

1 Spindelsteigungs- und Winkelfehler-Kompensation

Spindelsteigungsfehler und Winkelfehler bei kartesischer Achsanordnung können in McuWIN auf einfache Weise kompensiert werden. Hierzu muss das McuWIN Verzeichnis um einfache Textdateien, welche die Kompensationstabellen enthalten, ergänzt werden. Die Namen dieser Dateien sind von McuWIN vorgegeben. McuWIN prüft beim Start das McuWIN Verzeichnis auf das Vorhandensein dieser Dateien ab und initialisiert ggf. die entsprechende Kompensation. Voraussetzung für die Fähigkeit des Systems, Kompensationstabellen zu verarbeiten, ist die Option optionELCAM in RWMOS.ELF. Die Namen dieser Dateien sind folgendermaßen aufgebaut:

CompTable_X_Y.txt

Y ist hierbei der symbolische Achsname der zu korrigierenden Achse, X ist der symbolische Name der Achse, über deren Verfahrbereich die Kompensation ermittelt wird. X und Y können auch gleich sein, in diesem Fall handelt es sich um die Korrektur eines Spindelsteigungsfehlers. Der symbolische Achsname ist der Name, der einer Achse in mcfg.exe bei den Systemdaten zugeordnet wird.

Eine Kompensationstabelle enthält eine Kopfzeile und die eigentliche Tabelle mit den zu kompensierenden Achsfehlern. Diese Tabelle enthält Zeilenweise jew. einen Achspositionswert und den Achsfehler an der Stelle des Positionswertes. Die Einheit dieser Werte ist die eingestellte achsspezifische Positionseinheit z.B. mm.

Beispiel für eine Zeile einer Kompensationstabelle:

100.0 -0.015

Eine Kompensationstabelle muss aber mindestens aus zwei Stützpunkten (Zeilen) bestehen, kann aber auch mehrere Hundert Stützpunkte haben. Hierbei muss der Achspositionswert immer steigend angegeben werden. Die Kompensationswerte zwischen diesen Stützpunkte werden linear interpoliert. Der minimale und der maximale Achspositionswertes soll jeweils außerhalb des Verfahrbereiches der jeweiligen Achse liegen.

Wenn eine oder mehrere solche Tabellen gefunden werden, erzeugt McuWIN beim Start die Protokolldatei "SpindleComp_Protocol.txt", in welche Anmerkungen zur Programmierung der Tabelle geschrieben werden. Wenn ein Fehler bei der Konfiguration der Fehlerkompensation erkannt wird, wird dies durch ein Fehlerfenster angezeigt. In diesem Fall muss vor der Verwendung von McuWIN zunächst die entsprechende Datei korrigiert werden.

1.1.1 Spindelsteigungsfehler-Kompensation

Um einen Spindelsteigungsfehler zu kompensieren muss eine Tabelle mit folgendem Aufbau vorliegen:

Dateiname:	CompTable_X_X.txt	
Inhalt erste Zeile:	AnzahlStützpunkte	
Inhalt der folgenden Zeilen:	Positionswert	Kompensationswert

Beispiel: Der Spindelsteigungsfehler der Y-Achse soll kompensiert werden

Verfahrbereich der Achse von 0 .. 500mm

Fehler bei 0: 0mm

Fehler bei 200mm +0,1mm

Fehler bei 500mm -0,05mm

Dateiname: CompTable_Y_Y.txt

Dateiinhalte:

```
5
-1000.0  0.0
0.0      0.0
200.0    0.1
500.0    -0.05
1000.0   -0.05
```

1.1.2 Winkelfehler-Kompensation

Bei der Winkelfehlerkompensation sind grundsätzlich zwei unterschiedliche Fälle möglich:

- 1.) Der zu kompensierende Fehler einer Achse ist von einer zweiten Achse (Führungssachse) abhängig.
- 2.) Der zu kompensierende Fehler einer Achse ist von der Position zweier weiterer Achsen abhängig.
Es gibt also eine erste und eine zweite Führungssachse.

Im Ersten Fall erfolgt die Kompensation analog zur Kompensation eines Spindelsteigungsfehlers. Die Kompensationsdatei ist analog dazu aufgebaut, allerdings ist die Führungssachse mit der zu kompensierenden Achse nicht identisch.

Im Zweiten Fall ist die Kompensationsdatei etwas umfangreicher. Nur dieser Fall wird nachfolgend noch behandelt. Hierzu wird eine sogenannte Multi-Line-Tabelle definiert. Es existiert praktisch eine ganze Reihe von Kompensations-Tabellen die linear über den Verfahrbereich der zweiten Führungssachse verteilt werden. Zwischenwerte zwischen den einzelnen Kompensationstabellen werden vom System linear interpoliert.

Zum besseren Verständnis dieses Zusammenhangs ein kleines Beispiel:

Kartesisches Koordinatensystem mit X, Y und Z-Achse

Die Position der Z-Achse soll kompensiert werden. Abhängig von X- und Y-Position ergeben sich unterschiedliche Werte der Kompensation. Deshalb müssen nun mehrere Tabellen die den Kompensationswert von Z über der X-Achse beschreiben definiert werden. Diese Tabellen werden auf den Y-Verfahrbereich verteilt. Der Bereich, über den diese Tabellen linear verteilt werden wird mit den Positionswerten MLStart und MLEnd definiert (siehe nachfolgende Beschreibung des Dateiinhaltes).

Um einen Spindelsteigungsfehler mit einer Multi-Line-Tabelle zu kompensieren muss eine Textdatei mit folgendem Aufbau vorliegen:

Dateiname: CompTable_X_Z.txt
X ist der Symbolische Name der ersten Führungssachse, Z ist der symbolische Name der zu kompensierenden Achse

Inhalt erste Zeile: AnzahlStützpunkte AnzahlTabellen MLStart MLEnd MultiLineAchse

AnzahlStützpunkte ist die Anzahl der Werte in einer Tabelle (wie oben)

AnzahlTabellen ist die Anzahl der MultiLineTabellen. Der erste und der letzte Positionswert einer Tabelle muss immer gleich sein. Die Anzahl der Zeilen einer Tabelle muss ebenfalls immer gleich sein (AnzahlStützpunkte).

MLStart ist der Anfangswert der zweiten Führungsachse, **MLEnd** ist der Endwert der zweiten Führungsachse, zwischen diese beiden Positionswerte, werden die einzelnen Kompensationstabellen gelegt.

MultiLineAchse ist die Achsnummer der zweiten Führungsachse, hier wird kein symbolischer Achsname verwendet sondern die Nummer des Achskanals mit von 0 beginnender Zählweise.

Inhalt der folgenden Zeilen: Positionswert Kompensationswert

Aufbau wie bei der Spindelsteigungsfehler-Kompensation, allerdings werden hintereinander mehrere Tabellen eingetragen. Es folgen also (AnzahlStützpunkte x AnzahlTabellen) Zeilen in der Datei.

Beispiel: Der Fehler der Z-Achse soll kompensiert werden

Verfahrbereich der X-Achse von 0 .. 500mm

Verfahrbereich der Y-Achse von 0 .. 100mm

Die Y-Achse ist die zweite Achse im System (Index 1)

Dateiname: CompTable_X_Z.txt

Dateiinhalte:

5	3	0.0	100.0	1
-1000.0	0.0			
0.0	0.0			
200.0	0.1			
500.0	-0.05			
1000.0	-0.05			
-1000.0	0.1			
0.0	0.1			
200.0	0.2			
500.0	-0.05			
1000.0	-0.05			
-1000.0	0.0			
0.0	0.0			
200.0	0.2			
500.0	-0.05			
1000.0	-0.05			

In diesem Beispiel hat jede Tabelle 5 Stützpunkte, jede Tabelle beginnt bei -1000 und endet bei +1000. Die Kompensationswerte an den Stützpunkten der einzelnen Tabelle unterscheiden sich teilweise. Die erste Tabelle ist gültig für einen Y-Wert von 0.0, die dritte (letzte) Tabelle ist gültig bei einem Y-Wert von 100.0. Die zweite (mittlere) Tabelle wird automatisch für den mittleren Y-Wert von 50.0 herangezogen. Zwischenwerte bei anderen Y-Werten werden automatisch linear interpoliert berechnet.