAdditive: Steuerbefehle.....	26
Tab. 11	MC_MoveAdditive: Beispiele für die Berechnung.....	31
Tab. 12	MC_MoveAdditive: Statusinformationen.....	32
Tab. 13	MC_MoveVelocity: Grundeinstellungen.....	35
Tab. 14	MC_MoveVelocity: Steuerbefehle.....	36
Tab. 15	MC_MoveVelocity: Statusinformationen.....	40
Tab. 16	MC_Stop: Grundeinstellungen.....	42
Tab. 17	MC_Stop: Steuerbefehle.....	43
Tab. 18	MC_Stop: Statusinformationen.....	46
Tab. 19	MC_Home: Regelungsart.....	48
Tab. 20	MC_Home: Grundeinstellungen.....	49
Tab. 21	MC_Home: Steuerbefehle.....	49
Tab. 22	Referenziermethoden.....	55
Tab. 23	MC_Home: Statusinformationen.....	56
Tab. 24	MC_CyclicSpeed: Grundeinstellungen.....	57
Tab. 25	MC_CyclicSpeed: Steuerbefehle.....	58
Tab. 26	MC_CyclicSpeed: Statusinformationen.....	60
Tab. 27	MC_MoveSpeed: Grundeinstellungen.....	62
Tab. 28	MC_MoveSpeed: Steuerbefehle.....	62
Tab. 29	MC_MoveSpeed: Statusinformationen.....	66
Tab. 30	MC_TorqueControl: Grundeinstellungen.....	69
Tab. 31	MC_TorqueControl: Steuerbefehle.....	70
Tab. 32	MC_TorqueControl: Statusinformationen.....	72
Tab. 33	MC_CyclicPosition: Grundeinstellungen.....	73
Tab. 34	MC_CyclicPosition: Steuerbefehle.....	74
Tab. 35	MC_CyclicPosition: Statusinformationen.....	78
Tab. 36	MC_Halt: Grundeinstellungen.....	79
Tab. 37	MC_Halt: Steuerbefehle.....	80



Tab. 38 MC\_Halt: Statusinformationen ..... 83

# Support

Technische Unterstützung von Pilz erhalten Sie rund um die Uhr.

## Amerika

### Brasilien

+55 11 97569-2804

### Kanada

+1 888 315 7459

### Mexiko

+52 55 5572 1300

### USA (toll-free)

+1 877-PILZUSA (745-9872)

## Asien

### China

+86 400-088-3566

### Japan

+81 45 471-2281

### Südkorea

+82 31 778 3300

## Australien und Ozeanien

### Australien

+61 3 95600621

### Neuseeland

+64 9 6345350

## Europa

### Belgien, Luxemburg

+32 9 3217570

### Deutschland

+49 711 3409-444

### Frankreich

+33 3 88104003

### Großbritannien

+44 1536 462203

### Irland

+353 21 4804983

### Italien, Malta

+39 0362 1826711

## Niederlande

+31 347 320477

## Österreich

+43 1 7986263-444

## Schweiz

+41 62 88979-32

## Skandinavien

+45 74436332

## Spanien

+34 938497433

## Türkiye

+90 216 5775552

## Unsere internationale

### Hotline erreichen Sie unter:

+49 711 3409-222

support@pilz.com

Pilz entwickelt umweltfreundliche Produkte unter Verwendung ökologischer Werkstoffe und energiesparender Techniken. In ökologisch gestalteten Gebäuden wird umweltbewusst und energiesparend produziert und gearbeitet. So bietet Pilz Ihnen Nachhaltigkeit mit der Sicherheit, energieeffiziente Produkte und umweltfreundliche Lösungen zu erhalten.



CECE®, CHRE®, CMSE®, INDUSTRIAL P<sup>®</sup>, Leansafe®, Myzel®, PAS4000®, PASscal®, PASconfig®, Pilz®, PIT®, PMCprimo®, PMCprotego®, PMCiendo®, PMD®, PME®, PNOZ®, Primo®, PSEN®, PSS®, PVIS®, SafetyBUS p®, SafetyNET p®, THE SPIRIT OF SAFETY® sind in einigen Ländern amtlich registrierte und geschützte Marken der Pilz GmbH & Co. KG. Wir weisen darauf hin, dass die Produkteigenschaften je nach Stand bei Drucklegung und Ausstattungsumfang von den Angaben in diesem Dokument abweichen können. Für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der in Text und Bild dargestellten Informationen übernehmen wir keine Haftung. Bitte nehmen Sie bei Rückfragen Kontakt zu unserem Technischen Support auf.

Wir sind international vertreten. Nähere Informationen entnehmen Sie bitte unserer Homepage [www.pilz.com](http://www.pilz.com) oder nehmen Sie Kontakt mit unserem Stammhaus auf.

Stammhaus: Pilz GmbH & Co. KG, Felix-Wankel-Straße 2, 73760 Ostfildern, Deutschland  
Telefon: +49 711 3409-0, E-Mail: [info@pilz.de](mailto:info@pilz.de), Internet: [www.pilz.com](http://www.pilz.com)