



DOKUMENTATION ISG-kernel

Funktionsbeschreibung M- und H-Funktionen

Kurzbezeichnung:
FCT-C1

© Copyright
ISG Industrielle Steuerungstechnik GmbH
STEP, Gropiusplatz 10
D-70563 Stuttgart
Alle Rechte vorbehalten
www.isg-stuttgart.de
support@isg-stuttgart.de

Dokumentation Version: 1.061
07.11.2024

Vorwort

Rechtliche Hinweise

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte und der Funktionsumfang werden jedoch ständig weiterentwickelt. Wir behalten uns das Recht vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern.

Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

Qualifikation des Personals

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs-, Automatisierungs- und Antriebstechnik, das mit den geltenden Normen, der zugehörigen Dokumentation und der Aufgabenstellung vertraut ist.

Zur Installation und Inbetriebnahme ist die Beachtung der Dokumentation, der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig. Das Fachpersonal ist verpflichtet, für jede Installation und Inbetriebnahme die zum betreffenden Zeitpunkt veröffentlichte Dokumentation zu verwenden.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbarer Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

Weiterführende Informationen

Unter den Links (DE)

<https://www.isg-stuttgart.de/produkte/softwareprodukte/isg-kernel/dokumente-und-downloads>

bzw. (EN)

<https://www.isg-stuttgart.de/en/products/softwareproducts/isg-kernel/documents-and-downloads>

finden Sie neben der aktuellen Dokumentation weiterführende Informationen zu Meldungen aus dem NC-Kern, Onlinehilfen, SPS-Bibliotheken, Tools usw.

Haftungsausschluss

Änderungen der Software-Konfiguration, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind unzulässig.

Marken und Patente

Der Name ISG®, ISG kernel®, ISG virtuos®, ISG dirigent® und entsprechende Logos sind eingetragene und lizenzierte Marken der ISG Industrielle Steuerungstechnik GmbH.

Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltene Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

Copyright

© ISG Industrielle Steuerungstechnik GmbH, Stuttgart, Deutschland.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Allgemeine- und Sicherheitshinweise

Verwendete Symbole und ihre Bedeutung

In der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Symbole mit nebenstehendem Sicherheitshinweis und Text verwendet. Die (Sicherheits-) Hinweise sind aufmerksam zu lesen und unbedingt zu befolgen!

Symbole im Erklärtext

- Gibt eine Aktion an.
- ⇒ Gibt eine Handlungsanweisung an.



GEFAHR

Akute Verletzungsgefahr!

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, besteht unmittelbare Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!



VORSICHT

Schädigung von Personen und Maschinen!

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, können Personen und Maschinen geschädigt werden!



Achtung

Einschränkung oder Fehler

Dieses Symbol beschreibt Einschränkungen oder warnt vor Fehlern.



Hinweis

Tipps und weitere Hinweise

Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum grundsätzlichen Verständnis beitragen oder zusätzliche Hinweise geben.



Beispiel

Allgemeines Beispiel

Beispiel zu einem erklärten Sachverhalt.



Programmierbeispiel

NC-Programmierbeispiel

Programmierbeispiel (komplettes NC-Programm oder Programmsequenz) der beschriebenen Funktionalität bzw. des entsprechenden NC-Befehls.



Versionshinweis

Spezifischer Versionshinweis

Optionale, ggf. auch eingeschränkte Funktionalität. Die Verfügbarkeit dieser Funktionalität ist von der Konfiguration und dem Versionsumfang abhängig.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2
Allgemeine- und Sicherheitshinweise	3
1 Übersicht	7
2 Beschreibung	8
2.1 Bereich der für den Anwender frei belegbaren M-/H- Nummern.....	10
2.2 Vorbelegte M-Funktionen	11
2.3 Parametrierung der Synchronisationsarten.....	13
2.3.1 Beispiele zu Synchronisationsarten in Verbindung mit Bewegungen.....	16
2.3.2 Beispiel mit MVS_SVS.....	16
2.3.3 Beispiel mit MVS_SNS	17
2.3.4 Beispiel mit MNS_SNS	18
2.3.5 Beispiel mit MNE_SNS	19
2.3.6 Beispiel mit MVS_SLM	20
2.3.7 Beispiel mit MVS_SLP.....	21
2.3.8 Verhalten der „späten“ Synchronisation (MVS_SLM, MVS_SLP) bei Programmende.....	22
2.3.9 Beispiel mit Vorgezogene Synchronisationsausgabe MEP_SVS und MET_SVS	23
2.3.10 Festlegung des Wegvorlaufes bzw. Zeitvorlaufes	25
2.3.11 Beispiel mit MEP_MOS und MET_MOS.....	26
2.3.12 Beispiel mit MOS_TS.....	27
3 Kanal- und achsspezifische M-/ H-Funktionen	31
3.1 Allgemeine Programmierung.....	31
3.2 M/H-Funktionen mit Zusatzinformation	33
3.3 Fertigungszeitberechnung.....	34
3.4 Vorausgabe von M-Funktionen (Mikrosteg)	35
3.4.1 Begrenzungen, Sonderfälle	39
3.4.2 Toleranzparameter für erlaubte Abweichung zwischen realer und geplanter Vorausgabeposition einer M/H-Funktion.....	44
3.4.3 Explizite Vorschubprogrammierung bei Mikrostegen (#CHANNEL SET).....	45
3.5 HMI-Anzeige	51
4 Spindel M-Funktionen	54
4.1 Beispiele für Spindel M-Funktionen	55
4.1.1 Beispiel 1a: CNC-Spindel, intern synchronisiert	55
4.1.2 Beispiel 1b: CNC-Spindel, intern und durch PLC synchronisiert	56
4.1.3 Beispiel 2a: PLC-Spindel	57
4.1.4 Beispiel 2b: PLC-Spindel mit Ausgabe der M-Funktionen über den Kanalbereich.....	58
4.2 Getriebestufenauswahl / Parametersatzumschaltung.....	59
5 Programmierung	61
5.1 Programmierung am Beispiel M-Funktionen kanal- und achsspezifisch.....	61
5.1.1 Beispiel 1: Programmierung einer kanalspezifischen M-Funktion	61
5.1.2 Beispiel 2a: Programmierung einer achsspezifischen M-Funktion in erweiterter Syntax	62
5.1.3 Beispiel 2b: Programmierung einer achsspezifischen M-Funktion in DIN-Syntax.....	63
5.2 Weitere Beispiele	64

6	Parameter	66
6.1	Übersicht	66
6.2	Beschreibung	67
6.3	Verfahren zum Anlegen einer M- oder H-Funktion in der Kanalparameterliste	86
7	Anhang	87
7.1	Anregungen, Korrekturen und neueste Dokumentation.....	87
	Stichwortverzeichnis.....	88

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	M- und H- Funktionen werden über ihre Synchronisationsart für jeden CNC-Kanal in der Kanalparameterliste freigeschaltet	8
Abb. 2:	Synchronisationsart MVS_SVS	16
Abb. 3:	Synchronisationsart MVS_SNS	17
Abb. 4:	Synchronisationsart MNS_SNS	18
Abb. 5:	Synchronisationsart MNE_SNS	19
Abb. 6:	Synchronisationsart MVS_SLM	20
Abb. 7:	Synchronisationsart MVS_SLP	21
Abb. 8:	Synchronisationsart MET_SVS, MEP_SVS	24
Abb. 9:	Restweg/-zeitberechnung bei M/H-Vorausgabe aktivieren	24
Abb. 10:	Geplanter Ausgabezeitpunkt bei MET_SVS	25
Abb. 11:	Synchronisationsart MET_MOS und MEP_MOS	26
Abb. 12:	Synchronisationsart MOS_TS	27
Abb. 13:	Übersicht Totzeiten der Systemketten	29
Abb. 14:	Schema der Totzeitkompensation	30
Abb. 15:	Programmierte Mikrostege im Teil	36
Abb. 16:	Begrenzen des Wegvorlaufs der M-Funktion auf 10 Sätze	40
Abb. 17:	Explizites Begrenzen des Wegvorlaufs der M-Funktion	41
Abb. 18:	Theoretische Überlappung von Mikrostegen im Teil	42
Abb. 19:	Beschränkung der Überlappung von Mikrostegen im Teil	42
Abb. 20:	Versuchte Vorausgabe mit einer weiteren M/H-Funktion vom Typ MVS_SNS	43
Abb. 21:	Vorschubdefinition bei Mikrostegen	45
Abb. 22:	Vorschub bei satzübergreifenden Mikrostegen	46
Abb. 23:	Erhöhter Vorschub bei M11, verringerter Vorschub bei M12	48
Abb. 24:	Unterdrücken VECTOR_LIMIT während des Mikrostegs	50
Abb. 25:	AmsAdsViewer- Lesen von kanalspezifischen H-Funktionen	52
Abb. 26:	AmsAdsViewer- Lesen von achsspezifischen H-Funktionen	53
Abb. 27:	CNC-Spindel, intern synchronisiert	55
Abb. 28:	CNC-Spindel, intern und durch PLC synchronisiert	56
Abb. 29:	PLC-Spindel	57
Abb. 30:	PLC-Spindel mit Ausgabe der M-Funktionen über den Kanalbereich	58
Abb. 31:	Aktivierung des Getriebeschaltens	60
Abb. 32:	Programmierung einer kanalspezifischen M-Funktion	61
Abb. 33:	Programmierung einer achsspezifischen M-Funktion	62
Abb. 34:	Programmierung einer achsspez. M-Funktion in DIN-Syntax	63
Abb. 35:	Ausgabe von M83	64
Abb. 36:	Ablaufdiagramm zum Anlegen einer M/H-Funktion	86

1 Übersicht

Aufgabe

Die CNC-Befehle **M** und **H** dienen entsprechend DIN66025 zur Beauftragung von Maschinenschaltfunktionen und Hilfsfunktionen über die PLC.

- Ein Teil der M-Funktionen ist durch Normung festgelegt.
- H-Funktionen und alle anderen sind für den Anwender frei verfügbar.

Eigenschaften

M- und H- Funktionen werden von der PLC standardmäßig dem CNC-Kanal zugeordnet, in dem sie programmiert werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, diese in einem achsspezifischen Bereich an die PLC auszugeben, was insbesondere bei Systemen mit

- mehreren CNC-Kanälen und
- gemeinsam von diesen verwendeten Achsen

zu einer Vereinfachung bei der Realisierung von PLC Applikationen beitragen kann.

Parametrierung

Die CNC-Kanäle werden jeweils über eine Initialisierungsliste (siehe Kanalparameterliste) parametrierung. Hier sind alle M- und H-Funktionen anzugeben. Es kann statt der kanal- eine achsspezifische Zuordnung wie auch die Art der Synchronisation festgelegt werden.

An der Schnittstelle zur PLC (High Level Interface) [HLI] werden M- und H-Funktionen in den kanal- und achsspezifischen Bereichen ausgegeben und von der PLC entsprechend weiterverarbeitet und bestätigt.

Eine vollständige Liste der im Dokument beschriebenen Parameter findet sich im Kapitel Parameter [▶ 66].

Programmierung

Die Programmierung von M- und H-Funktionen erfolgt entsprechend DIN66025. Die M-/H-Funktion wird am kanalspezifischen Teil des HLI ausgegeben.

Obligatorischer Hinweis zu Verweisen auf andere Dokumente

Zwecks Übersichtlichkeit wird eine verkürzte Darstellung der Verweise (Links) auf andere Dokumente bzw. Parameter gewählt, z.B. [PROG] für Programmieranleitung oder P-AXIS-00001 für einen Achsparameter.

Technisch bedingt funktionieren diese Verweise nur in der Online-Hilfe (HTML5, CHM), allerdings nicht in PDF-Dateien, da PDF keine dokumentenübergreifenden Verlinkungen unterstützt.

2 Beschreibung

Maschinenschaltfunktionen

Der zeitliche Verlauf der Ausgabe von M- und H-Funktionen an die PLC und die darauf folgende Reaktion durch die PLC kann auf unterschiedliche Art mit auszuführenden Bewegungen synchronisiert werden.

Zur Simulation der Bearbeitungszeit einer M- oder H-Funktion kann jeweils eine Zeitdauer angegeben werden, wodurch die Laufzeit eines CNC-Programms ermittelt werden kann.

Eigenschaften von M- und H-Funktionen

- Verschiedene Synchronisationsarten möglich
- Frei verfügbar oder vorbelegt nach DIN 66025
- Bearbeitungszeit lässt sich ermitteln
- Kanal- oder achsspezifische Ausgabe
- Spindelspezifisch

Die CNC-Kanäle werden jeweils über eine Initialisierungsliste (siehe Kanalparameterliste) parametrisiert. Hier sind alle M- und H-Funktionen anzugeben. Es kann statt der kanalspezifische Zuordnung wie auch die Art der Synchronisation festgelegt werden.

An der Schnittstelle zur PLC (High Level Interface) [HLI] werden M- und H-Funktionen in den kanal- und achsspezifischen Bereichen ausgegeben und von der PLC entsprechend weiterverarbeitet und bestätigt.

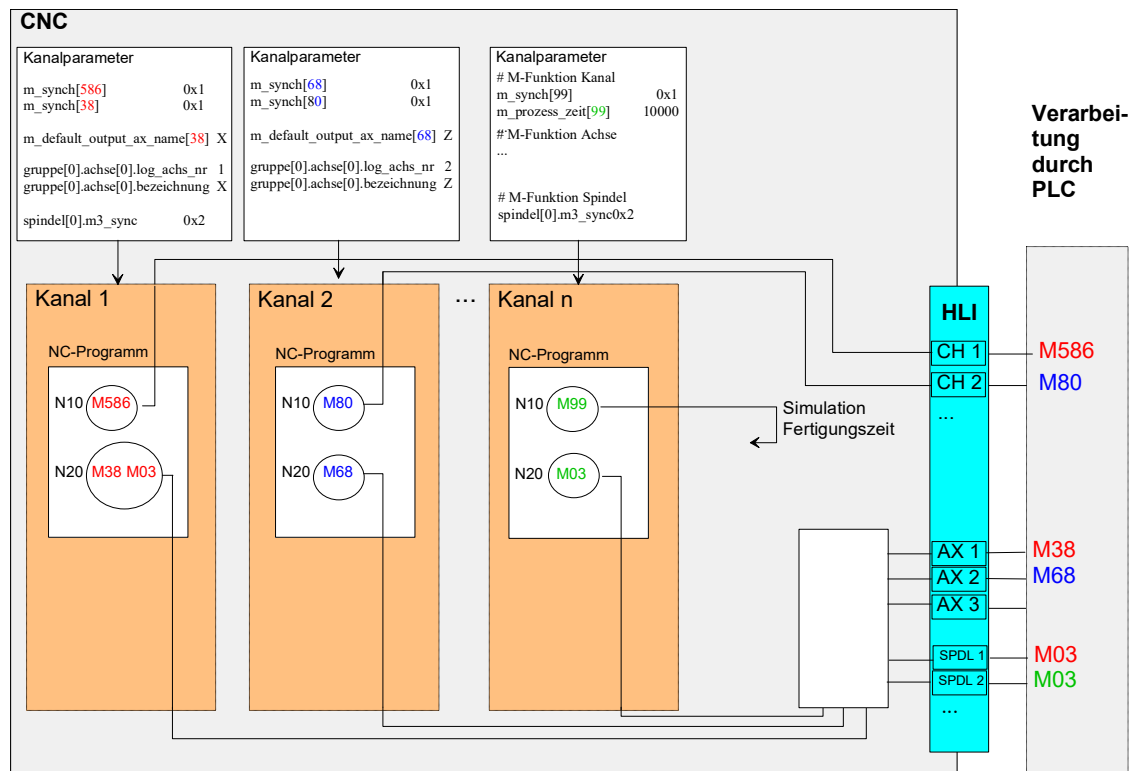


Abb. 1: M- und H-Funktionen werden über ihre Synchronisationsart für jeden CNC-Kanal in der Kanalparameterliste freigeschaltet



Hinweis

Aus Sicherheitsgründen können M- und H-Funktionen ohne Angabe einer Synchronisationsart im CNC-Programm nicht verwendet werden.

In diesem Fall erzeugt die CNC die Meldung P-ERR-20157.

Ausgabe

Für die Ausgabe zur PLC gibt es folgende Ausgabemöglichkeiten:

- Keine Ausgabe
- Vor / Nach einer Bewegung
- Nach einem Ereignis

Die Ausgabe kann in unterschiedliche Bereiche der Schnittstelle zur PLC (HLI) erfolgen:

- Im Kanalbereich
- Im Achsbereich

Synchronisation

Zur Synchronisation mit einer auszuführenden Bewegung stehen folgende Möglichkeiten bereit:

- Keine Synchronisation
- Vor / Nach der Bewegung
- Beim Übergang in den nächsten Bewegungssatz mit Bearbeitungsvorschub („späte“ Synchronisation implizit)
- Bei expliziter Anforderung („späte“ Synchronisation explizit)
- Während eines Bewegungssatzes (Beispiel Kantenstoßen)

2.1

Bereich der für den Anwender frei belegbaren M-/H- Nummern

Für die M-/H-Nummern ist der Zahlenbereich 0 - 65.535 vorgesehen.



Versionshinweis

Der tatsächlich verfügbare Bereich ist versionsspezifisch eingeschränkt und der Dokumentation [SYSP] zu entnehmen.

Dort ist auch die Einschränkung bezüglich der maximalen Anzahl von M- und H-Funktionen pro CNC-Satz sowie der maximalen Anzahl gleichzeitig aktiver „Late“-Synchronisationen pro Kanal und pro Achse aufgeführt.

Eine weitere Einschränkung ergibt sich durch die nach DIN66025 reservierten M-Funktionen (siehe folgendes Kapitel: "Vorbelegte M-Funktionen [[▶ 11](#)]").

2.2 Vorbelegte M-Funktionen

Kanal M-Funktionen

Folgende M-Funktionen sind nach DIN66025 als CNC-Kommando fest vorbelegt. Sie werden ohne entsprechende Angabe in der Kanalparameterliste weder ausgegeben noch synchronisiert.

M-Funktion	Bedeutung
M00	Programmierter Halt
M01	Wahlweiser Halt
M02, M30	Hauptprogrammende
M17, M29	Unterprogrammende



Hinweis

Zur kanal- oder achsspezifischen Ausgabe ist eine Belegung des Parameters P-CHAN-00041 erforderlich!

Spindel M-Funktionen

Folgende M-Funktionen sind nach DIN66025 für die Steuerung von Spindeln fest vorbelegt. Die Angabe einer Synchronisationsart erfolgt nicht wie für andere M-Funktionen, sondern für jede Spindel unter den speziellen Spindelparametern in der Kanalparameterliste [CHAN] (ausgenommen M40 - M45).

M-Funktion	Bedeutung
M03	Spindel endlos drehen im Uhrzeigersinn
M04	Spindel endlos drehen gegen den Uhrzeigersinn
M05	Spindel stoppen
M19	Spindel positionieren
M40 - M45	Ausnahme: Getriebestufenauswahl für die Hauptspindel



Programmierbeispiel

Vorbelegte M-Funktionen

Ausgabe Spindel

spindel[0].m3_synch	0x00020002	PLC_INFO, MVS_SVS
spindel[0].m4_synch	0x00020004	PLC_INFO, MVS_SNS

Ausgabe Kanal

m_synch[3]	0x00000002	Ausgabe Kanal
------------	------------	---------------

2.3 Parametrierung der Synchronisationsarten

Synchronisationsart

In der Tabelle P-CHAN-00041 (m_synch) wird die Synchronisationsart der entsprechenden M-Funktion definiert.

Dabei entspricht der Feldindex "MNr" der Nummer der M-Funktion. Der Wert gibt an, welche Synchronisationsart die M-Funktion besitzt, d.h. wann eine Ausgabe an die PLC und eine Überprüfung auf das Vorliegen der PLC-Quittierung erfolgt.

Eine Bewegung wird nicht ausgeführt bzw. spätestens zum Satzende hin gestoppt, wenn keine Quittierung von der PLC eingetroffen ist.

Für H-Funktionen wird die entsprechende Tabelle P-CHAN-00027 (h_synch) verwendet.

Parameter

P-CHAN-00041	Synchronisationsart der M-Funktion mit Nummer MNr.XX, z.B. M03
P-CHAN-00027	Synchronisationsart der H-Funktion mit Nummer HNr.XX



Hinweis

Die Synchronisationsart einer M/H-Funktion kann auch über das NC-Programm durch entsprechende Variablen verändert werden [PROG]:

V.G.M_FCT[MNr].SYNCH oder

V.G.H_FCT[HNr].SYNCH

Synchronisationsarten

Symbol	Wert	Bedeutung
NO_SYNCH	0x00000000	Keine Ausgabe der M/H-Funktion an die PLC
MOS	0x00000001	Ausgabe M/H-Funktion an PLC ohne Synchronisation
MVS_SVS	0x00000002	Ausgabe M/H-Funktion an PCL vor Bewegungssatz, Synchronisation vor Bewegungssatz
MVS_SNS	0x00000004	Ausgabe M/H-Funktion an PLC vor Bewegungssatz, Synchronisation nach Bewegungssatz
MNS_SNS	0x00000008	Ausgabe M/H-Funktion an PLC nach Bewegungssatz, Synchronisation nach Bewegungssatz
MNE_SNS	0x00000020	Ausgabe M/H-Funktion an PLC nach Messereignis und Abbau Restweg, Synchronisation nach Bewegungssatz (nur für Option Kantenstoßen)
BWD_SYNCH	0x00400000	Synchronisation M-Funktion während Rückwärts fahrt mit MVS_SVS, Siehe M-/ H-Funktion Handshake mit der SPS
FWD_SYNCH	0x00800000	Synchronisation M-Funktion während 'Simulierter Vorwärts fahrt' mit der entsprechenden Synchronisationsart Siehe M-/ H-Funktion Handshake mit der SPS
FAW_SYNCH	0x10000000	Decodierstopp (Flush and Wait): Ausgabe M-Funktion an SPS und Anhalten der Programmdecodierung am Satzende bis Programmvorlauf abgebaut ist. FAW_SYNCH kann additiv zu den anderen Synchronisationsarten gesetzt werden. M-Funktionen mit FAW_SYNCH dürfen nicht bei aktiver WRK, Polynomüberschleifen und HSC-Modus verwendet werden.
Satzübergreifende Synchronisation (ACHTUNG: Nur für M-Funktionen erlaubt!)		
MVS_SLM	0x00004000	Späte Synchronisation, Ausgabe M-Funktion am Satzbeginn. Synchronisation bei Übergang in Bewegungssatz mit Bearbeitungsvorschub (G01/G02/G03) („späte“ Synchronisation implizit, Sync. late movement)
MVS_SLP	0x00008000	Späte Synchronisation, Ausgabe M-Funktion am Satzbeginn. Synchronisation bei NC-Befehl #EXPL SYN („späte“ Synchronisation explizit, Sync. late program)
Vorgezogene Synchronisationsausgabe		
MEP_SVS	0x01000000	Ausgabe M/H-Funktion an PLC bei angegebenem Weg , Synchronisation vor nächstem Satz
MET_SVS	0x02000000	Ausgabe M/H-Funktion an PLC bei angegebener Zeit , Synchronisation vor nächstem Satz
MOS_TS	0x00040000	ACHTUNG: Nur für M-Funktionen erlaubt! Ausgabe M-Funktion an die PCL vor Bewegungssatz ohne Synchronisation, Zeitoffset als Parameter für hochgenaue zeitliche Ausgabe in PLC (siehe detaillierte Beschreibung MOS_TS in Kapitel "Vorausgabe von M-Funktionen")
MEP_MOS	0x00100000	Vorausgabe M-Funktion bei angegebenem Weg , ohne Synchronisation. M-Funktion muss von SPS abgeholt werden!
MET_MOS	0x00200000	Vorausgabe M-Funktion bei angegebener Zeit , ohne Synchronisation. M-Funktion muss von SPS abgeholt werden!

Ausgabe M bzw. H Synchronisation	Vor NC-SATZ	Nach NC-Satz	Nach Ereignis	Vorgezogen gemäß Weg-/Zeit-angabe	keine
Vor Bewegung	MVS_SVS			MEP_SVS MET_SVS	
Nach Bewegung	MVS_SNS	MNS_SNS	MNE_SNS		
Implizit bei nächstem Übergang zu G01/G02/G03	MVS_SLM				
Programmierte Synchronisierung	MVS_SLP				
keine	MOS MOS_TS			MEP_MOS MET_MOS	NO_SYNCH



Hinweis

Werden M- oder H-Funktionen ohne eine Bewegung im Satz programmiert, so ist das Verhalten für die Synchronisationsarten MVS_SVS, MVS_SNS, MNS_SNS identisch.



Programmierbeispiel

Festlegung M-/H-Funktionen und Parametrierung der Synchronisationsarten

```
# *****
# Festlegung der M-Funktionen und Synchronisationsarten
# =====
m_synch[0]                0x00000002    MVS_SVS
m_synch[1]                0x00000001    MOS
m_synch[2]                0x00000002    MVS_SVS
m_synch[8]                0x00000008    MNS_SNS
m_synch[9]                0x00000000    NO_SYNCH
#

# *****
# Festlegung der H-Funktionen und Synchronisationsarten
# =====
h_synch[0]                0x00000001    MOS
h_synch[1]                0x00000002    MVS_SVS
h_synch[2]                0x00000004    MVS_SNS
h_synch[3]                0x00000008    MNS_SNS
h_synch[4]                0x00000002    MVS_SVS
#
```

2.3.1 Beispiele zu Synchronisationsarten in Verbindung mit Bewegungen



Hinweis

In den folgenden Beispielen wird zur Vereinfachung die DIN-Syntax mit kanalspezifischer Ausgabe verwendet. Die Parametrierung erfolgt mit dem bekannten Parameter P-CHAN-00041 (m_synch[...]).

2.3.2 Beispiel mit MVS_SVS

Freigabe der Bewegung erst nach Quittierung der M-Funktion durch die PLC.

Initialisierung in der Kanalparameterliste:

```
m_synch[...] 0x2
```



Programmierbeispiel

MVS_SVS

```
N20 G00 X25
N30 X50
N40 X75 M25 (M25 vom Typ MVS_SVS)
N50 G01 X100 F2000
N60 X125 Z100
M30
```

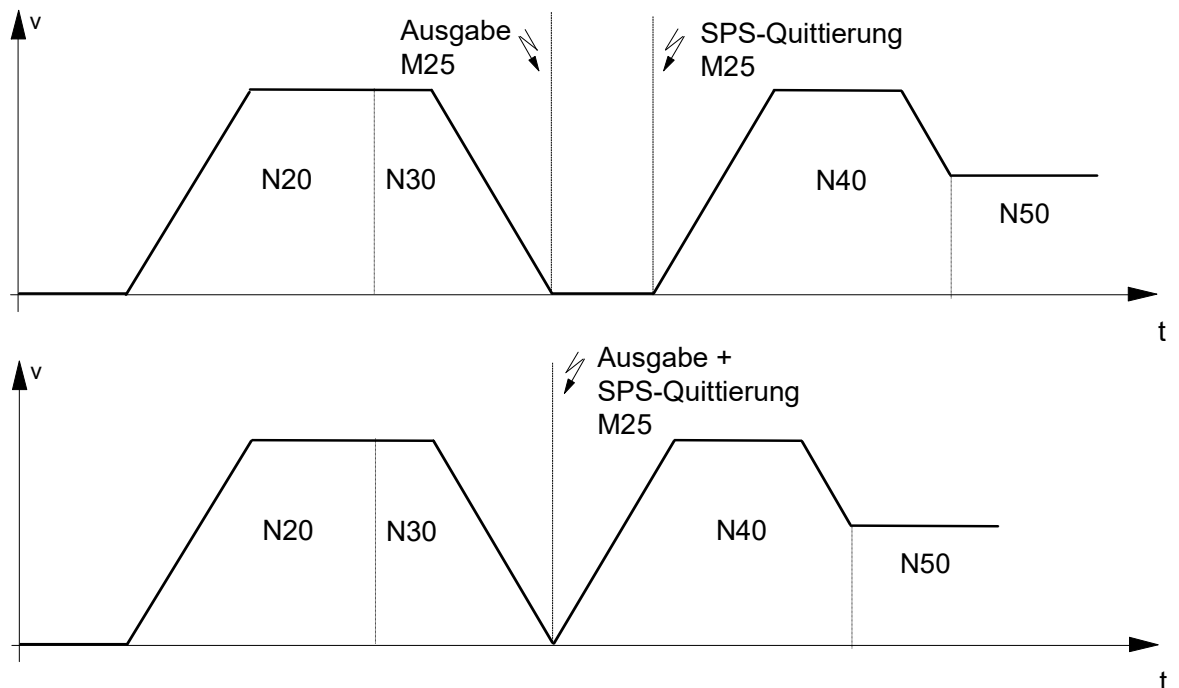


Abb. 2: Synchronisationsart MVS_SVS

Bei Bearbeitung des Satzes N40 wird M25 ausgegeben und vor Beginn der Bewegung in N40 auf die Quittierung der PLC gewartet.

2.3.3 Beispiel mit MVS_SNS

Bearbeitung des nachfolgenden CNC-Satzes erst nach Quittierung der M-Funktion durch die PLC.

Initialisierung in der Kanalparameterliste:

```
m_synch[...] 0x4
```



Programmierbeispiel

MVS_SNS

```
N20 G00 G90 X25
N30 X50
N40 X75 M25 (M25 vom Typ MVS_SNS)
N50 G01 X100 F2000
N60 X125 Z100
M30
```

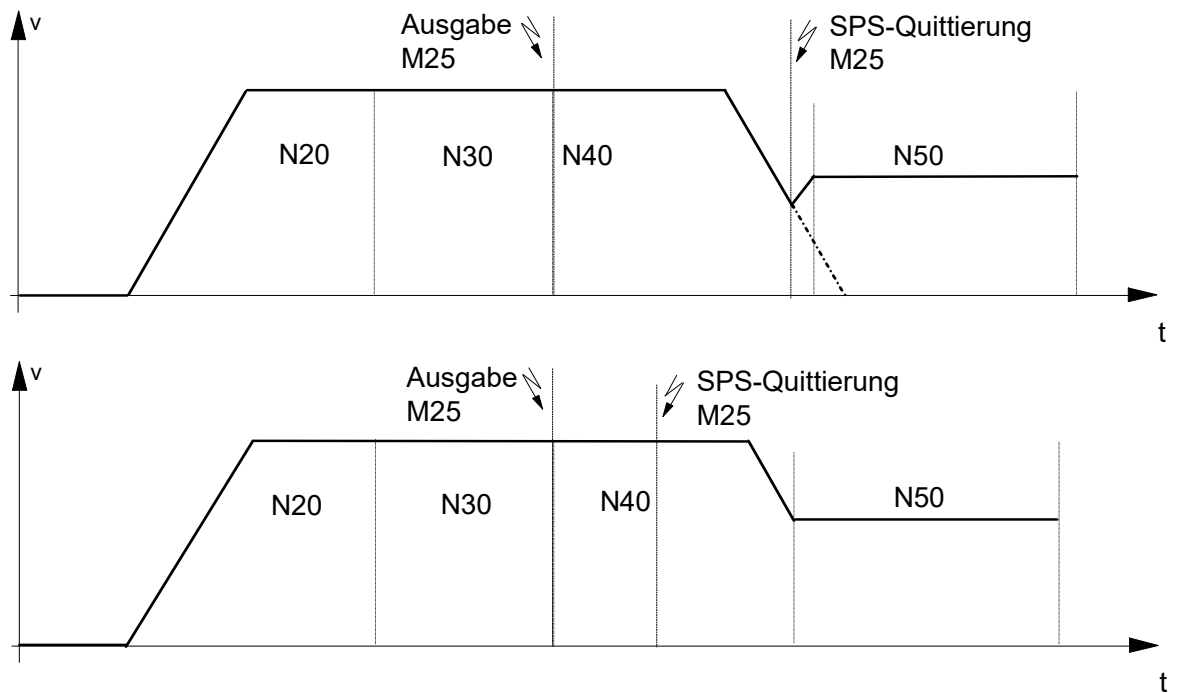


Abb. 3: Synchronisationsart MVS_SNS

Bei Bearbeitung des Satzes N40 wird M25 ausgegeben und die Bewegung fortgesetzt. Ist die Quittierung von M25 nicht rechtzeitig erfolgt, so wird am Ende von N40 angehalten.

2.3.4 Beispiel mit MNS_SNS

Anhalten am Satzende bis zur Quittierung der M-Funktion durch die PLC.

Initialisierung in der Kanalparameterliste:

```
m_synch[...] 0x8
```



Programmierbeispiel

MNS_SNS

```
N20 G00 X25
N30     X50
N40     X75 M25 (M25 vom Typ MNS_SNS)
N50 G01 X100 F2000
N60 X125 Z100
M30
```

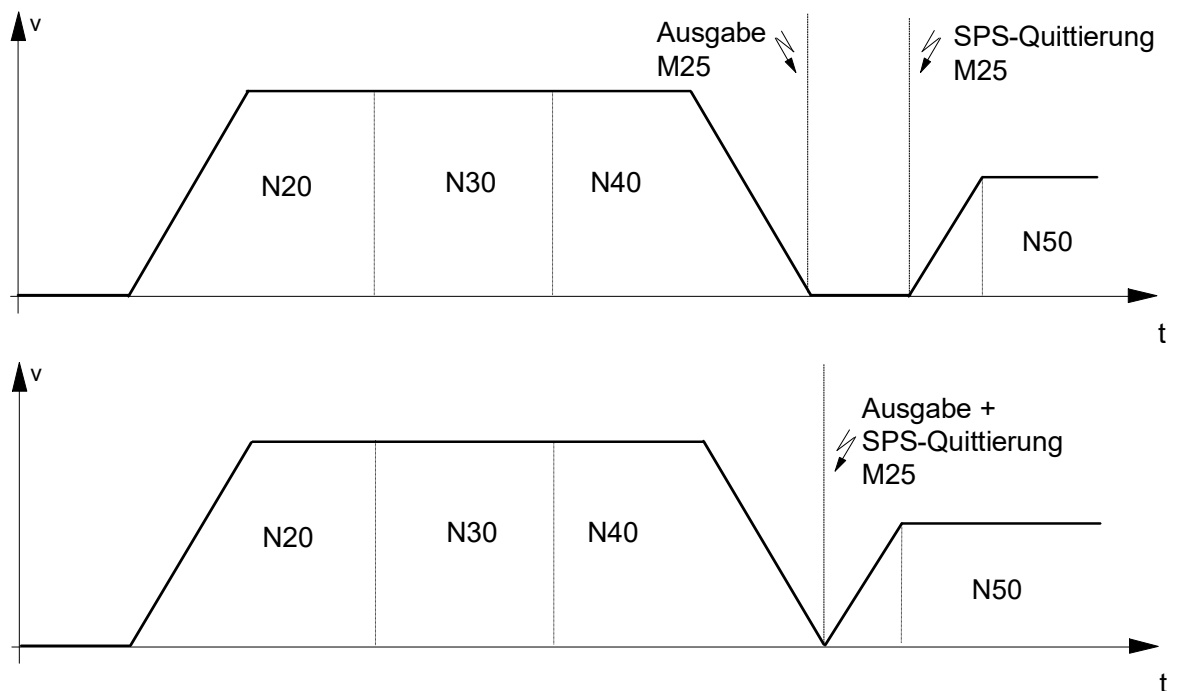


Abb. 4: Synchronisationsart MNS_SNS

Nach Bewegung in N40 wird in jedem Fall angehalten und nach Ausgabe von M25 auf die Quittierung durch die PLC gewartet.

2.3.5 Beispiel mit MNE_SNS

Die Ausgabe der M-Funktion wird durch ein Messereignis ausgelöst und erfolgt nach Abbau des vorgegebenen Restweges. Die Bewegungsfreigabe über das Satzende hinaus erfolgt erst nach Quittierung der M-Funktion durch die PLC.

Initialisierung in der Kanalparameterliste:

```
m_synch[...] 0x20
```



Programmierbeispiel

MNE_SNS

```
N05 X0 Y0
N10 G108 (Start Messen Kantenstoßen)
N20 G01 X90 Y90 F20
N30 G01 X150 Y150 M33 F8 (M33 vom Typ MNE_SNS)
N40 G107 (Ende Messen Kantenstoßen)
N50 G00 X200 Y200
M30
```

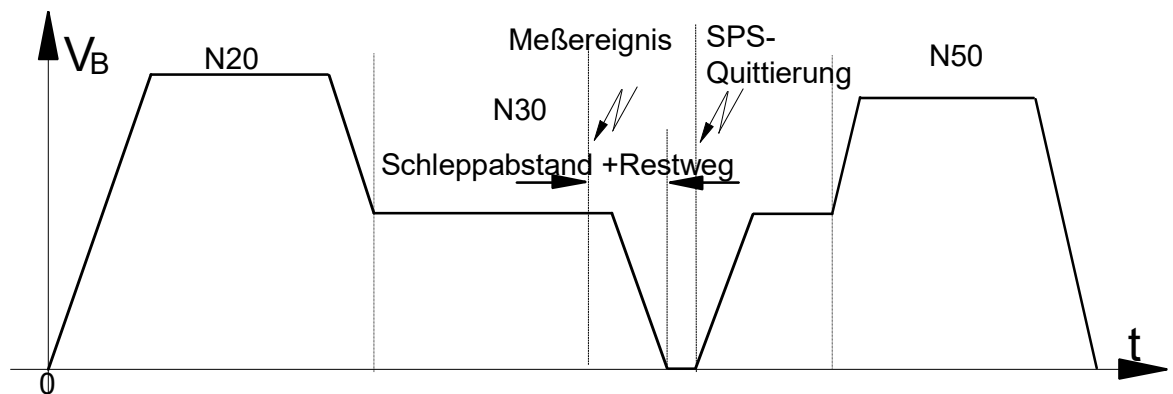


Abb. 5: Synchronisationsart MNE_SNS

Nach dem Messereignis im Satz N30 und nach dem, durch das Messverfahren bestimmten, Abbau des Restweges erfolgt die Ausgabe von M33. Anschließend wird auf die Quittierung von M33 durch die PLC gewartet.

2.3.6 Beispiel mit MVS_SLM

Satzübergreifende, implizite Synchronisation bei Übergang zum nächsten Vorschub-Bewegungssatz (G01, G02, G03). Bewegungsfreigabe über das Ende dieses Bewegungssatzes hinaus erst nach Quittierung der M-Funktion durch die PLC

Initialisierung in der Kanalparameterliste:

```
m_synch[...] 0x4000
```



Programmierbeispiel

MVS_SLM

```
N05 M24          (M24,Synchronisationstyp MVS_SLM)
N10 M25 G00 X25 (M25,Synchronisationstyp MVS_SLM)
N20 X50
N30 X75
N40 X100
N50 G01 X125 F2000 <--Triggerung von M24, M25 vor
                    Ausführung des Bewegungssatzes
N60 Z100
M30
```

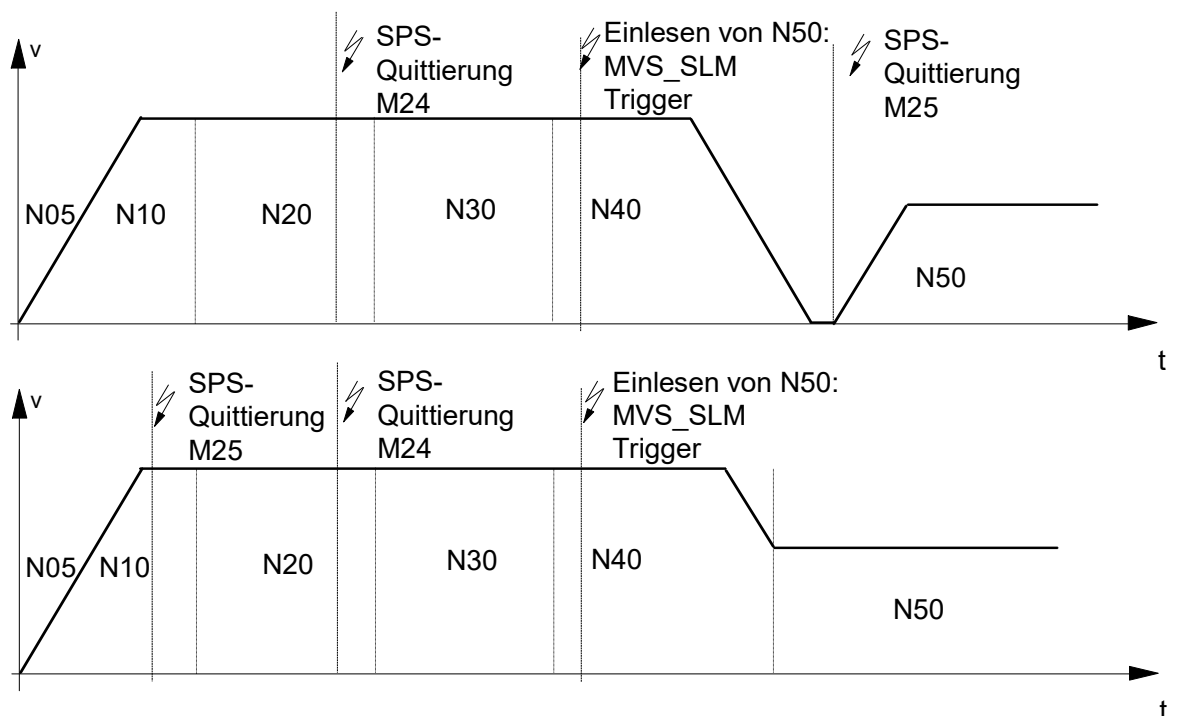


Abb. 6: Synchronisationsart MVS_SLM



Hinweis

Wird die MVS_SLM M-Funktion im Vorschubbewegungssatz programmiert, so erfolgt entsprechend MVS_SVS die Synchronisation vor Beginn dieser Bewegung.

Bsp.: N10 **G01** F100 **M24**

2.3.7

Beispiel mit MVS_SLP

Programmierte Synchronisation (#EXPL SYN)

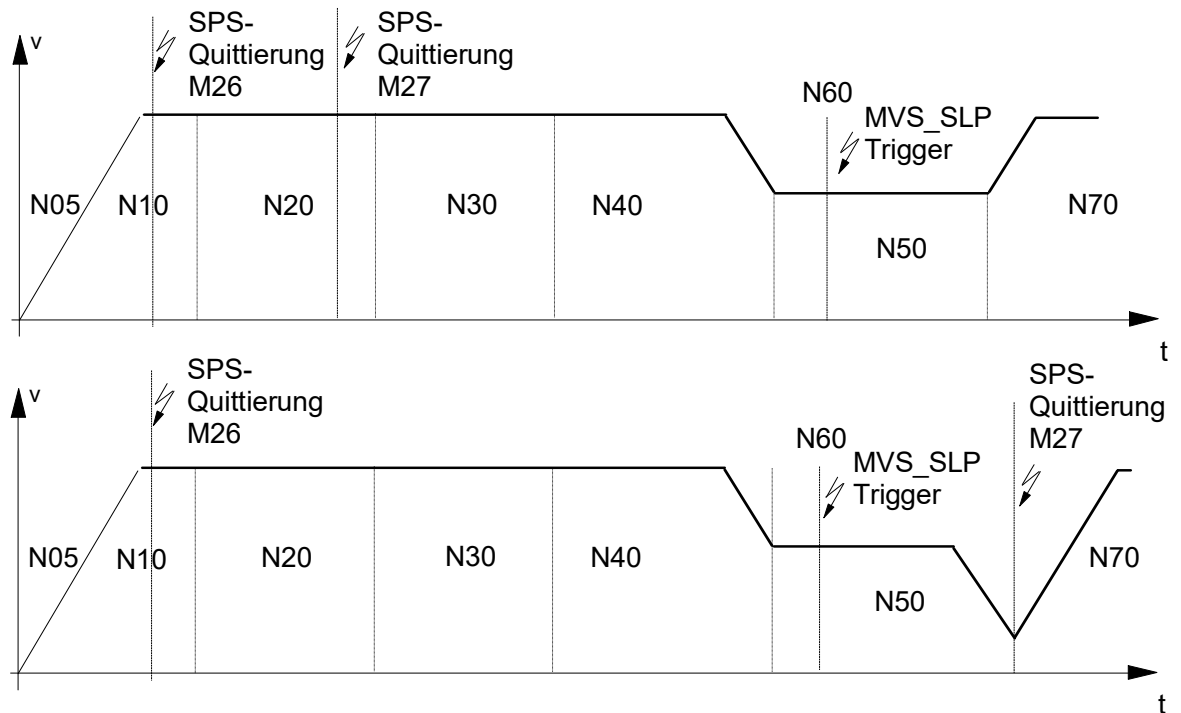
Initialisierung in der Kanalparameterliste:

```
m_synch[...] 0x8000
```


Programmierbeispiel
MVS_SLP

```

N05 M26 G00 X25 (M26, Synchronisationstyp MVS_SLP)
N10 M27          (M27, Synchronisationstyp MVS_SLP)
N20 X50
N30 X75
N40 X100
N50 G01 X125 F2000
N60 #EXPL SYN      Triggenung von M26 und M27 vor
                       Ausführung des nächsten Satzes
N70 G00 X0
N80 X0 Y0
M30
    
```


Abb. 7: Synchronisationsart MVS_SLP

2.3.8 Verhalten der „späten“ Synchronisation (MVS_SLM, MVS_SLP) bei Programmende

Ist nach Programmierung einer MVS_SLM M-Funktion

- kein Vorschub Bewegungssatz
- bzw. nach Programmierung einer M-Funktion mit Synchronisationsart MVS_SLP kein #EXPL SYN mehr im aktuellen CNC-Programm vorhanden,

so bleibt die M-Funktion auch über das CNC-Programmende hinaus aktiv.

Eine Synchronisation findet dann in einem folgenden CNC-Programm bei Erreichen der Triggerbedingung statt.



Programmierbeispiel

„Späte Synchronisation“

```
%PRG1
N05 M26 G00 X25      (M26, Synchronisationstyp MVS_SLM)
N10 M27              (M27, Synchronisationstyp MVS_SLP)
M30                  (M26, M27 am Programmende noch)
                    (aktiv)
```

```
%PRG2
N10 G01 F100 X10    <--Triggerung von M26 vor
                    Ausführung der Bewegung
N20 #EXPL SYN       Triggerung von M27 vor
                    Ausführung des nächsten Satzes
M30
```

Sind beim Start eines CNC-Programms noch ausstehende M-Funktionen mit „später“ Synchronisationsart aus dem vorangegangenen CNC-Programm vorhanden, so kann hier grundsätzlich eine Synchronisation erzwungen werden.

Hierzu wird der Kanalparameter P-CHAN-00033 (late_sync_ready) mit 1 belegt.

Initialisierung in der Kanalparameterliste:

```
late_sync_ready      1
```

2.3.9

Beispiel mit Vorgezogene Synchronisationsausgabe MEP_SVS und MET_SVS

Bei diesen M/H-Funktionen berechnet die CNC den erforderlichen Ausgabezeitpunkt über den vorgegeben Weg- (**MEP_SVS**) oder Zeitparameter (**MET_SVS**). Dazu erfolgt intern eine Look-Ahead Profilplanung. Das zugrundeliegende Berechnungsmodell kann über P-CHAN-00209 eingestellt werden.

Diese Synchronisationsarten bestimmen die vorgezogene Ausgabe der M-Funktion gemäß Weg- oder Zeitangabe. Die Bewegungsfreigabe erfolgt erst nach Quittierung der M-Funktion durch die PLC.

Über P-CHAN-00212 kann die Bereitstellung von Restzeit/ -weg bis zum Synchronisationspunkt aktiviert werden.

Über P-CHAN-00274 kann der Look-Ahead (Vorausschau Ausgabeposition) bzgl. der Satzanzahl vergrößert werden.

Initialisierung in der Kanalparameterliste:

```
m_synch[...] 0x01000000 (synchronisation MEP_SVS)
m_synch[...] 0x02000000 (synchronisation MET_SVS)
```



Programmierbeispiel

Vorgezogene Synchronisationsausgabe

```
N10 G01 X10 G90 F5000
N20     X20
N30     X30
N40     X40
N50 M96                                (M96 MEP_SVS m_pre_outp = 250000,)
                                           (oder MET_SVS m_pre_outp = 300000us)
N55 X80
N60 X0
M30
```

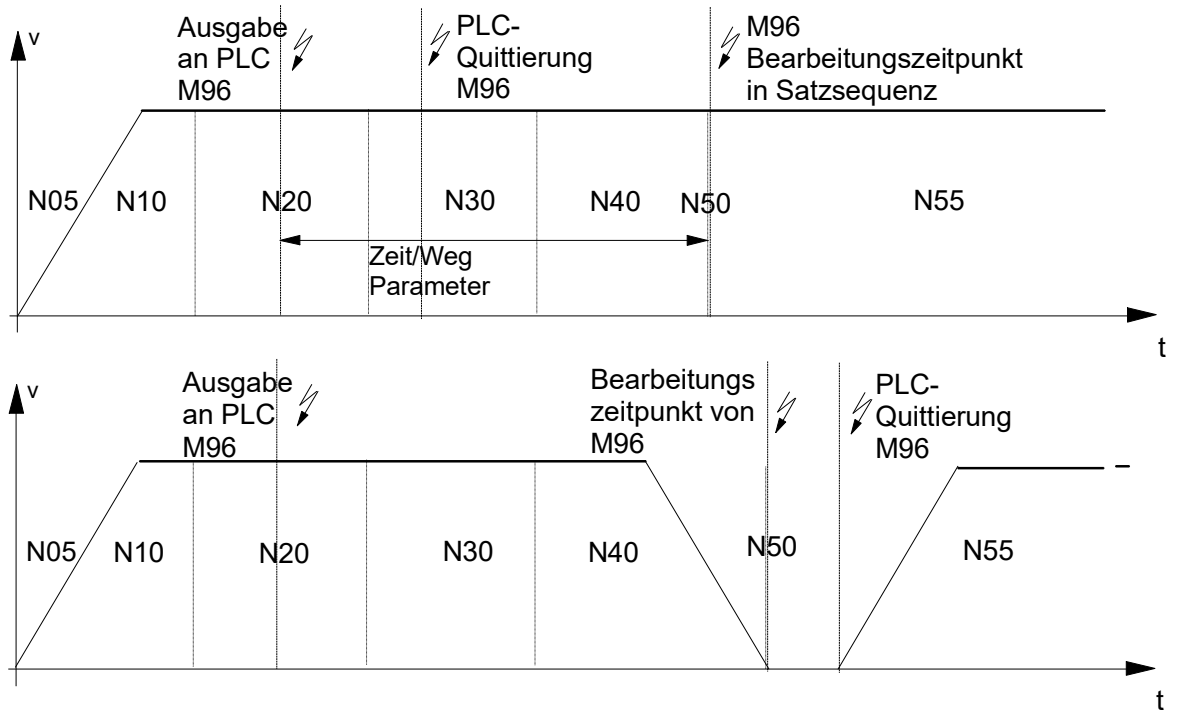


Abb. 8: Synchronisationsart MET_SVS, MEP_SVS

Wirkungsweise von P-CHAN-00212:

Aktivierung der Bereitstellung von Restweg/-zeit bis zum Synchronisationspunkt für den Zugriff über ADS.

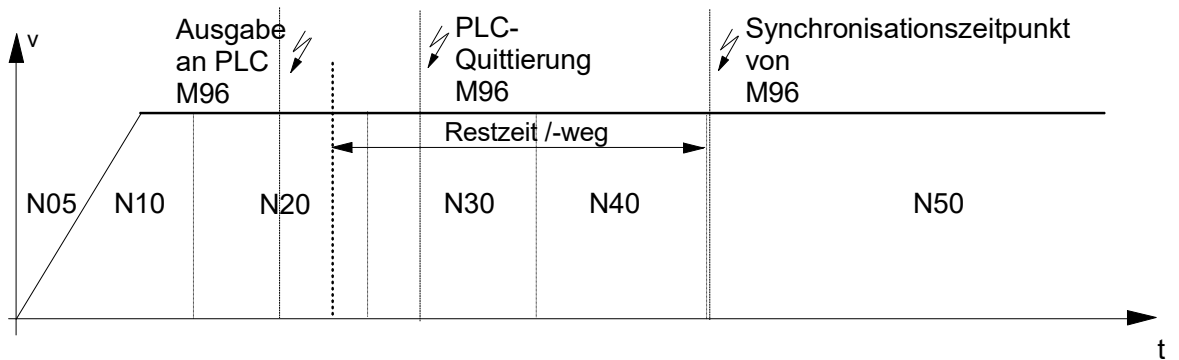


Abb. 9: Restweg/-zeitberechnung bei M/H-Vorausgabe aktivieren

2.3.10 Festlegung des Wegvorlaufes bzw. Zeitvorlaufes

Die Kanalparameter P-CHAN-00070 (m_pre_outp[i]) und P-CHAN-00107 (h_pre_outp[i]) werden in Verbindung mit den Synchronisationstypen **MET_SVS** und **MEP_SVS** verwendet. Die Parameter legen den Wert für die Ausgabe vor Bearbeitung der M/H-Funktionen im Bahninterpolator fest.

- Beim Typ MET_SVS erfolgt die Angabe des Zeitvorlaufes.
- Beim Typ MEP_SVS erfolgt die Angabe des Wegvorlaufes.

Beispielhafte Initialisierung in der Kanalparameterliste für 2 M-Funktionen:

- Die anwenderspezifische M-Funktion M96 soll 10 Millimeter vor Erreichen der Synchronisationsposition in der Satzsequenz an die PLC ausgegeben werden.
- Die anwenderspezifische M-Funktion M97 soll 40 Millisekunden vor Erreichen des Synchronisationszeitpunktes in der Satzsequenz an die PLC ausgegeben werden.

```
# Festlegung der M-Funktionen und Synchronisationsarten
# =====
:
m_synch[96]          0x01000000    MEP_SVS
m_synch[97]          0x02000000    MET_SVS
#
# Einstellung Vorausgabezeit/-weg mit MET_SVS, MEP_SVS
# =====
m_pre_outp[96]       100000    in 0.1 µm
m_pre_outp[97]       40000     in µs
```



Hinweis

Die Festlegung des Weg-/Zeitvorlaufes einer M/H-Funktion kann auch über das NC-Programm durch entsprechende Variablen verändert werden (z.B. V.G.M_FCT[MNr].PRE_OUTP_PATH, siehe [PROG]).



Achtung

Bei den MET_SVS Codes ist zu beachten, dass die Vorausgabezeit aufgrund der geforderten Synchronisierung mit Bahnbewegungen auf Basis eines Vorschubprofils mit Endgeschwindigkeit 0 geplant wird.

Deshalb kann es zu Abweichungen zwischen der geplanten und der tatsächlichen Fahrzeit bis zum M-Code (Satzgrenze) kommen. Siehe folgendes Bild:

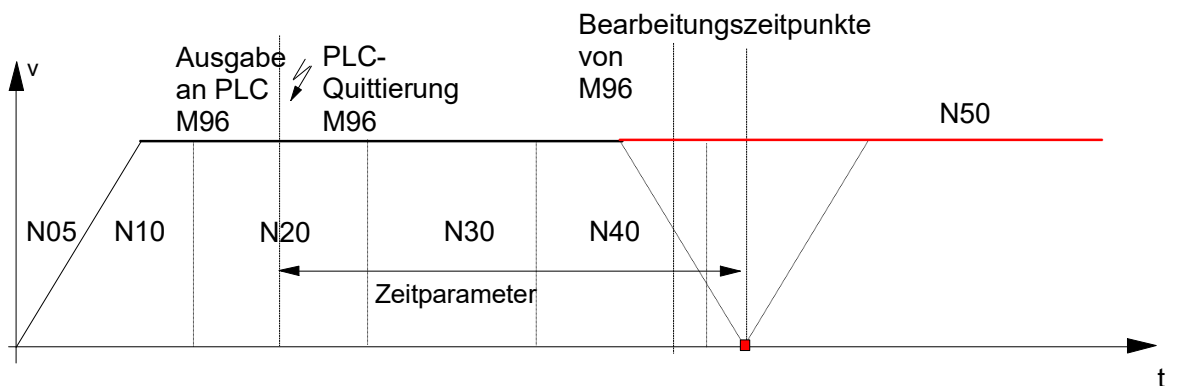


Abb. 10: Geplanter Ausgabezeitpunkt bei MET_SVS

2.3.11 Beispiel mit MEP_MOS und MET_MOS

Bei diesen M/H-Funktionen berechnet die CNC den erforderlichen Ausgabezeitpunkt über den vorgegebenen Weg- oder Zeitparameter. Dazu erfolgt intern eine Look-Ahead Profilplanung. Das zugrundeliegende Berechnungsmodell kann über P-CHAN-00209 eingestellt werden.

Über P-CHAN-00274 kann der Look-Ahead (Vorausschau Ausgabeposition) bzgl. der Satzanzahl vergrößert werden.

Vorgezogene Ausgabe der M-Funktion gemäß Weg- oder Zeitangabe. Ohne Synchronisation, müssen aber wie alle MOS M/H-Funktionen von der PLC gelesen werden!

Initialisierung in der Kanalparameterliste

```
# Festlegung der M-Funktionen und Synchronisationsarten
# =====
:
m_synch[96] 0x00100000 MEP_MOS
m_synch[97] 0x00200000 MET_MOS
#

# Einstellung Vorausgabezeit/-weg mit MET_MOS, MEP_MOS
# =====
m_pre_outp[96] 100000 in 0.1 um
m_pre_outp[97] 40000 in us
```



Programmierbeispiel

MEP_MOS und MET_MOS

```
N10 G01 X10 G90 F5000
N20 X20
N30 X30
N40 X40
N50 M96 (M96 MEP_MOS m_pre_outp = 250000,)
        (oder MET_MOS m_pre_outp = 300000us)
N55 X80
N60 X0
M30
```

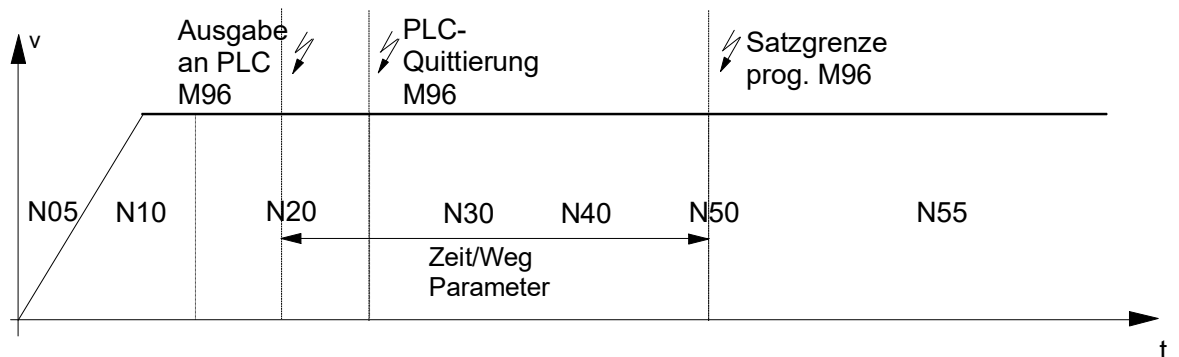


Abb. 11: Synchronisationsart MET_MOS und MEP_MOS

2.3.12 Beispiel mit MOS_TS

Ausgabe der M-Funktion vor dem Satz, keine Synchronisation. Bei diesem Typ wird ein Zeitoffsetwert bezogen auf den Satzwechsellpunkt bereitgestellt.

Bedingt durch die Abtastung mit der Zykluszeit t_{zykl} liegt zwar der Ausgabepunkt einer M-Funktion auf Interpolatorebene zeitlich im Abtastraster, aber um maximal einen Abtasttakt zeitlich versetzt zum Satzwechsellpunkt.

In der SPS kann der exakte Ausgabezeitpunkt mit Hilfe des mitgeführten Zeitoffsets der M-Funktion ermittelt und ausgeführt werden.

Siehe auch [HLI], Kapitel „Daten der M-Funktion / H-Funktion“ für CNC-Versionen bis V2.11.2800 bzw. „Daten der M-Funktion / H-Funktion“ für CNC-Versionen ab V2.11.2800.

Initialisierung in der Kanalparameterliste:

```
m_synch[...] 0x00040000 (MOS_TS)
```



Programmierbeispiel

MOS_TS

```
N10 G01 X25 G90 F5000
N20     X50
N30     M25 (M25 MOS_TS)
N40     X100
N50     X200
M30
```

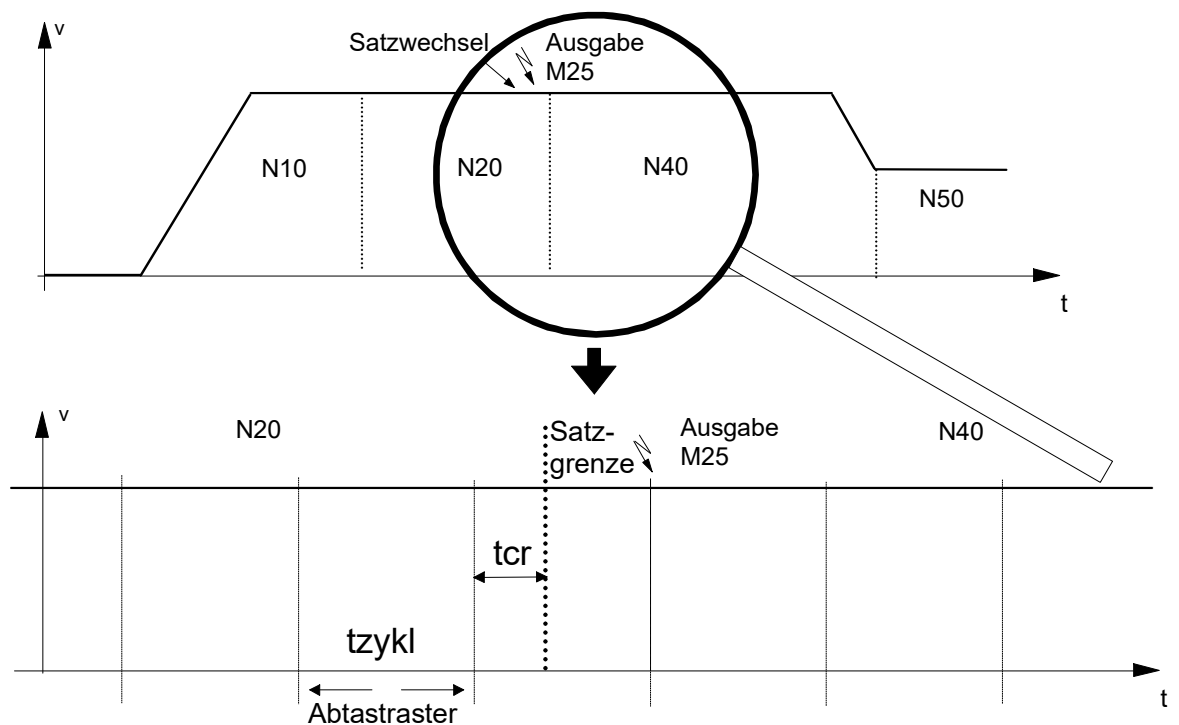


Abb. 12: Synchronisationsart MOS_TS

Ausgabe der M-Funktion

Die M-Funktion wird an einem Satzübergang zwischen N20 und N40 programmiert. Aufgrund der zeitlichen Abtastung liegt der Abtastpunkt und somit der Ausgabezeitpunkt der M-Funktion leicht nach dem Überfahren der Satzgrenze.

- Die M-Funktion wird deshalb bis maximal einen Abtastintervall verspätet ausgegeben.
- Die Verschiebung des programmierten, theoretischen Ausgabezeitpunkts der M-Funktion zum letzten Abtasttakt wird als Verzögerung t_{cr} ausgegeben.



Achtung

Für den korrekten Eintrag des Zeitoffsets muss das PLC-Interface zyklisch gelesen werden. Nur dann ist sichergestellt, dass auch nachfolgende M-Funktionen vom Typ MOS_TS hochgenau ausgegeben und im zeitlichen Ablauf richtig zugeordnet werden können.



Hinweis

Typischerweise wird die exakte zeitliche Ausgabe mit Hilfe einer speziellen zeitlich hochauflösenden Timer-Hardware realisiert.



Achtung

Bei achsspezifischer Verwendung der Synchronisationsart MOS_TS wird der von der CNC berechnete Abtastzeitoffset auf dem HLI nicht bereitgestellt (siehe Beispiel)!

```
N10 G01 X25 G90 F5000
N20 X50
N30 X[M25]      achsspezifische Ausgabe M25 (MOS_TS)
N40 X100
N50 X200
M30
```



Beispiel

Exakte wegsynchrone Ansteuerung von I/Os

Ein Laser (100µm Strahlbreite) soll beim Schneiden positionsgenau ein-/ausgeschaltet werden. Die Toleranz liegt im Bereich von 10µs bzw. von ½ Strahlbreite = 50µm. Die zeitliche Auflösung durch den Interpolationstakt der CNC (typisch 1ms) ist hierfür nicht ausreichend. Durch Verwendung einer zeitlich hochauflösenden Hardware und Algorithmen in der PLC lässt sich das Problem lösen.

Die Totzeit in der Systemkette CNC zum Antrieb muss größer sein als die Totzeit in der Systemkette zum Lasersystem.

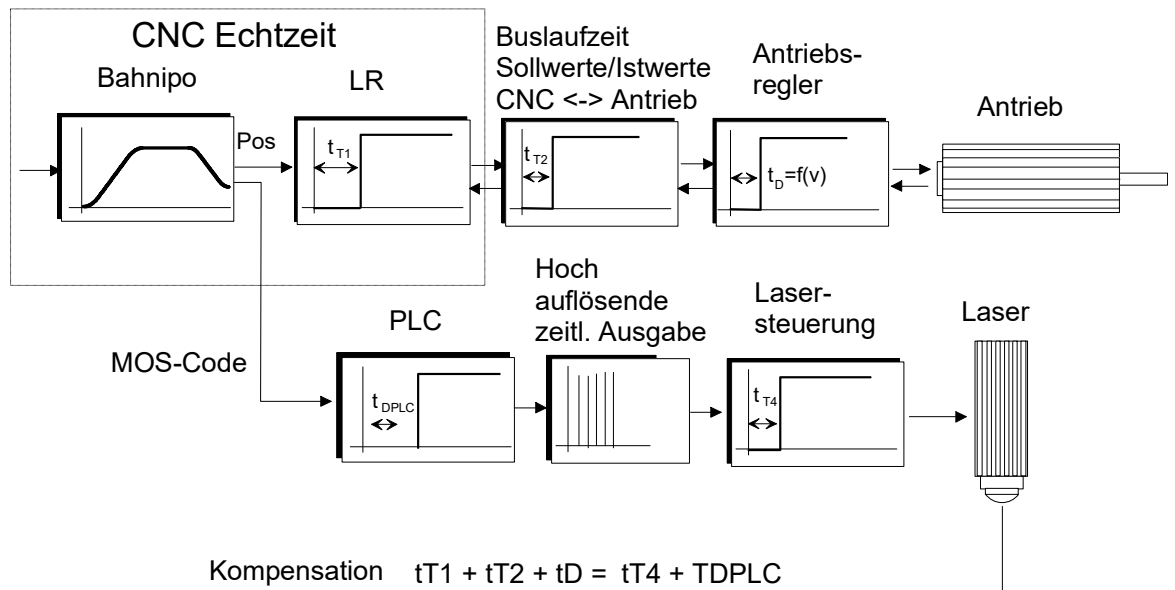


Abb. 13: Übersicht Totzeiten der Systemketten

Im vorliegenden Fall wird von einer typischen Totzeit von $800\mu\text{s}$ des Lasersystems ausgegangen. Bei der Positionierkette CNC-Antrieb liegt die Totzeit typisch bei 5 Taktzyklen ($5 \times 1\text{ms} = 5\text{ms}$).

Das Positioniersystem im Antrieb arbeitet schleppabstandsfrei (aktive Vorsteuerung). Wenn dennoch erforderlich, muss der Schleppabstand abgeschätzt werden.

In der PLC wird die Totzeit der Positionierkette für die Ansteuerung des Lasers mit der Zeit t_{DPLC} berücksichtigt. Die PLC verzögert also den von der CNC bereitgestellten M-Code des Bahninterpolators um n Takte. Das exakte Schaltsignal für den Laser innerhalb des Folgetaktes wird in der PLC auf Basis der Interpolationsdaten und der Totzeit berechnet und über eine Hardwareklemme mit einem hohen Basistakt (z.B. $1\mu\text{s}$) erzeugt.

.....
 N10 G01 G90 X100 F10000
 N15 M5
 N20 X101
 N30.....

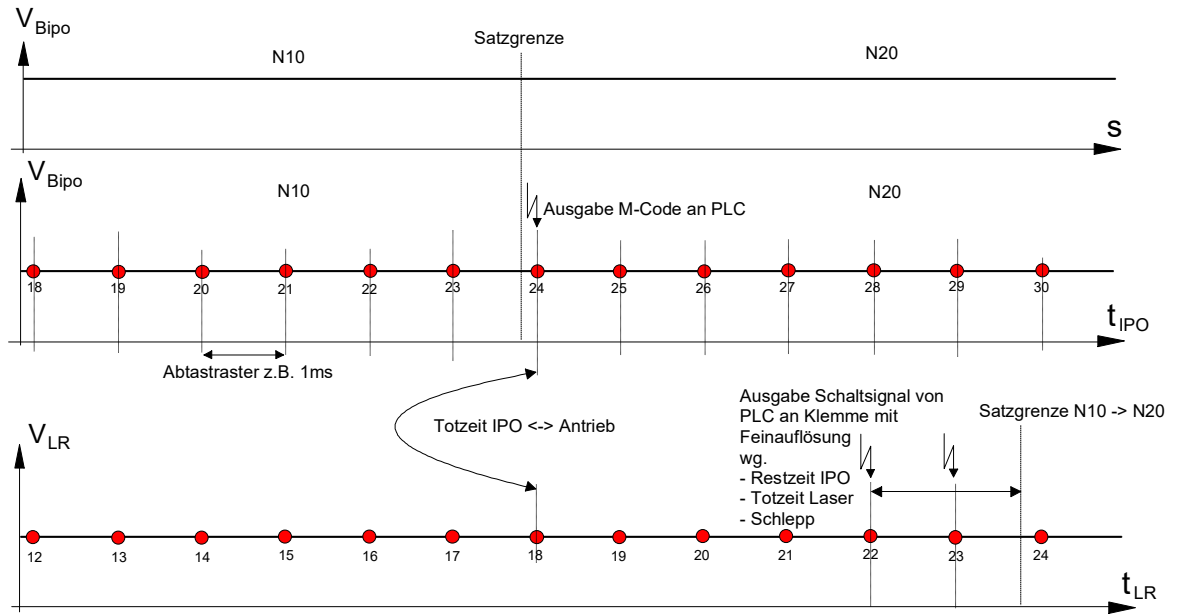


Abb. 14: Schema der Totzeitkompensation

3 Kanal- und achsspezifische M-/ H-Funktionen

3.1 Allgemeine Programmierung

Kanalspezifisch

Die Programmierung erfolgt in herkömmlicher Art und Weise entsprechend DIN66025. Die M-/H-Funktion wird am kanalspezifischen Teil des HLI ausgegeben.

Für alle zu verwendenden M-/H-Funktionen muss in der Kanalparameterliste der Eintrag der Synchronisationsart unter den Parametern P-CHAN-00041 (m_synch[mnr]) und P-CHAN-00027 (h_synch[mnr]) vorhanden sein. Dies gilt nicht für die vorgelegten M-Funktionen.



Programmierbeispiel

Kanalspezifische Programmierung

```
N20 X75  
N30 X50  
N40 X25 M8  
N50 X0 H1
```

Achsspezifisch (Programmierung)

Zur Ausgabe einer M- oder H-Funktion an eine Achse wird eine erweiterte CNC-Syntax verwendet.

Soll die Ausgabe immer an eine bestimmte Achse erfolgen, so kann optional auf die erweiterte Syntax verzichtet werden und die M-/H-Funktion dieser Achse standardmäßig zugeordnet werden.

Die gewählte Achse muss im Kanal vorhanden sein. Dies geschieht durch entsprechende Belegung der Ausgangsachskonfiguration in der Kanalparameterliste oder durch Programmierung von Achstauschbefehlen während der Bearbeitung im CNC-Programm [PROG].

Achsspezifisch (Parametrierung)

Konfiguration zur Standardausgabe am achsspezifischen Teil des HLI bei Programmierung in DIN66025-Syntax:

```
m_default_outp_ax_name[7]          Z
```



Programmierbeispiel

Achsspezifische Programmierung

```
N20 X75
N30 X50
N40 X25 M7      Ausgabe von M7 an die Z-Achse
N50 X[M7]      Ausgabe von M7 an die X-Achse
```

Explizit (erweiterte Syntax)

Programmierung in achsspezifischer Syntax [PROG] zur Ausgabe am achsspezifischen Teil des HLI. Eine Zuordnung aus der Kanalparameterliste bleibt bei expliziter Programmierung unberücksichtigt.



Programmierbeispiel

Programmierung achsspezifischer Syntax

```
N20 X75
N30 X50
N40 X25 X[M7]   Ausgabe von M7 an die X-Achse
N50 X0
```

Gemischte Programmierung

Ausgabe von M- oder H-Funktionen an mehrere Achsen und den Kanalbereich im selben NC-Satz.



Programmierbeispiel

Gemischte Programmierung

```
N10 X[M7] S[M7] M7  Gleichzeitige Ausgabe von M7 an die  
                    X-Achse, die Hauptspindel S und den  
                    Kanalbereich  
N20 X[H1] S[H1] H1  Entsprechendes Beispiel für H-Funktion
```


3.2 M/H-Funktionen mit Zusatzinformation

Programmierung

Bei M/H-Funktionen kann im NC-Programm optional ein Zusatzwert als negative oder positive Ganzzahl direkt oder als allgemeiner mathematischer Ausdruck programmiert werden. Er wird über die Technologieschnittstelle mit der M/H-Funktion der SPS zur Verfügung gestellt.

Beispiel:

M50 = 123 oder H44 = -256

M50 = '16#1F' entspricht M50 = 31 (Siehe auch [PROG/ Zahleneingabe])

Die internen M-Funktionen M00, M01, M02, M17, M29 und M30 sowie alle anwenderspezifischen M/H-Funktionen können in kanal- als auch in achsspezifischer Programmiersyntax mit einem Zusatzwert programmiert werden.

Restriktionen

Die Spindel M-Funktionen M03, M04, M05, M19 sowie M40-M45 und M6 (wenn P-CHAN-00118 gesetzt ist) dürfen nur **ohne** Zusatzwert programmiert werden!



Programmierbeispiel

M/H-Funktionen mit Zusatzinformation

#M-Funktionen mit Zusatzwert

```
N10 M52=-345
N20 M12=123 (mit Kanalprmtr. m_default_outp_ax_name[12] Z)
N30 M10=321 (mit Kanalprmtr. m_default_outp_ax_name[10] S)
N35 P1=567        P2=345
N40 X[M54=P1]
N50 S[REV 1000 M03 M63=-789]
N60 M12=123        M10=321 M52=-345 X[M54=567] S[REV 1000 M03 M63=-789]
N70 M63=-789       M52=-P2 M54=567
N80 X[M52=-345 M54=567] Y[M63=-789] S[M05 M63=789 M54=-567] M54 M63
```

#H-Funktionen mit Zusatzwert

```
N110 H5=-345
N120 H6=123 (mit Kanalprmtr. h_default_outp_ax_name[6] Z)
N130 H9=321 (mit Kanalprmtr. h_default_outp_ax_name[9] S)
N135 P3=567        P4=-345
N140 X[H7=P3]
N150 S[REV 1500 M04 H8=-789]
N160 H6=123        H9=321 H5=-345 X[H7=567] S[REV 1500 M04 H8=-789]
N170 H8=-789       H5=P4    H7=567
N180 X[H8=-789 H4 H5=-345] Y[H7=567] S[M05 H5=345 H7=567] H3 H8
```

#Gemischte M/H- Funktionen mit Zusatzwert

```
N200 X[M52=-345 H4 H8=-789 M54=567 H5=345] H3=333 M54=444 H7=567 M63
```

#M/H- Funktionen mit Zusatzwert in achsspezifischer Funktion(INDP)

```
N05 X[INDP G90 G01 FEED=2000 POS=555 M54=151 H8=-181]
```

```
N999 M30=111
```

3.3 Fertigungszeitberechnung

Bei der Planung von Fertigungsabläufen ist es wichtig zu wissen, welche Produktionszeiten für die unterschiedlichen Aufträge benötigt werden. Dies gilt auch für die Zeit, die eine Maschine benötigt, um ein Teil zu fertigen.

Zur Simulation der Fertigungszeit werden in der Tabelle P-CHAN-00040 bzw. P-CHAN-00026 (*_prozess_zeit[i]) in der Kanalparameterliste die für M-/H-Funktionen vom Anwender empirisch ermittelten Laufzeiten in μ s vorgegeben.

Der Feldindex "i" gibt dabei die Nummer der M-/H-Funktion an [CHAN].

Parameter

P-CHAN-00040	Bearbeitungszeit für die M-Funktion mit Nummer i
P-CHAN-00026	Bearbeitungszeit für die H-Funktion mit Nummer i



Beispiel

Fertigungszeitberechnung 1

Zur Bearbeitung von M07 und M08 werden 0,5s bzw. 1,3s benötigt:

```
m_prozess_zeit[7]           500000
m_prozess_zeit[8]           1300000
```

Für die vorgelegten Spindel M-Funktionen (sowie auch für die S-Funktion) wird die Bearbeitungszeit unter den Spindelparametern angegeben [CHAN].

Parameter

P-CHAN-00042	Bearbeitungszeit für die Spindel M-Funktion M19
P-CHAN-00044	Bearbeitungszeit für die Spindel M-Funktion M3
P-CHAN-00046	Bearbeitungszeit für die Spindel M-Funktion M4
P-CHAN-00048	Bearbeitungszeit für die Spindel M-Funktion M5
P-CHAN-00080	Bearbeitungszeit für die Spindel S-Funktion



Beispiel

Fertigungszeitberechnung 2

Zur Bearbeitung der Funktionen M03 und M19 werden 0,5 bzw. 1,5s benötigt:

```
spindel[0].m3_prozess_zeit  500000
spindel[0].m19_prozess_zeit 1500000
```

3.4 Vorausgabe von M-Funktionen (Mikrostege)



Hinweis

Die Nutzung dieser Funktionalität erfordert die Lizenzierung der Option „Schneiden“. Diese ist nicht im Umfang der Standardlizenz enthalten.

Voraussetzung für die Nutzung der Funktion Mikrostege:

Die Funktionalität zur Vorausgabe muss im jeweiligen Kanal in P-CHAN-00600 [► 85], alternativ in der Hochlaufliste in P-STUP-00060, freigeschalten werden

```
configuration.path_preparation.function  
    FCT_DEFAULT | FCT_M_PRE_OUTPUT ( P-CHAN-00600 )
```



Hinweis

Die Funktion Mikrostege unterstützt nur die Vorausgabe von kanalspezifischen M-Funktionen, achsspezifische M-Funktionen werden nicht unterstützt.



Hinweis

Mit der Funktion Mikrostege lassen sich M-Funktionen durch Angabe eines Wegs vorab ausgeben. Eine zeitliche Vorabausgabe ist nicht möglich. Diese kann nur mit M-Funktionen der Synchronisation MET_SVS realisiert werden

Bei inaktiver Funktionalität Mikrostege ist eine wegbasierte Vorabausgabe der M-/ H-Funktionen nur mit der Synchronisationsart MEP_SVS möglich.

Aktivierung und Freischalten der Funktion

Die Vorausgabe einer M/H-Funktion wird ausgeführt, wenn:

in P-CHAN-00070 oder P-CHAN-00107 ein Vorausgabebeweg angegeben ist

Wegbezogene Vorausgabe von M-Funktionen

Über die Vorausgabe kann eine M-Funktion an einer bestimmten Wegstelle automatisch vorab ausgegeben werden.

Dies kann z.B. bei M-Funktionen mit Zeitstempel MOS_TS für das vorgezogene Ausschalten eines Lasers verwendet werden, wodurch der Schnittprozess kurzfristig unterbrochen wird. Es bleiben sogenannte Mikrostege stehen.

Die Ausgabe der vorgezogenen M-Funktion ist nicht an die ursprünglich programmierten Satzgrenzen gebunden. Der Bewegungssatz wird durch die CNC an den entsprechenden Positionen automatisch aufgetrennt und die M-Funktion eingefügt.

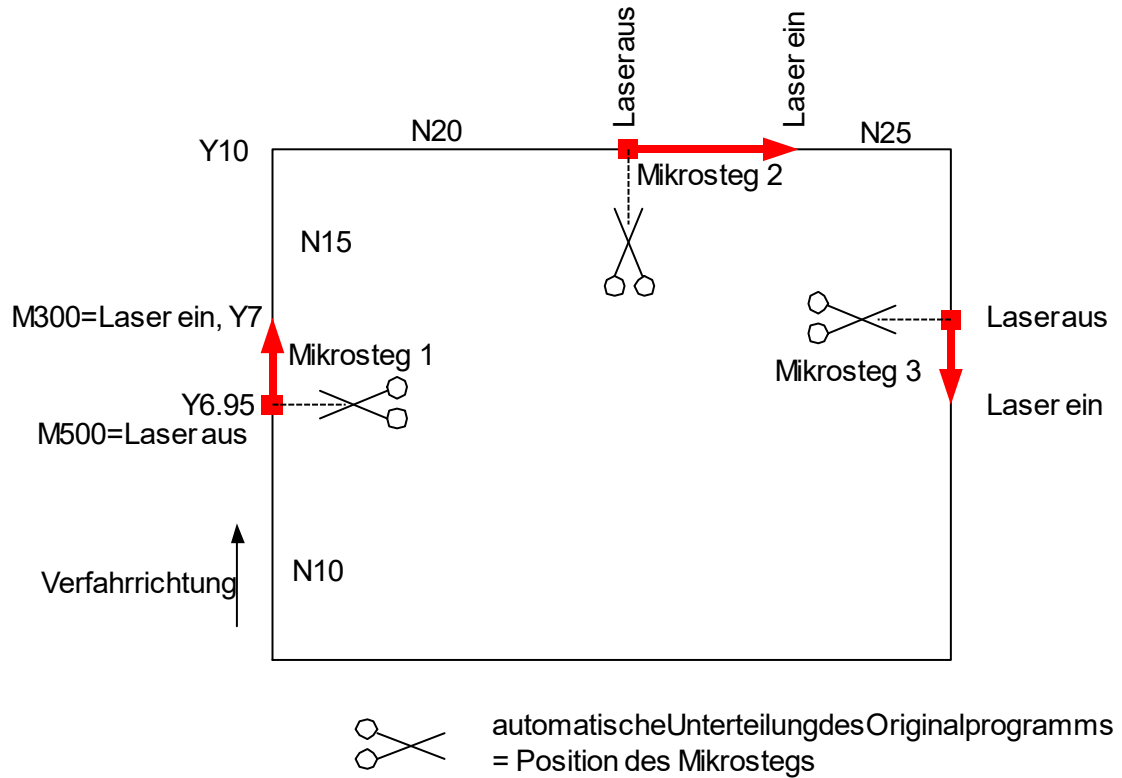


Abb. 15: Programmierte Mikrostege im Teil



Programmierbeispiel

Vorausgabe von M-Funktionen

```

; M300 - Laser ein, M500 - Laser aus
N05 V.G.M_FCT[500].PRE_OUTP_PATH = 0.05
N10 G00 G90 X0 Y0
N15 L Laser_on.sub
N20 G01 F5000
N25     Y7
N30 M500 M300           ;Mikrostep 1
N35     Y10
N40 X14
N45 M500 M300           ;Mikrostep 2
N50 X20
N55 L Laser_off.sub
N99 M30
    
```



Programmierbeispiel

Äquivalentes Beispiel bei expliziter Programmierung

```
; M300 - Laser ein, M500 - Laser aus
N05 G00 G90 X0 Y0
N10 L Laser_on.sub
N15 G01 F5000
N20     Y6.95
N25 M500                ;Mikrosteg 1
N30     Y7
N35 M300
N40     Y10
N45 X13.95
N50 M500                ;Mikrosteg 2
N55 X14
N60 M300
N65 X20
...
N70 L Laser_off.sub
N99 M30
```

M-/H-Funktionen für die Vorausgabe

Neben der eigentlichen Verwendung der Vorausgabe mit hochauflösenden MOS_TS ist die Ausgabe grundsätzlich auch für andere M- oder H-Funktionen möglich.

Folgende Synchronisationsarten der M- und H-Funktionen werden bei der Vorausgabe ausgewertet:

MOS, MVS_SVS, MVS_SNS, MNS_SNS, MOS_TS

Bezugsposition der Vorausgabe

Wird die M/H-Funktion zusammen mit einer Bewegung programmiert, so wird:

der Weg der Vorausgabe bezüglich ihres Ausgabezeitpunkts zum Satz ermittelt.

MOS, MOS_TS, MVS_SVS und MVS_SNS bezüglich der Startposition des Satzes ermittelt

MNS_SNS bezüglich der Endposition des Satzes positioniert.



Hinweis

Durch die Vorausgabe wird die Trennung von Ausgabe- und Synchronisationsstelle jedoch grundsätzlich hinfällig.

Wird die M/H-Funktion synchronisiert (MVS_SVS, MVS_SNS, MNS_SNS), so erfolgt die Ausgabe und Synchronisation an der gleichen Stelle. Dies entspricht der Programmierung der M/H-Funktion in einer separaten NC-Zeile.

Ist bei der Synchronisationsart MVS_SNS aufgrund der Vorausgabe das Splitten des Satzes erforderlich, da die Vorausgabe nicht auf eine bestehende Satzgrenze fällt, so wird am Ende des Satzes, der gesplittet wurde, synchronisiert und nicht an der Ausgabestelle.

Parametrierung über Listen

M-Funktionen mit Vorausgabe werden in der Kanalliste mit P-CHAN-00041 (m_synch[..]) und P-CHAN-00070 (m_pre_outp[..]) parametriert:

```
m_synch[100]      MOS_TS
m_pre_outp[100]   500                               ;in 0.1 µm
```

H-Funktionen mit Vorausgabe werden in der Kanalliste mit P-CHAN-00027 (h_synch[..]) und P-CHAN-00107 (h_pre_outp[..]) parametriert:

```
h_synch[50]      MVS_SVS
h_pre_outp[50]   400                               ;in 0.1 µm
```

Parametrierung über Programmierung

Alternativ zur Parametrierung der M/H-Funktionen kann die Synchronisationsart und der Weg auch direkt im NC-Programm angegeben werden.

```
V.G.M_FCT[11].SYNCH = 1
V.G.M_FCT[11].PRE_OUTP_PATH = 14           ;in [mm]

V.G.H_FCT[200].SYNCH = 4
V.G.H_FCT[200].PRE_OUTP_PATH = 40         ;in [mm]
```



Programmierbeispiel

Synchronisationsarten als Makro

```
%MicroJoint
; Synchronisationsarten als Makro
"MOS" = "1"
"MVS_SVS" = "2"
"MVS_SNS" = "4"
"MNS_SNS" = "8"
"MOS_TS" = "262144" ;0x40000

V.G.M_FCT[11].SYNCH = "MOS_TS"
V.G.M_FCT[11].PRE_OUTP_PATH = 11           ;in [mm]
V.G.M_FCT[13].SYNCH = "MNS_SNS"
V.G.M_FCT[13].PRE_OUTP_PATH = 23         ;in [mm]

V.G.H_FCT[12].PRE_OUTP_PATH = 12         ;in [mm]
V.G.H_FCT[12].SYNCH = "MVS_SVS"

N01 X0 G01 F500
N10 X100
N20 X200      M11 H12 M13
N30 X300
M30
```

3.4.1 Begrenzungen, Sonderfälle

Beschränkung des Look-Ahead-Bereichs

Aufgrund der Ressourcenlimitierung und der Anforderung, dass das NC-Programm möglichst zeitnah nach Start anläuft, ist der betrachtete Look-Ahead-Bereich eingeschränkt.

Im Standard ist die maximale Anzahl von betrachteten Sätzen auf 10 Sätze beschränkt, dies ist über P-CHAN-00603 (alternativ über P-STUP-00061) einstellbar. Je nach Satzlänge ergibt sich hierdurch eine maximale Stegbreite.

Soll eine M/H-Funktion über den Look-Ahead-Bereich hinaus vorgezogen werden, so wird die M/H-Funktion automatisch nur so weit wie es der Look-Ahead-Bereich ermöglicht vorausgegeben.



Programmierbeispiel

Beschränkung des Look-Ahead Bereichs

```
%microjoint4
N01 G00 G90 X0 Y0
N02 G01 F10000

N03 V.G.M_FCT[100].PRE_OUTP_PATH = 28.6 ;in mm
N20 G91 Y1
N21 Y1 ; -> geplanter MicroJoint bei Y1.4 mm
N22 Y1
N23 Y1
N24 Y1
N25 Y1
...
N37 Y1
N38 Y1
N39 Y1 ; -> realer MicroJoint aufgrund Satzanzahlbeschränkung
N40 Y1
N41 Y1
N42 Y1
N43 Y1
N44 Y1
N45 Y1
N46 Y1
N47 Y1
N48 Y1
N49 Y1
N50 M100 M26
N99 M30
```

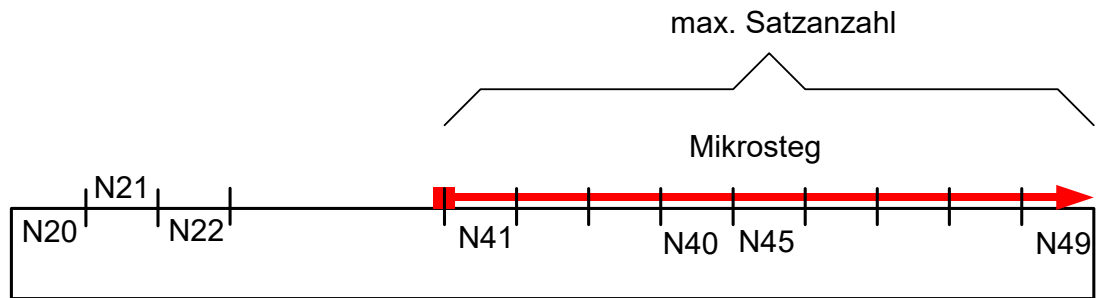


Abb. 16: Begrenzen des Wegvorlaufs der M-Funktion auf 10 Sätze

Explizites Aufheben des Look-Ahead-Bereichs, #FLUSH, Lesen synchroner V.E.-Variable

Durch ein Leeren des Kanals (#FLUSH bzw. #FLUSH WAIT) wird der Look-Ahead-Bereich der M-Funktionen zurückgesetzt. D.h. die Vorausgabe der M-Funktionen kann nicht über die #FLUSH-Stelle hinaus zurück erfolgen.

Auch beim Lesen einer synchronen V.E-Variablen (s. [EXTV]) wird ein impliziter #FLUSH WAIT ausgeführt d.h. der Kanal geleert. Eine Vorausgabe über den Lesezugriff einer synchronen V.E.-Variable ist daher ebenfalls nicht möglich.

Soll eine M/H-Funktion über einen #FLUSH hinaus vorgezogen werden, so wird die M/H-Funktion automatisch nur bis zum #FLUSH vorausgegeben.



Programmierbeispiel

Explizites Aufheben des Look-Ahead Bereichs, #FLUSH, Lesen synchroner V.E.-Variable

```
%microjoint6
N01 G00 G90 X0 Y0
N02 G01 F10000

N10 V.G.M_FCT[100].PRE_OUTP_PATH = 28.6 ;in mm
N20 G91 Y1
N21 Y1 ; -> geplanter MicroJoint bei Y1.4 mm
N22 Y1
N23 Y1
...
N38 Y1
N39 Y1
N40 Y1
N41 Y1
N42 Y1
N43 Y1
N44 Y1
N400 #FLUSH ; -> eingefügter MicroJoint bei Y24
N45 Y1
N46 Y1
N47 Y1
N48 Y1
N49 Y1
N50 M100 M26
N99 M30
```

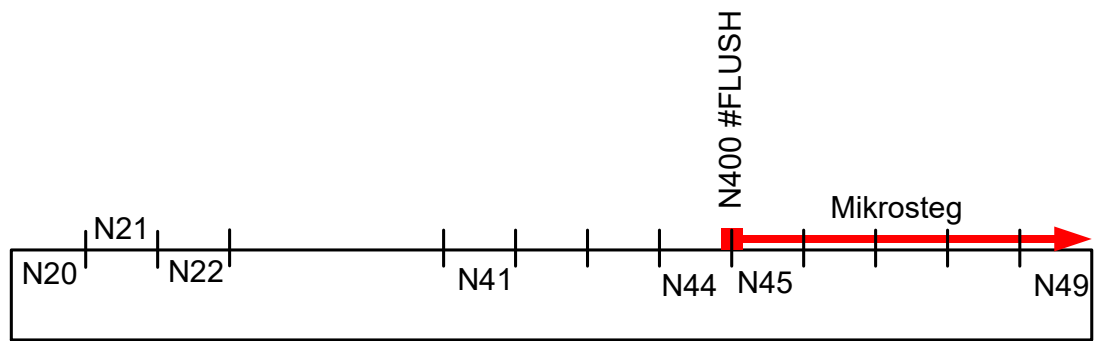



Abb. 17: Explizites Begrenzen des Wegvorlaufs der M-Funktion

„Überlappende“ wegbezogene Vorausgabe

Nach Erkennen einer wegbezogenen Vorausgabe der M-Funktion werden alle seitherigen gespeicherten Bewegungssätze ausgegeben. Dies entspricht einem expliziten Leeren des Kanals (siehe #FLUSH), wodurch eine verzögerte Abarbeitung der Bewegungssätze vermieden wird.

Somit ist es nicht möglich, den Wegbereich von mehreren M-Funktionen überlappend zu legen.

Überlappen sich die Vorausgaben von M/H-Funktionen, werden die einzelnen M/H-Funktionen automatisch jeweils nur bis zur ursprünglich programmierten Position vorgezogen.



Programmierbeispiel

„Überlappende“ wegbezogene Vorausgabe

```
%microjoint5
(* M100 - Laser aus, M26 - Laser ein *)
N01 G00 G90 X0 Y0
N02 G01 F10000
N03 V.G.M_FCT[101].PRE_OUTP_PATH = 5 ;in mm
N04 V.G.M_FCT[102].PRE_OUTP_PATH = 23
N05 V.G.M_FCT[103].PRE_OUTP_PATH = 31
N20 X10
N30 M101 M26
N40 X30
N50 M102 M26
N60 X40
N70 M103 M26
N80 M30
```

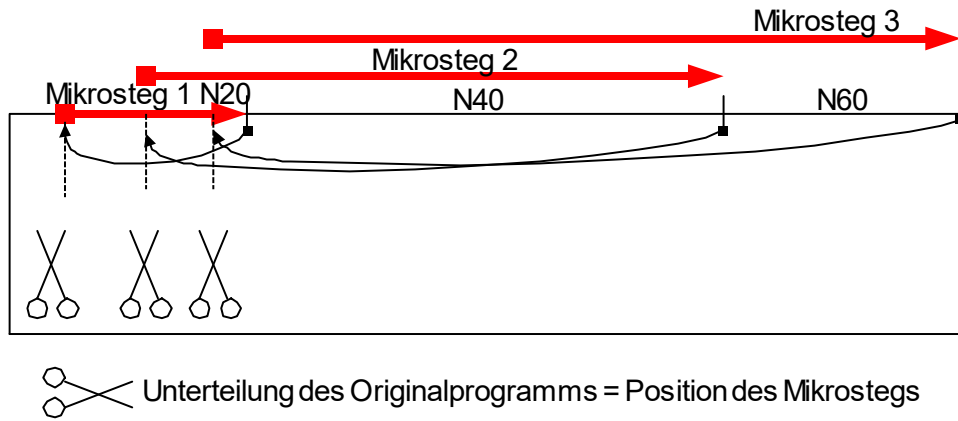


Abb. 18: Theoretische Überlappung von Mikrostegen im Teil

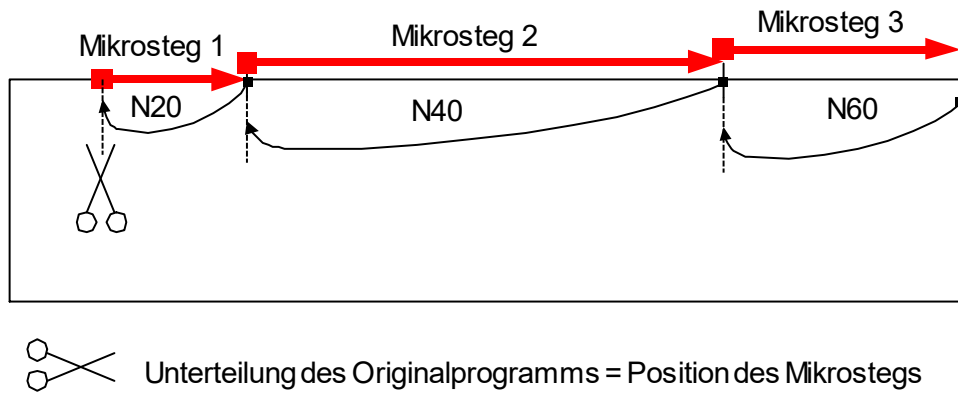


Abb. 19: Beschränkung der Überlappung von Mikrostegen im Teil

Kombination von MNS_SNS mit und ohne Vorausgabeweg



Programmierbeispiel

Kombination von MNS_SNS mit und ohne Vorausgabeweg

```

%microjoint9
N01 G01 G90 X0 Y0 F10000

N02 V.G.M_FCT[100].PRE_OUTP_PATH = 35.6 ;in mm

N04 V.G.M_FCT[100].SYNCH = 8 ;MNS_SNS
N04 V.G.M_FCT[200].SYNCH = 8 ;MNS_SNS

N20 X10
N40 X30 M100 M200
N60 X40

N99 M30
    
```

Vorausgabe zwischen Ausgabe- und Synchronisationsstelle einer MVS_SNS

Es ist nicht möglich, eine M/H-Funktion vom Synchronisationstyp MVS_SNS mit Bewegung zwischen die Ausgabe- und Synchronisationsstelle zu schieben. Die Vorausgabe der M/H-Funktion wird dann nur bis maximal zur Synchronisationsstelle der MVS_SNS vorgezogen.



Programmierbeispiel

Vorausgabe mit einer weiteren M/H-Funktion vom Typ MVS_SNS

Im nachfolgenden Beispiel wird versucht die M100 zwischen die Ausgabe- und Synchronisationsstelle der M200 (eine MVS_SNS mit Bewegung) zu schieben. Die M100 wird in diesem Fall nicht wie gewünscht bei X9, sondern am Ende von N10, also bei X10 ausgegeben.

```

N01 G01 G90 X0 Y0 F1000
(Definitionen zu M-Funktionen)
N02 V.G.M_FCT[100].PRE_OUTP_PATH = 21.0
N03 V.G.M_FCT[100].SYNCH = 2 ; MVS_SVS
N04 V.G.M_FCT[200].SYNCH = 4 ; MVS_SNS

N10 X10 M200
N20 X30
N30 X40 M100
N40 X0 Y0
N50 M30
    
```

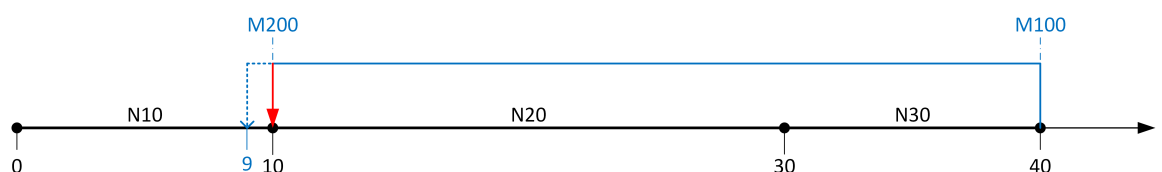


Abb. 20: Versuchte Vorausgabe mit einer weiteren M/H-Funktion vom Typ MVS_SNS

3.4.2 **Toleranzparameter für erlaubte Abweichung zwischen realer und geplanter Vorausgabeposition einer M/H-Funktion**

Die im Kapitel beschriebenen Begrenzungen und Sonderfälle [▶ 39] können dazu führen, dass eine M/H-Funktion mit Vorausgabe nicht an der gewünschten Position, sondern unter Umständen deutlich weniger weit vorgezogen ausgegeben wird.

Mithilfe des Kanalparameters P-CHAN-00760 (pre_output_tolerance) lässt sich jedoch kontrollieren, wie weit die Vorausgabe einer M/H-Funktion von der geplanten Position abweichen darf.

Überschreitet die Abweichung den festgelegten Toleranzwert, kommt es mit einer entsprechenden Fehlermeldung zum Programmabbruch. Andernfalls wird die M/H-Funktion automatisch und ohne Warnung um diese Abweichung versetzt von der erwarteten Position ausgegeben.

3.4.3 Explizite Vorschubprogrammierung bei Mikrostegen (#CHANNEL SET)

Vorschub am / nach dem Mikrosteg

Aus prozesstechnischen Gründen kann es erforderlich sein, dass die Bahngeschwindigkeit beim Mikrosteg (insbesondere bei einer nicht quittierungspflichtigen M-Funktion MOS) begrenzt wird. Darüber hinaus wird der Weg nach der vorgezogenen M-Funktion (Mikrostegweg) mit einer geänderten Geschwindigkeit vollständig zu Ende gefahren.

Dies kann über folgende Vorschubangaben im NC-Befehl #CHANNEL SET definiert werden (siehe nachfolgendes Bild "Vorschubdefinition bei Mikrostegen").

#CHANNEL SET [M_PRE_OUTPUT [E=..] [F=..] [VECTOR_LIMIT_OFF]]	nicht modal
E=..	Satzendegeschwindigkeit E des Mikrostegvorgängers (Mikrosteganfang)
F=..	Vorschubgeschwindigkeit im Mikrosteg (Weg zwischen der Position der vorgezogenen M-Funktion und der ursprünglich programmierten Stelle der M-Funktion)
VECTOR_LIMIT_OFF	Ausschalten einer möglichen Dynamiklimitierung. Ist eine vorher programmierte Dynamikbeeinflussung über #VECTOR LIMIT (VEL, ACC, DEC) aktiv, so wird diese innerhalb des Mikrostegbereichs unterdrückt.



Programmierbeispiel

Explizite Vorschubprogrammierung bei Mikrostegen

```

%microjoint16
N01 G00 G90 X0 Y0
N02 G01 F100

N05 #CHANNEL SET [M_PRE_OUTPUT E=20 F=5000]

N10 V.G.M_FCT[100].PRE_OUTP_PATH = 8 ;in mm
N20 G91 Y1
...
N40 Y10
N50 M100 M26
N99 M30
    
```

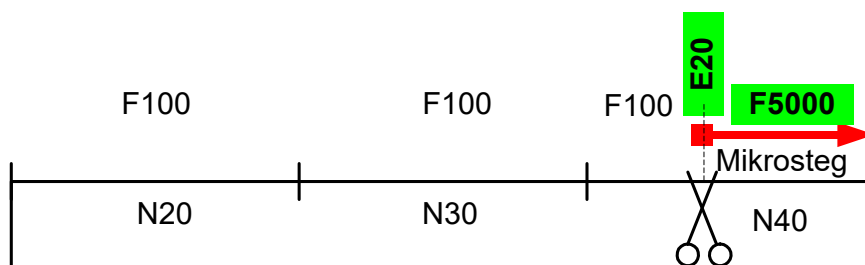


Abb. 21: Vorschubdefinition bei Mikrostegen



Hinweis

Wird das F- oder E-Wort nicht angegeben, so wird der Vorschub bei der vorgezogenen M-Funktion und in den nachfolgenden Bewegungssätzen nicht geändert.

Mikrostegvorschub über mehrere Sätze

Wird die Ausgabe der M-Funktion über mehrere Sätze vorgezogen, so wird der Vorschub aller Bewegungssätze des Mikrosteigs auf den angegebenen Wert geändert.

Ein eventuell explizit programmierter Vorschub wird durch den Vorschub des Mikrosteigs ersetzt.



Programmierbeispiel

Mikrostegvorschub über mehrere Sätze

```
%microjoint17
N01 G01 G90 X0 Y0 F100

N05 #CHANNEL SET [M_PRE_OUTPUT E=20 F=5000]
N10 V.G.M_FCT[100].PRE_OUTP_PATH = 15 ;in mm
...
N40 G91 Y10 F7500
N50 M100 M26
N99 M30
```

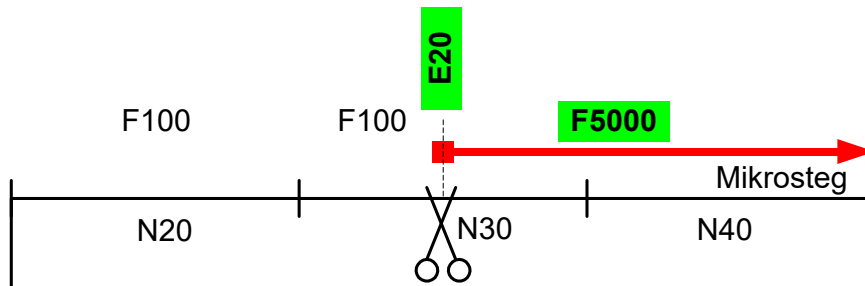


Abb. 22: Vorschub bei satzübergreifenden Mikrosteigen



Hinweis

Die Angabe des Mikrosteigvorschubs ersetzt eine eventuell explizite sonstige Vorschubprogrammierung des Satzes.

Siehe obiges Beispiel:

F7500 in N40 wird durch F5000 ersetzt.



Programmierbeispiel

Erhöhter Vorschub bei M11, verringerter Vorschub bei M12

```
%microjoint16
V.G.M_FCT[11].SYNCH = "MOS"
V.G.M_FCT[11].PRE_OUTP_PATH = 125
V.G.M_FCT[12].SYNCH = "MOS"
V.G.M_FCT[12].PRE_OUTP_PATH = 325

N300 #CHANNEL SET [M_PRE_OUTPUT E=250 F=1500]
N01 X-222 G01 F1000

N10          X10
N20          X100
N30          X200 M11 (125mm)

N32 #VECTOR LIMIT ON[VEL=500]

N35 #CHANNEL SET [M_PRE_OUTPUT E=150 F=750]

N40          X300
N41          X310
N42          X320
N43          X330
N44          X340
N45          X350
N46          X360
N47          X370
N48          X380
N49          X390
N50          X500
N60          M12 (325mm)
N70          X600
N80          X700
M30
```

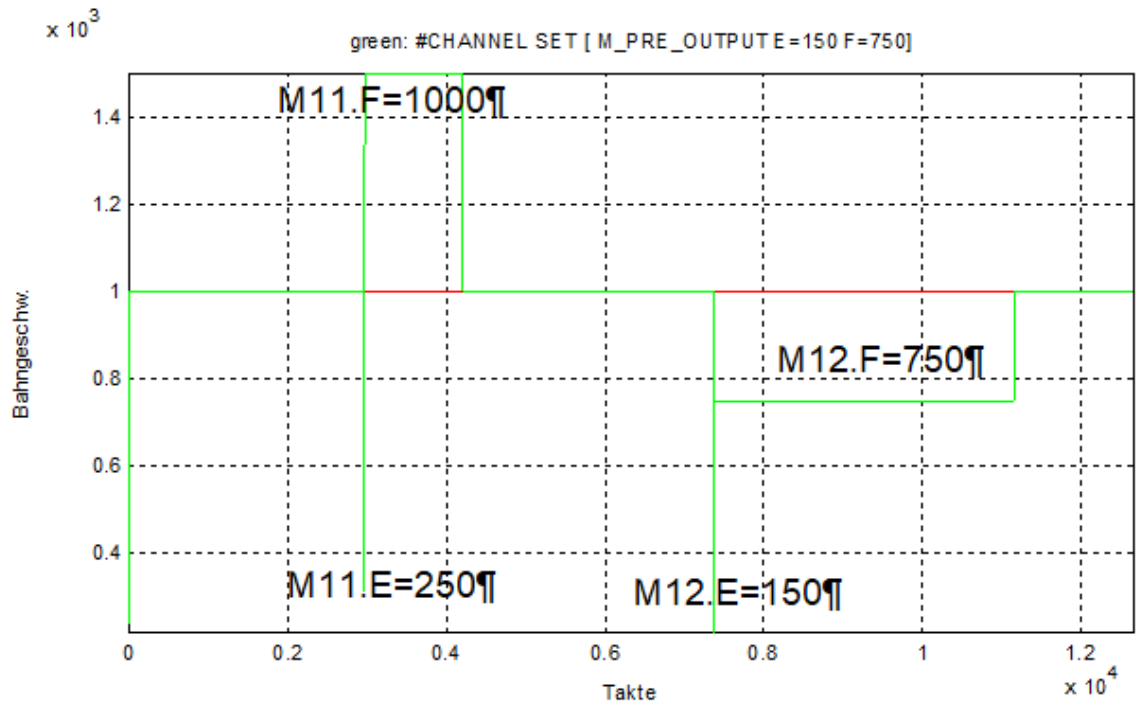


Abb. 23: Erhöhter Vorschub bei M11, verringerter Vorschub bei M12



Programmierbeispiel

Unterdrücken VECTOR_LIMIT während des Mikrosteigs

```
%microjoint18
V.G.M_FCT[11].SYNCH = "MOS"
V.G.M_FCT[11].PRE_OUTP_PATH = 125
V.G.M_FCT[12].SYNCH = "MOS"
V.G.M_FCT[12].PRE_OUTP_PATH = 325

N300 #CHANNEL SET [M_PRE_OUTPUT E=250 F=1500]
N01 X-222 G01 F1000

N10          X10
N20          X100
N30          X200 M11 (125mm)

N32 #VECTOR LIMIT ON[VEL=500]

N35 #CHANNEL SET [M_PRE_OUTPUT E=150 F=750 VECTOR_LIMIT_OFF]

N40          X300
N41          X310
N42          X320
N43          X330
N44          X340
N45          X350
N46          X360
N47          X370
N48          X380
N49          X390
N50          X500
N60          M12 (325mm)
N70          X600
N80          X700
M30
```

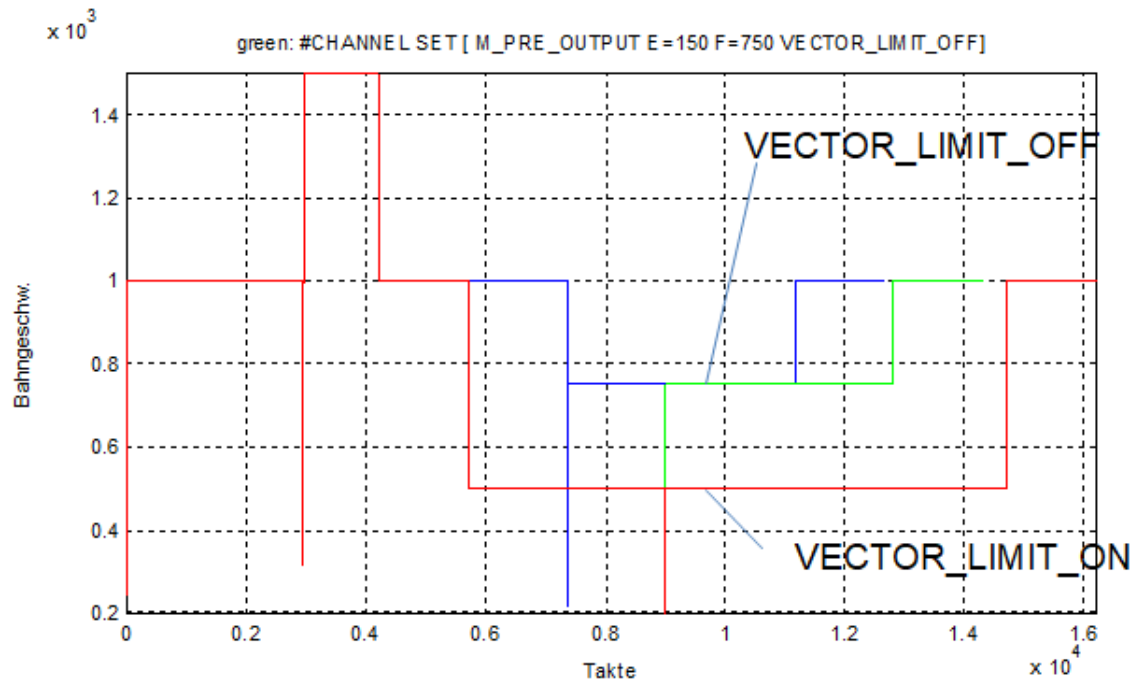


Abb. 24: Unterdrücken VECTOR_LIMIT während des Mikrosteigs

3.5 HMI-Anzeige

Anzeigen der aktiven M/H-Funktionen

Die aktiven M/H-Funktionen lassen sich z.B. über CNC Objekte abgreifen und an der Oberfläche anzeigen.

Neben einer kanalspezifischen Ansicht existiert hier noch eine achsspezifische Ansicht.

Aktive M/H-Funktionen, kanalspezifisch	
Beschreibung	Zeigt die aktuell aktiven, d.h. auf der SPS-Schnittstelle auf Quittierung wartenden, M/H-Funktionen an.
Typ	Struktur: UNS32 Anzahl UNS32 active-M/H[12]
Wertebereich	[0; MAX_UN32]
HMI Elemente	mc_active_m_functions_r, mc_active_h_functions_r
Zugriff	Read
IndexOffset _{ADS}	0x3d, 0x91 (IndexGroup _{ADS} = 0x000201<ii> mit <ii> = Kanal, [1; max])

Aktive M/H-Funktionen, achsspezifisch	
Beschreibung	Zeigt die achsspezifischen aktiven, d.h. auf der SPS-Schnittstelle auf Quittierung wartenden, M/H-Funktionen an.
Typ	Struktur: UNS32 Anzahl UNS32 active-M/H[12]
Wertebereich	[0; MAX_UN32]
HMI Elemente	ac_<l>_active_m_functions_r, ac_<l>_active_h_functions_r
Zugriff	Read
IndexOffset _{ADS}	0x13, 0x17 (IndexGroup _{ADS} = 0x000202<ii> mit <ii> = Achsindex, [1; max])



Beispiel

AmsAdsViewer: Lesen von kanalspezifischen H-Funktionen

Nach Programmierung eines Handsatzes H41, H42, H51 sind diese drei H-Funktionen auf der SPS-Schnittstelle aktiv und werden aktuell nicht quittiert.

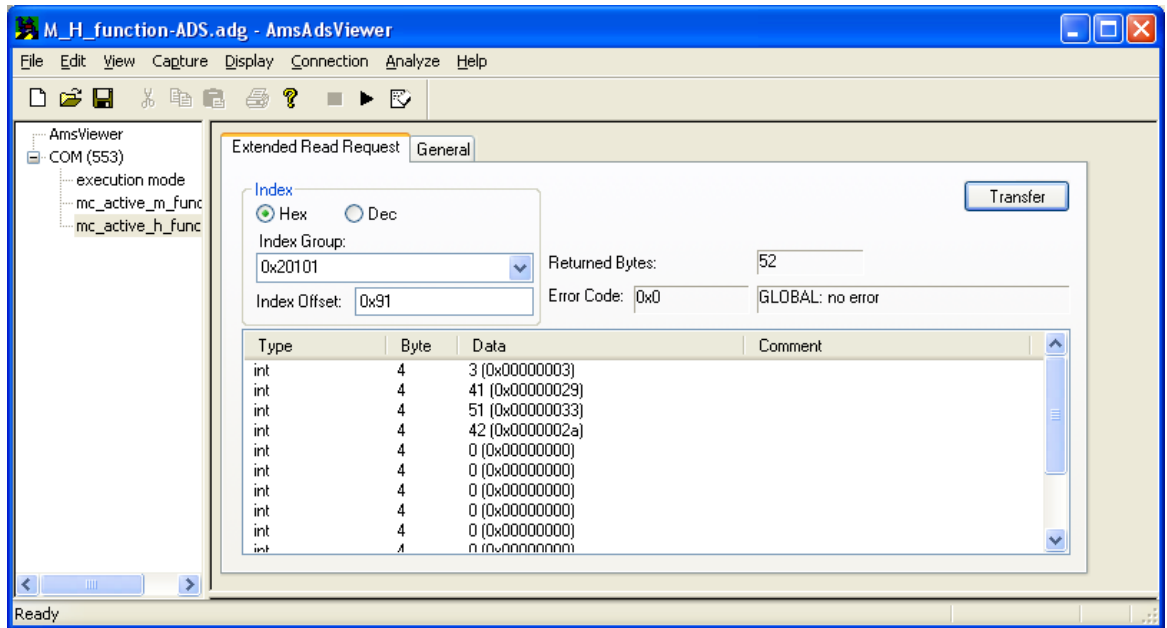


Abb. 25: AmsAdsViewer- Lesen von kanalspezifischen H-Funktionen

4 Spindel M-Funktionen

Zur Steuerung von Spindeln sind in DIN66025 für Maschinen der Klasse 1 und 2 die M-Funktionen M3, M4, M5, M19 und M40-M45 reserviert worden. Diese M-Funktionen können mit einer auszuführenden Bahnbewegung synchronisiert werden. Die Synchronisation erfolgt bei M3, M4 und M5 immer intern (Drehzahl erreicht) und optional zusätzlich durch die PLC (-> PLC_INFO).

Die Verwendung der M-Funktionen M3, M4, M5 und M19 auf Maschinen ohne Spindel kann mit dem Kanalparameter P-CHAN-00098 (spindle_m_fct_free) freigegeben werden.

Die M-Funktionen M40-M45 sind bei deaktiviertem Getriebebeschalten (P-CHAN-00052 (main_spdl_gear_change)) ebenfalls frei verfügbar.

Darüber hinaus können alle frei verfügbaren M-Funktionen, gemäß der Beschreibung in Kapitel Beispiel 2b: Programmierung einer achsspezifischen M-Funktion in DIN-Syntax [▶ 63] und Beispiel 1a: CNC-Spindel, intern synchronisiert [▶ 55] achsspezifisch an eine Spindel ausgegeben werden.

Spindeln werden durch einen Interpolator der CNC kontrolliert (CNC-Spindel) oder durch die PLC angesteuert (PLC-Spindel).

Zur Verwendung von Spindeln und zu den unterschiedlichen Spindeltypen siehe [FCT-S1].

Parameter

P-CHAN-00045	Synchronisationsart der Spindelfunktion M3
P-CHAN-00047	Synchronisationsart Spindelfunktion M4
P-CHAN-00049	Synchronisationsart der Spindelfunktion M5
P-CHAN-00043	Synchronisationsart Spindelfunktion M19
P-CHAN-00069	Kennzeichnung einer PLC-Spindel mit Ausgabe von M-Funktionen über den Kanalbereich des HLI
P-CHAN-00098	Freigabe von M3, 4, 5, 19 für beliebige Verwendung

Synchronisationsarten

Die Spindel M-Funktionen können mit den bekannten Synchronisationsarten NO_SYNCH, MOS, MVS_SVS, MVS_SNS, MNS_SNS, MNE_SNS, MVS_SLM, MVS_SLP belegt werden.

PLC_INFO

Sinnvoll ist die Verwendung des PLC_INFO-Bits bei NC-Spindeln (geregelte Spindeln). Hier kann für jede Spindel-M-Funktion zusätzlich zur Synchronisationsart das Bit PLC_INFO gesetzt werden. Es bestimmt, ob die Spindel-M-Funktion auch an die SPS ausgegeben und durch die SPS quittiert werden muss.

Ist das Bit PLC_INFO nicht gesetzt, erfolgt keine Ausgabe an die SPS und die interne Synchronisation erfolgt nur aufgrund der Fensterüberwachung für die Position oder Drehzahl

Bei PLC-Spindeln (gesteuerte Spindeln) ist folgendes zu beachten:

Es erfolgt generell bei jeder Spindel M-Funktion automatisch auch die Ausgabe der M-Funktion an die SPS. Es ist somit nicht erforderlich, das PLC_INFO-Bit zusätzlich zu setzen.

4.1 Beispiele für Spindel M-Funktionen

4.1.1 Beispiel 1a: CNC-Spindel, intern synchronisiert



Programmierbeispiel

CNC-Spindel, intern synchronisiert

Initialisierung in der Achsparameterliste

```
kenngr.achtstyp      0x00000004    Spindel
```

Initialisierung in der Kanalparameterliste

```
spindel[0].m3_synch  0x00000002    MVS_SVS
spindel[0].m4_synch  0x00000004    MVS_SNS
spindel[0].m5_synch  0x00000004    MVS_SNS
spindel[0].m19_synch 0x00000004    MVS_SNS
```

Hauptspindel

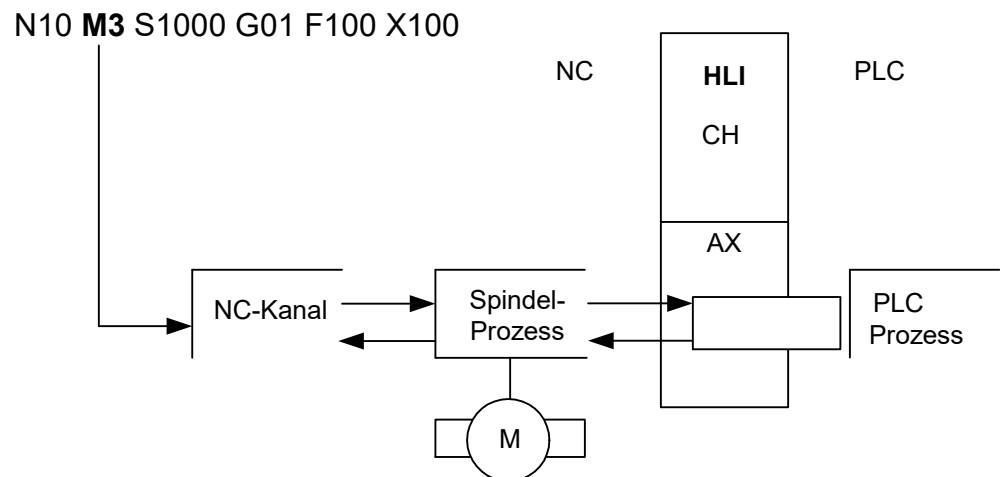


Abb. 27: CNC-Spindel, intern synchronisiert

Die Vorschubbewegung X100 wird gestartet, nachdem die Spindel die Ausführung des Kommandos M3 bestätigt hat. Die M-Funktion wird nicht an die PLC ausgegeben.

Das gleiche Beispiel in achsspezifischer Syntax für eine weitere Spindel

```
N10 S2[M3 REV1000] G01 F100 X100
```

4.1.2 Beispiel 1b: CNC-Spindel, intern und durch PLC synchronisiert



Programmierbeispiel

CNC-Spindel, intern und durch PLC synchronisiert

Um eine Ausgabe der M-Funktionen an die PLC zu erreichen, wird im Synchronisationsmode das Bit PLC_INFO gesetzt.

Die Spindel führt dabei immer sofort (asynchron) das entsprechende Kommando aus. Die Bahnbewegung wird jedoch entsprechend der Synchronisationsart zusätzlich mit der Quittung durch die PLC synchronisiert.

Initialisierung in der Achsparameterliste:

```
kenngr.achtstyp      0x00000004      Spindel
```

Initialisierung in der Kanalparameterliste:

```
spindel[0].m3_synch  0x00020002      MVS_SVS, PLC_INFO
spindel[0].m4_synch  0x00020004      MVS_SNS, PLC_INFO
spindel[0].m5_synch  0x00000004      MVS_SNS
spindel[0].m19_synch 0x00000004      MVS_SNS
```

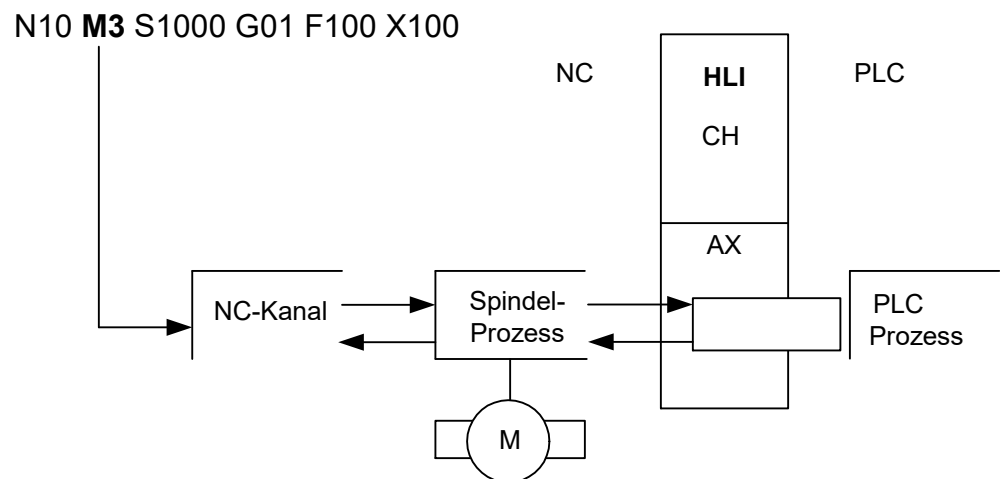


Abb. 28: CNC-Spindel, intern und durch PLC synchronisiert

Die Vorschubbewegung X100 wird gestartet, nachdem sowohl die Spindel als auch die PLC die Ausführung des Kommandos M3 bestätigt haben.

4.1.3 Beispiel 2a: PLC-Spindel



Programmierbeispiel

PLC-Spindel

Für PLC-Spindeln erfolgt immer eine Ausgabe der M-Funktionen an die PLC. Das Bit PLC_INFO muss hier nicht gesetzt werden.

Zur Konfiguration einer PLC-Spindel, siehe [FCT-S1].

Initialisierung in der Achsparameterliste:

kenngr.achtstyp	0x00000004	Spindel
achs_mode	0x00040000	Extern kontrollierte Spindel
antr_typ	0x00000004	Simulation

Initialisierung in der Kanalparameterliste:

spindel[0].m3_synch	0x00000002	MVS_SVS
spindel[0].m4_synch	0x00000004	MVS_SNS
spindel[0].m5_synch	0x00000004	MVS_SNS
spindel[0].m19_synch	0x00000004	MVS_SNS

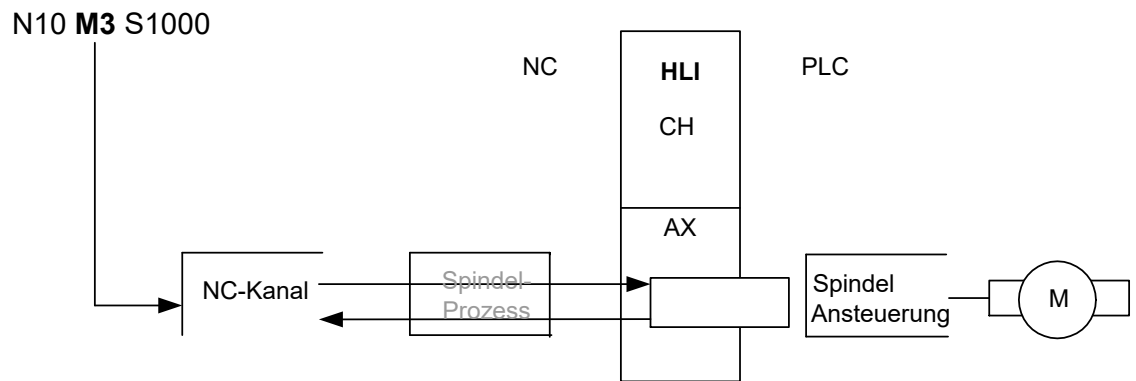


Abb. 29: PLC-Spindel

4.1.4 Beispiel 2b: PLC-Spindel mit Ausgabe der M-Funktionen über den Kanalbereich



Programmierbeispiel

PLC-Spindel mit Ausgabe der M-Funktionen über den Kanalbereich

Eine PLC-Spindel kann auch über den kanalspezifischen Bereich des HLI mit M-Funktionen versorgt werden. Hierzu wird der Kanalparameter P-CHAN-00069 (plc_control) mit 1 belegt.

Das Bit PLC_INFO muss für eine Ausgabe der M-Funktionen nicht gesetzt werden. Die Spindel wird hierbei nicht als CNC-Achse konfiguriert.

Initialisierung in der Kanalparameterliste:

```

spindel[0].plc_control      1
spindel[0].m4_synch        0x00000004    MVS_SNS
spindel[0].m5_synch        0x00000004    MVS_SNS
spindel[0].m19_synch       0x00000004    MVS_SNS
    
```

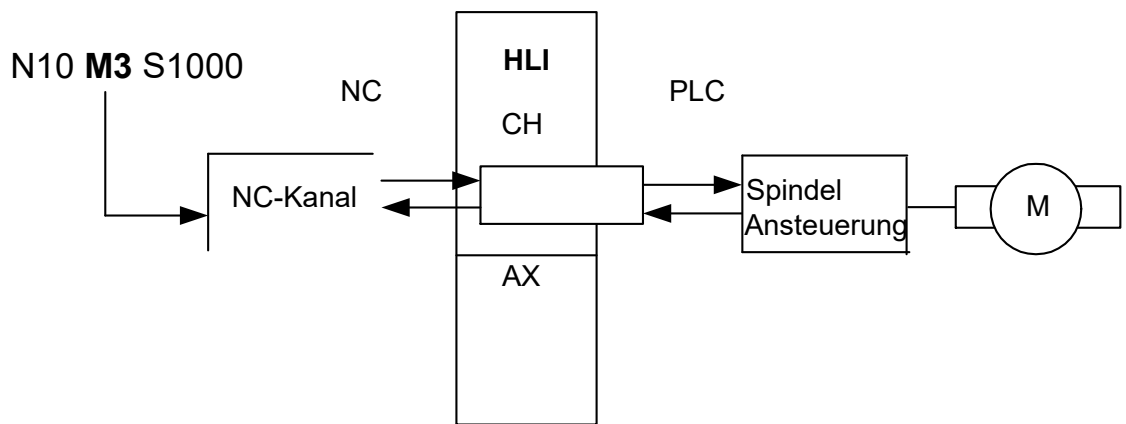


Abb. 30: PLC-Spindel mit Ausgabe der M-Funktionen über den Kanalbereich

4.2 Getriebestufenauswahl / Parametersatzumschaltung

Die M-Funktionen zur Auswahl der Getriebestufen der Hauptspindel M40-M45 werden durch den Parameter P-CHAN-00052 (main_spindle_gear_change) in der Kanalparameterliste aktiviert. Bei deaktiviertem Getriebeschalten können die M-Funktionen M40-M45 frei verwendet werden.

M-Funktion	Bedeutung
M40-M45	Getriebestufenauswahl für die Hauptspindel



Hinweis

Die M-Funktionen M40-M45 müssen bei aktiviertem Getriebeschalten P-CHAN-00052 (main_spindle_gear_change) über den Parameter P-CHAN-00041 (m_synch[..]) mit der Synchronisationsart MVS_SVS belegt werden!

Die Ausgabe erfolgt immer im spindelspezifischen Bereich. Das Bit PLC_INFO wird hier nicht verwendet.

Möglich ist:

- Eine Ausgabe an andere Achsen durch achsspezifische Programmierung (z.B. X[M40]). Die Funktion Getriebeschalten wird dann nicht wirksam.

Nicht möglich ist:

- Eine Ausgabe an eine Spindel durch achsspezifische Programmierung.
- Eine Standardausgabe an Achsen oder Spindeln (Kanalparameter).
- Definition der M-Funktionen M40-M45 durch Festlegung der vorgeschriebenen Synchronisationsart.



Programmierbeispiel

Getriebestufenauswahl / Parametersatzumschaltung

Initialisierung in der Kanalparameterliste:

m_synch[40]	0x00000002	MVS_SVS
m_synch[41]	0x00000002	MVS_SVS
m_synch[42]	0x00000002	MVS_SVS
m_synch[43]	0x00000002	MVS_SVS
m_synch[44]	0x00000002	MVS_SVS
m_synch[45]	0x00000002	MVS_SVS

Aktivierung des Getriebeschaltens:

```
main_spindle_gear_change 1
```

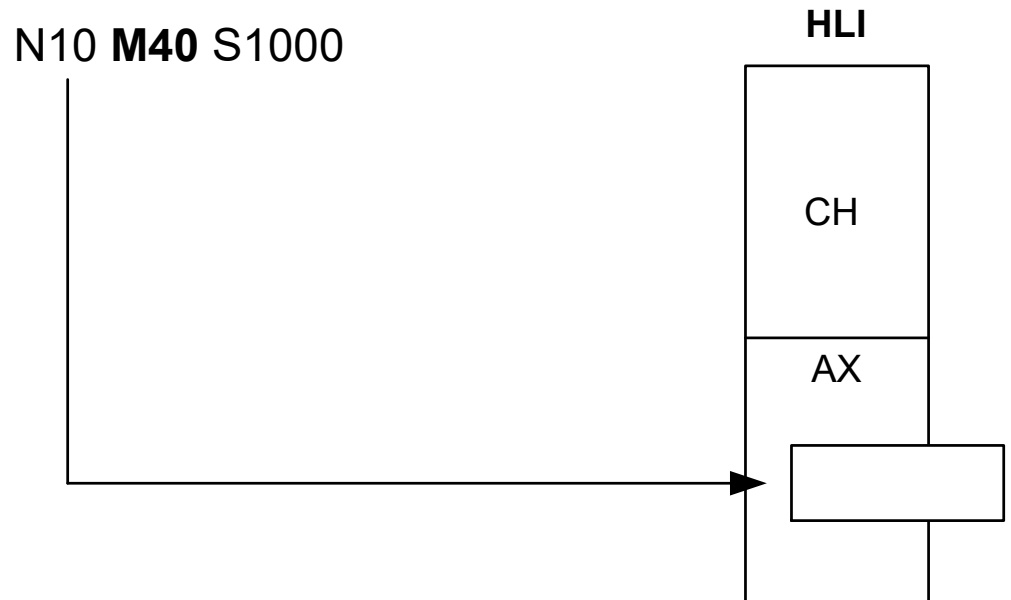


Abb. 31: Aktivierung des Getriebeschaltens

5 Programmierung

5.1 Programmierung am Beispiel M-Funktionen kanal- und achsspezifisch

5.1.1 Beispiel 1: Programmierung einer kanalspezifischen M-Funktion



Programmierbeispiel

Kanalspezifische M-Funktion

Die im Satz programmierte M-Funktion M25 wird über den kanalspezifischen Bereich des HLI ausgegeben.

Initialisierung in der Kanalparameterliste:

```
m_synch[25] 0x0002
```

N10 **M25** G01 F1000 X100

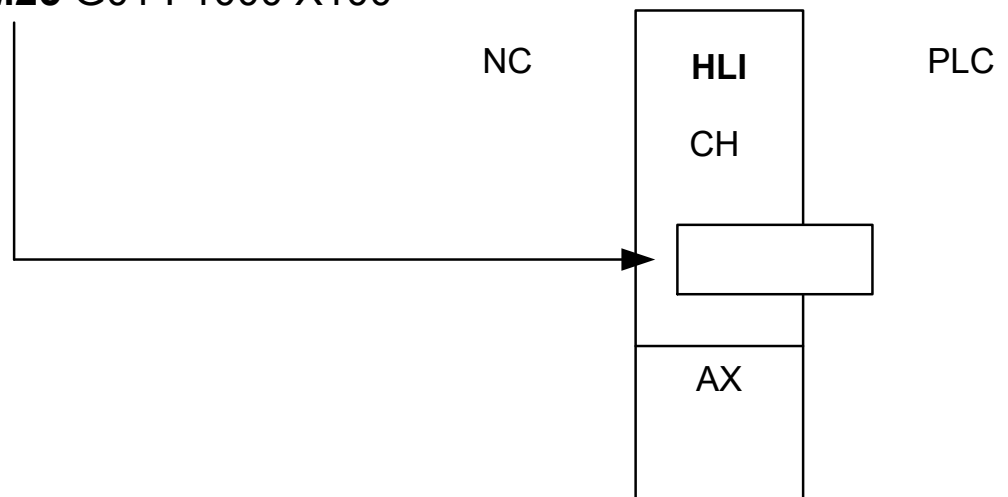


Abb. 32: Programmierung einer kanalspezifischen M-Funktion

5.1.2

Beispiel 2a: Programmierung einer achsspezifischen M-Funktion in erweiterter Syntax**Programmierbeispiel****Achsspezifische M-Funktion in erweiterter Syntax**

Die im Satz durch Programmierung der X-Achse zugeordnete M-Funktion M25 wird über den achsspezifischen Bereich des HLI ausgegeben.

Initialisierung in der Kanalparameterliste:

```
m_synch[25] 0x0002
```

```
N10 X[M25] G01 F1000 X100
```

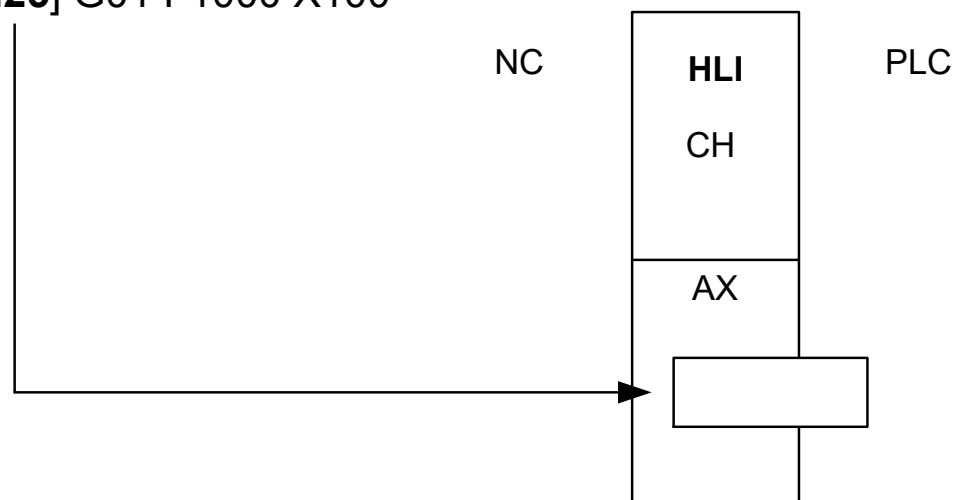


Abb. 33: Programmierung einer achsspezifischen M-Funktion

5.1.3 Beispiel 2b: Programmierung einer achsspezifischen M-Funktion in DIN-Syntax

Kompatibilitätsmodus

Achsspezifische M- und H- Funktionen erfordern einen Kompatibilitätsmodus. Dieser ermöglicht die achsspezifische Ausgabe in vorhandenen CNC-Programmen ohne Änderung der Syntax.

Über die Kanalparameter:

P-CHAN-00039 (m_default_outp_ax_name[MNr]) bzw.

P-CHAN-00025 (h_default_outp_ax_name[HNr])

kann die achsspezifische Ausgabe einer M- oder H-Funktion als Standard festgelegt werden. Eine kanalspezifische Ausgabe erfolgt dann nicht mehr.

Parameter

P-CHAN-00039	Bezeichnung der Achse, an die die M-Funktion mit Nummer MNr ausgegeben wird
P-CHAN-00025	Bezeichnung der Achse, an die die H-Funktion mit Nummer HNr ausgegeben wird



Programmierbeispiel

Achsspezifische M-Funktion in DIN-Syntax

Die im Satz durch Konfiguration der X-Achse zugeordnete M-Funktion M25 wird über den achsspezifischen Bereich des HLI ausgegeben.

Initialisierung in der Kanalparameterliste:

```
m_synch[25]                0x0002
m_default_outp_ax_name[25]  X
```

N10 M25 G01 F1000 X100

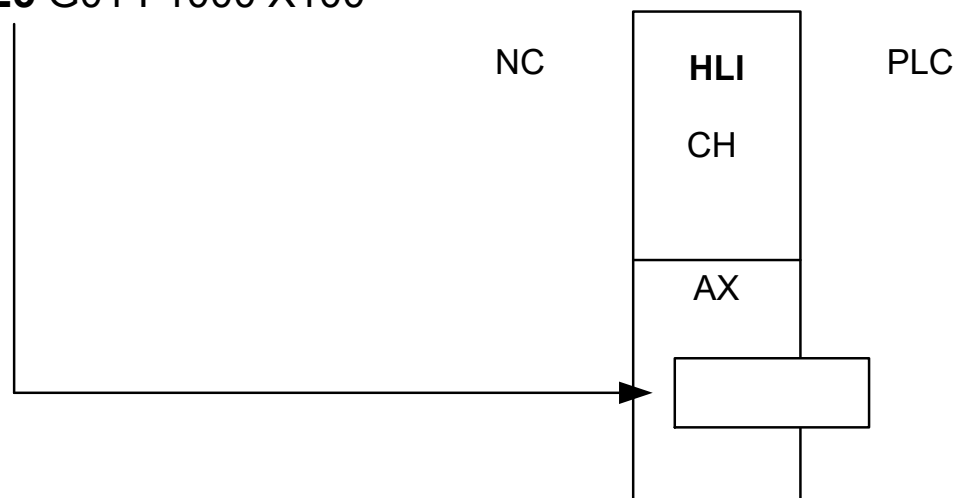


Abb. 34: Programmierung einer achsspez. M-Funktion in DIN-Syntax

5.2 Weitere Beispiele

BEISPIEL 1

Die M-Funktion M83 soll wahlweise an den Kanal oder die X-Achse ausgegeben werden können. Eine Synchronisation ist nicht erforderlich.



Programmierbeispiel

Wahlweise Ausgabe von M83

Kanalparameterliste:

```
m_synch[83]           0x1
```

```
N10 M83 X[M83]
```

```
N20 M83
```

```
N30 X[M83]
```

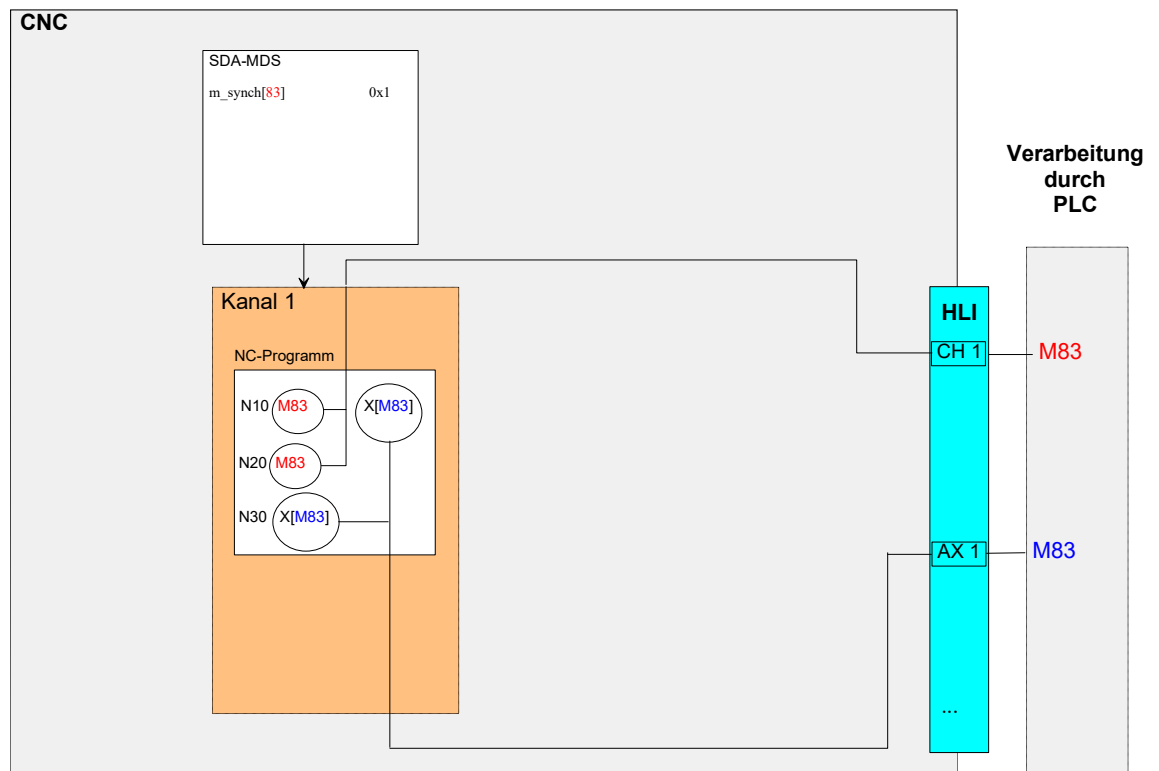


Abb. 35: Ausgabe von M83

BEISPIEL 2

Die H-Funktion H3 soll zukünftig immer an die Spindelachse S ausgegeben werden, ohne dass eine Änderung von CNC-Programmen notwendig wird. Eine Synchronisation ist vor Aufnahme einer Bewegung erforderlich. Zur Simulation der Fertigungszeit wird eine Bearbeitungsdauer von 1s angenommen.



Programmierbeispiel

Ausgabe von H3 immer an der Spindelachse S

Kanalparameterliste:

h_synch[3]	0x2 MVS_SVS
h_default_outp_ax_name[3]	S
h_prozess_zeit[3]	1000000

```
N10 X10 H3
```

BEISPIEL 3

Die vorbelegte M-Funktion M1 soll vor Aufnahme einer Bewegung synchronisiert werden. Zur Simulation der Fertigungszeit ist von einer Bearbeitungsdauer von 0,8s auszugehen.



Programmierbeispiel

Synchronisation der vorbelegten M1-Funktion

Kanalparameterliste:

m_synch[1]	0x2 MVS_SVS
m_prozess_zeit[1]	800000

```
N10 M1 X100
```

6 Parameter

6.1 Übersicht

ID	Parameter	Beschreibung
P-CHAN-00025	h_default_output_ax_name[i]	Achsspezifische Ausgabe der H-Funktionen
P-CHAN-00026	h_prozess_zeit[i]	Prozesszeit der H-Funktionen
P-CHAN-00027	h_synch[i]	Synchronisationsarten für H-Funktionen
P-CHAN-00033	late_sync_ready	Behandlung offener "Late"-Synchronisationen am CNC-Programmende
P-CHAN-00039	m_default_output_ax_name[i]	Achsspezifische Ausgabe der M-Funktionen
P-CHAN-00040	m_prozess_zeit[i]	Prozesszeit der M-Funktionen
P-CHAN-00041	m_synch[i]	Synchronisationsarten für M-Funktionen
P-CHAN-00042	m19_prozess_zeit	Prozesszeit der M19-Funktion
P-CHAN-00043	m19_synch	Synchronisationsart M19
P-CHAN-00044	m3_prozess_zeit	Prozesszeit der M03-Funktion
P-CHAN-00045	m3_synch	Synchronisationsart M3
P-CHAN-00046	m4_prozess_zeit	Prozesszeit der M04-Funktion
P-CHAN-00047	m4_synch	Synchronisationsart M4
P-CHAN-00048	m5_prozess_zeit	Prozesszeit der M05-Funktion
P-CHAN-00049	m5_synch	Synchronisationsart M5
P-CHAN-00052	main_spindle_gear_change	Spindelgetriebeschalten / Parametersatzumschaltung
P-CHAN-00069	plc_control	Kennzeichnung einer PLC-Spindel mit Ausgabe von M-Funktionen über den Kanalbereich des HLI
P-CHAN-00070	m_pre_outp[i]	Weg-/Zeitbezogene Vorausgabe von M-Funktionen
P-CHAN-00080	s_prozess_zeit	Prozesszeit der S-Funktion
P-CHAN-00098	spindle_m_fct_free	Freie Verwendung der Spindel M-Funktionen M3, 4, 5, 19
P-CHAN-00107	h_pre_outp[i]	Weg-/Zeitbezogene Vorausgabe von H-Funktionen
P-CHAN-00209	m_h_pre_outp_time_calc_mode	Profilberechnungsmodell für MET_MOS, MET_SVS
P-CHAN-00212	m_h_pre_outp_calc_value_to_go	Restweg-/zeit bei MET_SVS, MEP_SVS
P-CHAN-00274	m_h_pre_outp_nbr_block	Satzanzahl bei M/H-Vorausgabe erhöhen
P-CHAN-00600	configuration.path_preparation.function	Festlegung der Funktionalitäten für die Bahnplanung

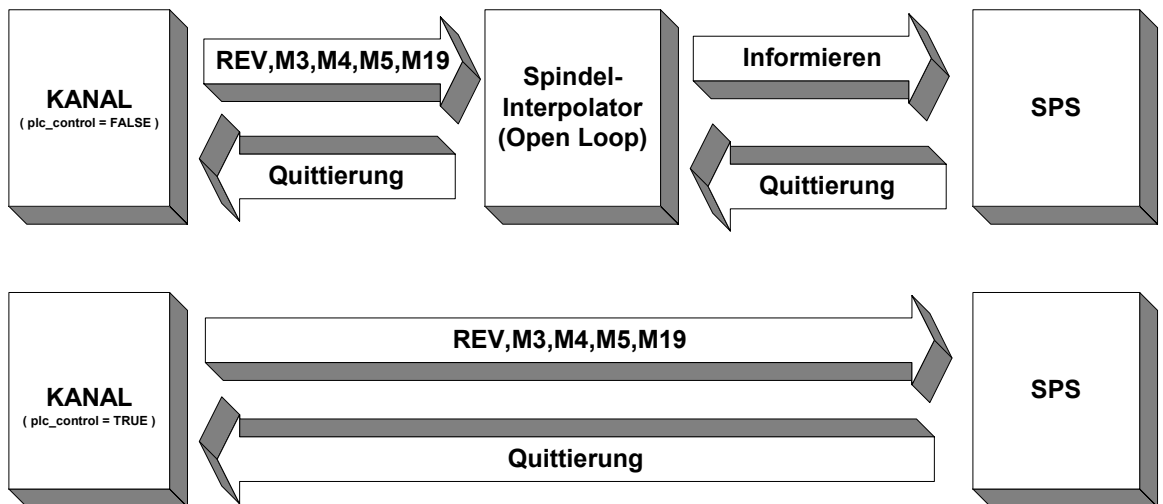
6.2 Beschreibung

P-CHAN-00039	Achsspezifische M-Funktionen
Beschreibung	<p>Anwenderspezifische M-Funktionen, die in der DIN-Syntax programmiert werden, werden kanalspezifisch behandelt und ausgeführt.</p> <p>Will der Anwender für bestimmte M-Funktionen eine achsspezifische Behandlung erzwingen, so besteht die Möglichkeit durch den Parameter diese so zu konfigurieren, dass sie achsspezifisch wirken. Jeder M-Funktion kann ein Achsname zugeordnet werden, auf die sie wirken soll. Hierbei sind neben Spindelachsen auch Bahnachsen zulässig.</p>
Parameter	<code>m_default_outp_ax_name[i]</code> mit $i = 0 \dots 999$ (Maximale Anzahl der M-Funktionen , applikationsspezifisch)
Datentyp	STRING
Datenbereich	Maximal 16 Zeichen (Länge Achsname, applikationsspezifisch)
Dimension	----
Standardwert	*
Anmerkungen	<p>Parametrierbeispiel:</p> <p>Die anwenderspezifische M-Funktion M10 soll bei der Programmierung in DIN-Syntax auf Z-Achse wirken.</p> <p>Die anwenderspezifische M-Funktion M11 soll bei der Programmierung in DIN-Syntax auf die S2-Spindelachse wirken</p> <pre>m_default_outp_ax_name[10] Z m_default_outp_ax_name[11] S2</pre> <p>* Hinweis: Der Standardwert der Variablen ist ein Leerstring.</p>

P-CHAN-00025	Achsspezifische H-Funktionen
Beschreibung	<p>Anwenderspezifische H-Funktionen, die in der DIN-Syntax programmiert werden, werden kanalspezifisch behandelt und ausgeführt.</p> <p>Will der Anwender für bestimmte H-Funktionen eine achsspezifische Behandlung erzwingen, so besteht die Möglichkeit durch den Parameter diese so zu konfigurieren, dass sie achsspezifisch wirken. Jeder H-Funktion kann ein Achsname zugeordnet werden, auf die sie wirken soll. Hierbei sind neben Spindelachsen auch Bahnachsen zulässig.</p>
Parameter	h_default_outp_ax_name[i] mit i = 0 ... 999 (Maximale Anzahl der H-Funktionen, applikationsspezifisch)
Datentyp	STRING
Datenbereich	Maximal 16 Zeichen (Länge Achsname, applikationsspezifisch)
Dimension	----
Standardwert	*
Anmerkungen	<p>Parametrierbeispiel:</p> <p>Die anwenderspezifische H-Funktion H10 soll bei der Programmierung in DIN-Syntax auf Z-Achse wirken.</p> <p>Die anwenderspezifische H-Funktion H11 soll bei der Programmierung in DIN-Syntax auf die S2-Spindelachse wirken.</p> <p><i>h_default_outp_ax_name[10] Z</i></p> <p><i>h_default_outp_ax_name[11] S2</i></p> <p>* Hinweis: Der Standardwert der Variablen ist ein Leerstring.</p>

P-CHAN-00052	Freischalten mechanisches Getriebebeschalten der Hauptspindel
Beschreibung	Mit diesem Parameter wird für die Hauptspindel das Getriebebeschalten freigeschaltet oder gesperrt.
Parameter	main_spindle_gear_change
Datentyp	BOOLEAN
Datenbereich	<p>0: Spindelgetriebebeschalten für die Hauptspindel deaktiviert</p> <p>1: Spindelgetriebebeschalten für die Hauptspindel aktiviert</p>
Dimension	----
Standardwert	0
Anmerkungen	Die M-Funktionen zur Auswahl der Getriebestufen der Hauptspindel M40–45 werden durch den Parameter P-CHAN-00052 in der Kanalparameterliste aktiviert. Bei deaktiviertem Getriebebeschalten können die M-Funktionen M40–45 frei verwendet werden.

P-CHAN-00069	Spindelansteuerung durch SPS über kanalspezifische Schnittstelle
Beschreibung	Soll eine Spindel nicht durch einen Spindelinterpolator im NC-Kanal, sondern direkt durch die SPS angesteuert werden, so wird dieser Parameter auf TRUE gesetzt. Hierbei ist zu beachten, dass dann sämtliche Synchronisationen nicht mehr (Spindel-) achsspezifisch sondern über den kanalspezifischen HLI-Bereich ausgegeben und behandelt werden. Die achsspezifische Syntax zur Programmierung der Spindelbefehle ist weiterhin erlaubt, jedoch ist diese dann auf die Angabe der Drehzahl und der M-Funktionen M3/M4/M5/M19 beschränkt.
Parameter	spindel[i].plc_control
Datentyp	BOOLEAN
Datenbereich	0/1
Dimension	----
Standardwert	0
Anmerkungen	



P-CHAN-00098	Umschalten der Bedeutung der M-Funktionen M3/M4/M5/M19
Beschreibung	<p>Gemäß DIN66025 haben bestimmte M-Funktionen abhängig vom Bearbeitungsverfahren und der Maschinengattung unterschiedliche Bedeutung.</p> <p>Bei Maschinen zur spanenden Bearbeitung (z.B. Fräsen/Drehen/Bohren) sind M3/M4/M5/M19 den Spindelfunktionen (Drehrichtung, Stoppen, Positionieren) fest zugeordnet.</p> <p>Bei Bearbeitungsverfahren wie z.B. Plasma-/Laserstrahlschneiden oder Drahterodieren werden die genannten M-Funktionen zur Steuerung anderer Technologiefunktionen verwendet. Um eine freie Zuordnung zu ermöglichen, kann deshalb mit dem Parameter die Bedeutung der M-Funktionen M3/M4/M5/M19 umgeschaltet werden.</p>
Parameter	spindle_m_fct_free
Datentyp	BOOLEAN
Datenbereich	<p>0: M3/M4/M5/M19 sind fest den Spindel-M-Funktionen zugeordnet (Default, wenn Spindeln konfiguriert sind).</p> <p>1: M3/M4/M5/M19 sind frei verfügbar für andere Technologiefunktionen. Sie müssen in den Kanalparametern unter m_synch[i] definiert werden. Die M-Funktionen sind keine Spindelfunktionen mehr!</p>
Dimension	----
Standardwert	0
Anmerkungen	Bei der Kombination von spanender und schneidender Bearbeitung auf einer Maschine besteht die Möglichkeit, im NC-Programm die Bedeutung der M-Funktionen M3/M4/M5/M19 über die Variable V.SPDL.M_FCT_FREE umzuschalten [PROG]!

Synchronisationsfestlegungen

P-CHAN-00041	Synchronisationsarten der M-Funktionen
Beschreibung	<p>Im Array 'm_synch[i]' wird die Synchronisationsart der entsprechenden M-Funktion definiert. Dabei definiert der Feldindex 'i' die Nummer der M-Funktion. Der Wert gibt an, welche Synchronisationsart die M-Funktion besitzt, d.h. wann eine Überprüfung auf das Vorliegen der SPS-Quittierung erfolgt. Eine Bewegung wird nicht ausgeführt bzw. spätestens zum Satzende hin gestoppt, wenn zum Zeitpunkt der Überprüfung keine Quittierung von der SPS eingetroffen ist. Die Synchronisationsart wird als Stringkonstante oder alternativ als hexadezimaler Wert angegeben.</p>
Parameter	m_synch[i] mit i = 0 ... 999 (Maximale Anzahl der M-Funktionen, applikationsspezifisch)
Datentyp	STRING
Datenbereich	Siehe nachfolgende Tabelle.
Dimension	----
Standardwert	NOT_VALID *
Anmerkungen	<p>Da es sich bei den M-Funktionen um Verbrauchsinformationen handelt, müssen diese von der SPS abgeholt (gelesen) werden. Dies gilt auch für die M-Funktionen vom Typ MOS, MOS_TS, MEP_MOS und MET_MOS. Ansonsten führt dies in der CNC zu einer blockierten Schnittstelle zum HLI und in Folge zu einem unerwarteten Stopp der Bearbeitung.</p> <p>*Hinweis: Bei internen M-Funktionen (M0, M1, M2, M17, M29, M30, M3, M4, M19) ist der Standardwert NO_SYNCH.</p> <p>Achtung: Für die Synchronisationsarten mit zugehöriger zeit- oder wegbezogener Vorausgabe (MET_SVS, MET_MOS, MEP_SVS, MEP_MOS) gilt: Wird eine dieser Synchronisationsarten nachträglich in eine geändert, die keinen Vorausgabewert erfordert, so muss P-CHAN-00070 (m_pre_outp[i]) mit 0 belegt werden. Ansonsten wird bzgl. Mikrosteigen ein Lizenzfehler erzeugt, falls diese Funktion nicht lizenziert oder nicht freigeschaltet ist (P-CHAN-00600 ▶ 85) alternativ P-STUP-00060).</p> <p>Bsp.: m_synch[12] MVS_SVS 0x00000002</p> <p>Hinweis: Aus Gründen der Abwärtskompatibilität ist auch die Programmierung einer UNS32 Variablen zulässig. Bsp.:m_synch[12] 0x00000002</p>

Konstante	Wert	Bedeutung
NOT_VAILD	-1	Keine gültige M-Funktion
NO_SYNCH	0x00000000	Keine Ausgabe der M-Funktion an SPS
MOS	0x00000001	Ausgabe M-Funktion an SPS ohne Synchronisation. Wird die M-Funktion in einem Bewegungssatz programmiert, so erfolgt die Ausgabe der M-Funktion vor der Bewegung. M-Funktion muss von SPS abgeholt werden!
MVS_SVS	0x00000002	Ausgabe M-Funktion an SPS vor Bewegungssatz, Synchronisation vor Bewegungssatz
MVS_SNS	0x00000004	Ausgabe M-Funktion an SPS vor Bewegungssatz, Synchronisation nach Bewegungssatz
MNS_SNS	0x00000008	Ausgabe M-Funktion an SPS nach Bewegungssatz, Synchronisation nach Bewegungssatz
MNE_SNS	0x00000020	Ausgabe M-Funktion an SPS nach Messereignis und Abbau Restweg, Synchronisation nach Bewegungssatz (nur für Option Kantenstoßen)
MVS_SLM	0x00004000	Späte Synchronisation, Ausgabe M-Funktion an SPS im Satz, Synchronisation bei Übergang zu G01/G02/G03 (Implizite Synchronisation)
MVS_SLP	0x00008000	Späte Synchronisation, Ausgabe M-Funktion an SPS im Satz, Synchronisation bei NC-Befehl #EXPL SYN (Explizite Synchronisation)
MOS_TS	0x00040000	Ausgabe M-Funktion an SPS vor Bewegungssatz ohne Synchronisation, CNC berechnet Abtastzeitoffset für hochgenaue zeitliche Ausgabe in SPS. M-Funktion muss von SPS abgeholt werden!
MEP_MOS	0x00100000	Vorausgabe M-Funktion bei angegebenem Weg, ohne Synchronisation. M-Funktion muss von SPS abgeholt werden!
MET_MOS	0x00200000	Vorausgabe M-Funktion bei angegebener Zeit, ohne Synchronisation. M-Funktion muss von SPS abgeholt werden!
BWD_SYNCH	0x00400000	Synchronisation M-Funktion während Rückwärtsfahrt mit MVS_SVS
FWD_SYNCH	0x00800000	Synchronisation M-Funktion während 'Simulierter Vorwärtsfahrt' mit der entsprechenden Synchronisationsart
MEP_SVS	0x01000000	Vorausgabe M-Funktion bei angegebenem Weg, Synchronisation vor nächstem Satz
MET_SVS	0x02000000	Vorausgabe M-Funktion bei angegebener Zeit, Synchronisation vor nächstem Satz
FAW_SYNCH	0x10000000	Decodierstopp (Flush and Wait): Ausgabe M-Funktion an SPS und Anhalten der Programmdecodierung am Satzende bis Programmvorlauf abgebaut ist. FAW_SYNCH kann additiv zu den anderen Synchronisationsarten gesetzt werden. M-Funktionen mit FAW_SYNCH dürfen nicht bei aktiver WRK, Polynomüberschleifen und HSC-Modus verwendet werden.

P-CHAN-00027	Synchronisationsart der H-Funktionen
Beschreibung	<p>Im Array 'h_synch[i]' wird die Synchronisationsart der entsprechenden H-Funktion definiert. Dabei definiert der Feldindex 'i' die Nummer der H-Funktion. Der Wert gibt an, welche Synchronisationsart die H-Funktion besitzt, d.h. wann die Überprüfung auf das Vorliegen der SPS-Quittierung erfolgt. Eine Bewegung wird nicht ausgeführt bzw. spätestens zum Satzende hin gestoppt, wenn zum Zeitpunkt der Überprüfung keine Quittierung von der SPS eingetroffen ist. Die Synchronisationsart wird als Stringkonstante oder alternativ als hexadezimaler Wert angegeben.</p>
Parameter	h_synch[i] mit i = 0 ... 999 (Maximale Anzahl der H-Funktionen, applikationsspezifisch)
Datentyp	STRING
Datenbereich	Siehe nachfolgende Tabelle
Dimension	----
Standardwert	NOT_VALID
Anmerkungen	<p>Da es sich bei den H-Funktionen um Verbrauchsinformationen handelt, müssen diese von der SPS abgeholt (gelesen) werden. Dies gilt auch für die H-Funktionen vom Typ MOS, MEP_MOS und MET_MOS. Ansonsten führt dies in der CNC zu einer blockierten Schnittstelle zum HLI und in Folge zu einem unerwarteten Stopp der Bearbeitung.</p> <p>Achtung:</p> <p>Für die Synchronisationsarten mit zugehöriger zeit- oder wegbezogener Vorausgabe (MET_SVS, MET_MOS, MEP_SVS, MEP_MOS) gilt:</p> <p>Wird eine dieser Synchronisationsarten nachträglich in eine geändert, die keinen Vorausgabewert erfordert, so muss P-CHAN-00107 (h_pre_outp[i]) mit 0 belegt werden. Ansonsten wird bzgl. Mikrosteigen ein Lizenzfehler erzeugt, falls diese Funktion nicht lizenziert oder nicht freigeschaltet ist (siehe P-CHAN-00600 [▶ 85] alternativ P-STUP-00060).</p> <p>Bsp.</p> <pre>h_synch[12] MVS_SVS 0x00000002</pre> <p>Hinweis: Aus Gründen der Abwärtskompatibilität ist auch die Programmierung einer UNS32 Variablen zulässig.</p> <pre>Bsp.:h_synch[12] 0x00000002</pre>

P-CHAN-00045	Synchronisationsart für M03
Beschreibung	Bei Verwendung der Funktion M03 muss die Synchronisationsart für die verwendeten Spindeln festgelegt werden. Die Synchronisationsart wird als Stringkonstante oder alternativ als hexadezimaler Wert angegeben.
Parameter	spindel[i].m3_synch
Datentyp	STRING
Datenbereich	Siehe Spindelspezifische Synchronisationsarten
Dimension	----
Standardwert	NO_SYNCH
Anmerkungen	<p>Parametrierbeispiel: Für eine (lagegeregelte) Spindel 'S1' wird die spindelspezifische M-Funktion M03 mit der Synchronisationsart MVS_SVS belegt. Zusätzlich wird auch die SPS informiert.</p> <pre> spindel[0].bezeichnung S1 spindel[0].log_achs_nr 6 spindel[0].s_synch MOS 0x00000001 spindel[0].m3_synch PLC_INFO MVS_SVS 0x00020002 spindel[0].m4_synch PLC_INFO MVS_SNS 0x00020004 spindel[0].m5_synch PLC_INFO MVS_SVS 0x00020002 spindel[0].m19_synch MNS_SNS 0x00000008 </pre> <p>Hinweis: Aus Gründen der Abwärtskompatibilität ist auch die Programmierung einer UNS32 Variablen zulässig. Bsp.: spindel[0].m3_synch 0x00020002</p>

P-CHAN-00047	Synchronisationsart für M04
Beschreibung	Bei Verwendung der Funktion M04 muss die Synchronisationsart für die verwendeten Spindeln festgelegt werden. Die Synchronisationsart wird als Stringkonstante oder alternativ als hexadezimaler Wert angegeben.
Parameter	spindel[i].m4_synch
Datentyp	STRING
Datenbereich	Siehe Spindelspezifische Synchronisationsarten
Dimension	----
Standardwert	NO_SYNCH
Anmerkungen	<p>Parametrierbeispiel: Für eine (lagegeregelte) Spindel 'S1' wird die spindelspezifische M-Funktion M04 mit der Synchronisationsart MVS_SNS belegt. Zusätzlich wird auch die SPS informiert.</p> <pre> spindel[0].bezeichnung S1 spindel[0].log_achs_nr 6 spindel[0].s_synch MOS 0x00000001 spindel[0].m3_synch PLC_INFO MVS_SVS 0x00020002 spindel[0].m4_synch PLC_INFO MVS_SNS 0x00020004 spindel[0].m5_synch PLC_INFO MVS_SVS 0x00020002 spindel[0].m19_synch MNS_SNS 0x00000008 </pre> <p>Hinweis: Aus Gründen der Abwärtskompatibilität ist auch die Programmierung einer UNS32 Variablen zulässig. Bsp.: spindel[0].m4_synch 0x00020004</p>

P-CHAN-00049	Synchronisationsart für M05
Beschreibung	Bei Verwendung der Funktion M05 muss die Synchronisationsart für die verwendeten Spindeln festgelegt werden. Die Synchronisationsart wird als Stringkonstante oder alternativ als hexadezimaler Wert angegeben.
Parameter	spindel[j].m5_synch
Datentyp	STRING
Datenbereich	Siehe Spindelspezifische Synchronisationsarten
Dimension	----
Standardwert	NO_SYNCH
Anmerkungen	<p>Parametrierbeispiel: Für eine (lagegeregelte) Spindel 'S1' wird die spindelspezifische M-Funktion M05 mit der Synchronisationsart MVS_SVS belegt. Zusätzlich wird auch die SPS informiert.</p> <pre> spindel[0].bezeichnung S1 spindel[0].log_achs_nr 6 spindel[0].s_synch MOS 0x00000001 spindel[0].m3_synch PLC_INFO MVS_SVS 0x00020002 spindel[0].m4_synch PLC_INFO MVS_SNS 0x00020004 spindel[0].m5_synch PLC_INFO MVS_SVS 0x00020002 spindel[0].m19_synch MNS_SNS 0x00000008 </pre> <p>Hinweis: Aus Gründen der Abwärtskompatibilität ist auch die Programmierung einer UNS32 Variablen zulässig.</p> <p>Bsp.: spindel[0].m5_synch 0x00020002</p>

P-CHAN-00043	Synchronisationsart für M19
Beschreibung	Bei Verwendung der Funktion M19 muss die Synchronisationsart für die verwendeten Spindeln festgelegt werden. Die Synchronisationsart wird als Stringkonstante oder alternativ als hexadezimaler Wert angegeben.
Parameter	spindel[i].m19_synch
Datentyp	STRING
Datenbereich	Siehe Spindelspezifische Synchronisationsarten
Dimension	----
Standardwert	NO_SYNCH
Anmerkungen	<p>Parametrierbeispiel: Für eine (lagegeregelte) Spindel 'S1' wird die spindelspezifische M-Funktion M19 mit der Synchronisationsart MNS_SNS belegt. Zusätzlich wird auch die SPS informiert.</p> <pre> spindel[0].bezeichnung S1 spindel[0].log_achs_nr 6 spindel[0].s_synch MOS 0x00000001 spindel[0].m3_synch PLC_INFO MVS_SVS 0x00020002 spindel[0].m4_synch PLC_INFO MVS_SNS 0x00020004 spindel[0].m5_synch PLC_INFO MVS_SVS 0x00020002 spindel[0].m19_synch MNS_SNS 0x00000008 </pre> <p>Hinweis: Aus Gründen der Abwärtskompatibilität ist auch die Programmierung einer UNS32 Variablen zulässig. Bsp.: spindel[0].m19_synch 0x00000008</p>

P-CHAN-00070	Weg- oder zeitbezogene Vorausgabe von M-Funktionen
Beschreibung	<p>Dieser Parameter wird verwendet in Verbindung mit M-Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Synchronisationsarten MET_SVS, MET_MOS und MEP_SVS, MEP_MOS. Bei MET_SVS, MET_MOS erfolgt die Angabe des Zeitvorlaufs, bei MEP_SVS, MEP_MOS erfolgt die Angabe des Wegvorlaufes. • der Synchronisationsarten MOS, MVS_SVS, MVS_SNS, MNS_SNS, MOS_TS und der lizenzpflichtigen Funktion 'Mikrostege' (siehe [FCT-C1 [▶ 45]]). Hier sind nur wegbezogene Angaben sinnvoll. <p>Der Feldindex 'i' definiert die Nummer der zugehörigen M-Funktion. Der Wert von m_pre_outp[i] legt den weg- bzw. zeitbezogenen Ausgabepunkt vor der tatsächlichen Bearbeitung der M-Funktion auf der Bahn fest.</p>
Parameter	m_pre_outp[i] mit i = 0 ... 999 (Maximale Anzahl der M-Funktionen, applikationsspezifisch)
Datentyp	UNS32
Datenbereich	0 ... MAX(UNS32)
Dimension	0.1 µm oder µs
Standardwert	0
Anmerkungen	<p>Der Vorausgabewert kann auch im NC-Programm gesetzt werden [PROG//Kapitel V.G.-Variablen].</p> <p>Achtung:</p> <p>Wird die Synchronisationsart einer M-Funktion nachträglich in eine geändert, die keinen Vorausgabewert erfordert, so muss m_pre_outp[i] mit 0 belegt werden. Ansonsten wird bzgl. Mikrostege ein Lizenzfehler erzeugt, falls diese Funktion nicht lizenziert oder nicht freigeschaltet ist (siehe P-CHAN-00600 [▶ 85] alternativ P-STUP-00060).</p> <p>Parametrierbeispiel:</p> <p>Die anwenderspezifischen M-Funktionen M96, M98 sollen 10 Millimeter vor Erreichen der Synchronisationsposition in der Satzsequenz an die SPS ausgegeben werden.</p> <p>Die anwenderspezifischen M-Funktionen M97, M99 sollen 40 Millisekunden vor Erreichen des Synchronisationszeitpunktes in der Satzsequenz an die SPS ausgegeben werden.</p> <pre> # Festlegung der M-Funktionen und Synchronisationsarten # ===== m_synch[96] 0x01000000 MEP_SVS m_synch[97] 0x02000000 MET_SVS m_synch[98] 0x00100000 MEP_MOS m_synch[99] 0x00200000 MET_MOS # # Einstellung von Vorausgabeweg, Vorausgabezeit # ===== m_pre_outp[96] 100000 in 0.1µm m_pre_outp[97] 40000 in µs m_pre_outp[98] 100000 in 0.1µm m_pre_outp[99] 40000 in µs </pre>

P-CHAN-00107	Weg- oder zeitbezogene Vorausgabe von H-Funktionen
Beschreibung	<p>Dieser Parameter wird verwendet in Verbindung mit H-Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • der Synchronisationsarten MET_SVS, MET_MOS und MEP_SVS, MEP_MOS. Bei MET_SVS, MET_MOS erfolgt die Angabe des Zeitvorlaufs, bei MEP_SVS, MEP_MOS erfolgt die Angabe des Wegvorlaufes. • der Synchronisationsarten MOS, MVS_SVS, MVS_SNS, MNS_SNS, MOS_TS und der lizenzpflichtigen Funktion 'Mikrostege' (siehe [FCT-C1 [▶ 45]]). Hier sind nur wegbezogene Angaben sinnvoll. <p>Der Feldindex 'i' definiert die Nummer der zugehörigen H-Funktion. Der Wert von h_pre_outp[i] legt den weg- bzw. zeitbezogenen Ausgabepunkt vor der tatsächlichen Bearbeitung der H-Funktion auf der Bahn fest.</p>
Parameter	h_pre_outp[i] mit i = 0 ... 999 (Maximale Anzahl der H-Funktionen, applikationsspezifisch)
Datentyp	UNS32
Datenbereich	0 ... MAX(UNS32)
Dimension	0.1µm oder µs
Standardwert	0
Anmerkungen	<p>Der Vorausgabewert kann auch im NC-Programm gesetzt werden [PROG//Kapitel V.G.-Variablen].</p> <p>Achtung:</p> <p>Wird die Synchronisationsart einer H-Funktion nachträglich in eine geändert, die keinen Vorausgabewert erfordert, so muss h_pre_outp[i] mit 0 belegt werden. Ansonsten wird bzgl. Mikrostegen ein Lizenzfehler erzeugt, falls diese Funktion nicht lizenziert oder nicht freigeschaltet ist (siehe P-STUP-00060).</p> <p>Parametrierbeispiel:</p> <p>Die anwenderspezifischen H-Funktionen H96, H98 sollen 10 Millimeter vor Erreichen der Synchronisationsposition in der Satzsequenz an die PLC ausgegeben werden.</p> <p>Die anwenderspezifischen H-Funktionen H97, H99 sollen 40 Millisekunden vor Erreichen des Synchronisationszeitpunktes in der Satzsequenz an die PLC ausgegeben werden.</p> <pre> # Festlegung der H-Funktionen und Synchronisationsarten # ===== h_synch[96] 0x01000000 MEP_SVS h_synch[97] 0x02000000 MET_SVS h_synch[98] 0x00100000 MEP_MOS h_synch[99] 0x00200000 MET_MOS # # Einstellung von Vorausgabeweg, Vorausgabezeit # ===== h_pre_outp[96] 100000 in 0.1µm h_pre_outp[97] 40000 in µs h_pre_outp[98] 100000 in 0.1µm h_pre_outp[99] 40000 in µs </pre>

P-CHAN-00209	Berechnungsmodell für M/H-Vorausgabezeit
Beschreibung	<p>Für den M/H-Synchronisationstyp MET_SVS kann über diesen Parameter die Zeitberechnungsfunktion für die Vorausgabezeit gesteuert werden.</p> <p>Ist der Parameter auf den Wert 0 gesetzt, so wird die Vorausgabezeit unabhängig vom tatsächlich aktiven Slope-Profil mit einem linearen Profilmodell berechnet. Bei aktivem nichtlinearem Slope-Profil ist dann die Profilzeit nur abgeschätzt.</p> <p>Ist der Parameter auf den Wert 1 gesetzt, so wird die Vorausgabezeit abhängig vom aktiven Slope-Profil berechnet. Durch die Berücksichtigung der Rampenzeit beim nichtlinearen Profil werden sehr präzise Zeitwerte erreicht.</p> <p>Nachteil: durch aufwendigere Algorithmen in der Zeitberechnungsfunktion wird deutlich mehr Rechenzeit im Echtzeiteil der CNC benötigt.</p>
Parameter	m_h_pre_outp_time_calc_mode
Datentyp	BOOLEAN
Datenbereich	0: Zeitberechnungsmodell basierend auf linearem Slope-Profil (Standard). 1: Zeitberechnungsmodell basierend auf aktivem Slope-Profil.
Dimension	----
Standardwert	0
Anmerkungen	

P-CHAN-00212	Restweg/-zeitberechnung bei M/H-Vorausgabe aktivieren
Beschreibung	<p>Für die M/H-Synchronisationstypen MEP_SVS und MET_SVS kann über diesen Parameter die Berechnung und Bereitstellung von Restweg/-zeit aktiviert werden. Ist der Parameter auf den Wert 1 gesetzt, so wird nach Ausgabe aller M-Funktionen vom Typ MEP_SVS und MET_SVS, bezogen auf den Synchronisationspunkt, der Restweg und die Restzeit berechnet. Auf die Werte kann mittels CNC Objekten* zugegriffen werden. In diesem Fall wartet die Look-Ahead Funktion das Überfahren des aktuell aktiven Synchronisationspunktes ab, bevor zum nächsten Synchronisationspunkt gewechselt wird.</p>
Parameter	m_h_pre_outp_calc_value_to_go
Datentyp	BOOLEAN
Datenbereich	0: Keine Restweg/-zeitberechnung. Sobald alle M-Funktionen eines Synchronisationspunktes ausgegeben wurden, wird zum nächsten Synchronisationspunkt gewechselt (Default). 1: M-Code Look Ahead mit Restweg/-zeitberechnung. Erst nach Überfahren des Synchronisationspunktes wird zum nächsten Synchronisationspunkt gewechselt.
Dimension	----
Standardwert	0
Anmerkungen	<p>* Zugriffe auf CNC Objekte:</p> <p>Weg bis Synchronisationspunkt: [0.1µm] Index Group: 0x21301 Offset: 0x27 Zeit bis Synchronisationspunkt: [1µs] Index Group: 0x21301 Offset: 0x28</p>

P-CHAN-00274	Satzanzahl bei M/H-Vorausgabe erhöhen
Beschreibung	<p>Für die M/H-Synchronisationstypen MEP_SVS und MET_SVS kann über diesen Parameter die Anzahl der Sätze für die Vorausschau vergrößert werden. Im Standardfall ist die Satzanzahl 50.</p> <p>Aufgrund des zusätzlich erforderlichen Satzpuffers muss bei Werten > 70 auch der Parameter P-CHAN-00653 und ggf. P-CHAN-00650 (alternativ Hochlaufparameter P-STUP-00071 und ggf. P-STUP-00070) angepasst werden.</p> <p>Eine Erhöhung der Satzanzahl führt zu erhöhter Laufzeit im Echtzeitteil der CNC.</p>
Parameter	m_h_pre_outp_nbr_block
Datentyp	UNS32
Datenbereich	50 ≤ P-CHAN.00274 ≤ 200
Dimension	----
Standardwert	50
Anmerkungen	<p>Konfigurationsbeispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kanalparameterliste: <pre>m_h_pre_outp_nbr_block 100 #100 blocks M Code Look Ahead # P-CHAN-00653 - Größe Look-Ahead-Puffer configuration.interpolator.parameter 100 # P-CHAN-00655 - Aktivieren kundenspezifischer # Einstellung für Look-Ahead configuration.interpolator.fct_enable[0] FCT_LOOK_AHEAD_CUSTOM</pre> • Alternativ - Anpassung in Hochlaufparameterliste anstelle von P-CHAN-00653 und P-CHAN-00650 <pre>configuration.channel[0].interpolator.parameter 100 configuration.channel[0].interpolator.function FCT_LOOK_AHEAD_CUSTOM</pre>

P-CHAN-00033	Standardeinstellung für die 'Späte Synchronisation am Programmende' bei Programmstart
Beschreibung	Dieser Parameter wird in Verbindung mit den Synchronisationsarten MVS_SLM und MVS_SLP verwendet (Late Sync). Er bestimmt die Reaktion auf am Programmende noch offene Late Sync M-Funktionen. Dies kann auftreten wenn im NC-Programm kein G01 Satz bis Programmende folgte (bei MVS_SLM) oder die explizite Synchronisation nicht programmiert wurde (bei MVS_SLP).
Parameter	prog_start.late_sync_ready
Datentyp	BOOLEAN
Datenbereich	0: Die offenen Late Sync M-Funktionen am Programmende sind beim nächsten Programmstart weiterhin aktiv. Dies bedeutet, das eine oder mehrere offene Late Sync M-Funktionen des ersten NC-Programmes erst durch ein Late Sync Event (G01 Satz oder #EXPL SYN) des zweiten NC-Programmes getriggert werden. 1: Am Programmende wird gewartet, bis alle offenen Late-Sync-M-Funktionen von der PLC quittiert sind.
Dimension	----
Standardwert	0
Anmerkungen	Parametrierbeispiel: Am Programmende wird gewartet, bis alle offenen Late-Sync-M-Funktionen von der PLC quittiert sind. <i>prog_start.late_sync_ready 1</i>

Fertigungszeitberechnung

P-CHAN-00040	Timeout- bzw. Prozesszeiten von M-Funktionen für die Fertigungszeitberechnung
Beschreibung	Im Array 'm_prozess_zeit[i]' werden die Timeout-Zeiten der M-Funktionen angegeben. Der Feldindex 'i' gibt dabei die Nummer der M-Funktion an. Bei aktivierter Fertigungszeitberechnung werden in diesem Array die Prozesszeiten der M-Funktionen angegeben.
Parameter	m_prozess_zeit[i] mit i = 0 ... 999 (Maximale Anzahl der M-Funktionen , applikationsspezifisch)
Datentyp	UNS32
Datenbereich	$0 \leq m_prozess_zeit \leq \text{MAX}(\text{UNS32})$
Dimension	μs
Standardwert	0
Anmerkungen	Das Element wird aktuell nur für die Fertigungszeitberechnung verwendet. Parametrierbeispiel: Die Timeout- bzw. Prozesszeit der M-Funktion 'M15' wird mit 0,5s angegeben. <i>m_prozess_zeit[15] 500000</i>

P-CHAN-00026	Timeout- bzw. Prozesszeiten von H-Funktionen für die Fertigungszeitberechnung
Beschreibung	Im Array 'h_prozess_zeit[i]' werden die Timeout-Zeiten der H-Funktionen angegeben. Der Feldindex 'i' gibt dabei die Nummer der H-Funktion an. Bei aktivierter Fertigungszeitberechnung werden in diesem Array die Prozesszeiten der H-Funktionen angegeben.
Parameter	h_prozess_zeit[i] mit i = 0 ... 999 (Maximale Anzahl der H-Funktionen, applikationsspezifisch)
Datentyp	UNS32
Datenbereich	0 < P-CHAN-00026 < MAX(UNS32)
Dimension	[µs]
Standardwert	0
Anmerkungen	Das Element wird aktuell nur für die Fertigungszeitberechnung verwendet. Parametrierbeispiel: Im nachfolgenden Beispiel wird die Timeout- bzw. Prozesszeit der H-Funktion 'H1' mit 20ms angegeben. <i>h_prozess_zeit[15] 20000</i>

P-CHAN-00080	Timeout- bzw. Prozesszeit der Spindel-S-Funktion für die Fertigungszeitberechnung
Beschreibung	Mit dem Parameter wird die Timeout- bzw. bei aktivierter Fertigungszeitberechnung die Prozesszeit einer Spindel-S-Funktion angegeben.
Parameter	spindel[i].s_prozess_zeit
Datentyp	UNS32
Datenbereich	0 < s_prozess_zeit < MAX(UNS32)
Dimension	µs
Standardwert	0
Anmerkungen	Der Parameter wird aktuell nur für die Fertigungszeitberechnung verwendet. Parametrierbeispiel: Für eine Spindel 'S1' wird die Prozesszeit der Spindel-Funktion mit 1s definiert. <pre> spindel[0].bezeichnung S1 spindel[0].log_achs_nr 6 : spindel[0].s_prozess_zeit 1000000 spindel[0].m3_prozess_zeit 1000000 spindel[0].m4_prozess_zeit 1000000 spindel[0].m5_prozess_zeit 1500000 spindel[0].m19_prozess_zeit 2000000 </pre>

P-CHAN-00044	Timeout- bzw. Prozesszeit von M03 für die Fertigungszeitberechnung
Beschreibung	Mit dem Parameter wird die Timeout- bzw. bei aktivierter Fertigungszeitberechnung die Prozesszeit der M-Funktion M03 angegeben.
Parameter	spindel[i].m3_prozess_zeit
Datentyp	UNS32
Datenbereich	0 < m3_prozess_zeit < MAX(UNS32)
Dimension	µs
Standardwert	0
Anmerkungen	<p>Der Parameter wird aktuell nur für die Fertigungszeitberechnung verwendet.</p> <p>Parametrierbeispiel: Für eine Spindel 'S1' wird die Prozesszeit von M03 mit 1s definiert.</p> <pre> spindel[0].bezeichnung S1 spindel[0].log_achs_nr 6 : spindel[0].s_prozess_zeit 1000000 spindel[0].m3_prozess_zeit 1000000 spindel[0].m4_prozess_zeit 1000000 spindel[0].m5_prozess_zeit 1500000 spindel[0].m19_prozess_zeit 2000000 </pre>

P-CHAN-00046	Timeout- bzw. Prozesszeit von M04 für die Fertigungszeitberechnung
Beschreibung	Mit dem Parameter wird die Timeout- bzw. bei aktivierter Fertigungszeitberechnung die Prozesszeit der M-Funktion M04 angegeben.
Parameter	spindel[i].m4_prozess_zeit
Datentyp	UNS32
Datenbereich	0 < m4_prozess_zeit < MAX(UNS32)
Dimension	µs
Standardwert	0
Anmerkungen	<p>Der Parameter wird aktuell nur für die Fertigungszeitberechnung verwendet.</p> <p>Parametrierbeispiel: Für eine Spindel 'S1' wird die Prozesszeit von M04 mit 1s definiert.</p> <pre> spindel[0].bezeichnung S1 spindel[0].log_achs_nr 6 : spindel[0].s_prozess_zeit 1000000 spindel[0].m3_prozess_zeit 1000000 spindel[0].m4_prozess_zeit 1000000 spindel[0].m5_prozess_zeit 1500000 spindel[0].m19_prozess_zeit 2000000 </pre>

P-CHAN-00048	Timeout- bzw. Prozesszeit von M05 für die Fertigungszeitberechnung
Beschreibung	Mit dem Parameter wird die Timeout- bzw. bei aktivierter Fertigungszeitberechnung die Prozesszeit der M-Funktion M05 angegeben.
Parameter	spindel[i].m5_prozess_zeit
Datentyp	UNS32
Datenbereich	0 < m5_prozess_zeit < MAX(UNS32)
Dimension	µs
Standardwert	0
Anmerkungen	<p>Der Parameter wird aktuell nur für die Fertigungszeitberechnung verwendet.</p> <p>Parametrierbeispiel: Für eine Spindel 'S1' wird die Prozesszeit von M05 mit 1,5s definiert.</p> <pre> spindel[0].bezeichnung S1 spindel[0].log_achs_nr 6 : spindel[0].s_prozess_zeit 1000000 spindel[0].m3_prozess_zeit 1000000 spindel[0].m4_prozess_zeit 1000000 spindel[0].m5_prozess_zeit 1500000 spindel[0].m19_prozess_zeit 2000000 </pre>

P-CHAN-00042	Timeout- bzw. Prozesszeit von M19 für die Fertigungszeitberechnung
Beschreibung	Mit dem Parameter wird die Timeout- bzw. bei aktivierter Fertigungszeitberechnung die Prozesszeit der M-Funktion M19 angegeben.
Parameter	spindel[i].m19_prozess_zeit
Datentyp	UNS32
Datenbereich	0 < m19_prozess_zeit < MAX(UNS32)
Dimension	µs
Standardwert	0
Anmerkungen	<p>Der Parameter wird aktuell nur für die Fertigungszeitberechnung verwendet.</p> <p>Parametrierbeispiel: Für eine Spindel 'S1' wird die Prozesszeit von M19 mit 2s definiert.</p> <pre> spindel[0].bezeichnung S1 spindel[0].log_achs_nr 6 : spindel[0].s_prozess_zeit 1000000 spindel[0].m3_prozess_zeit 1000000 spindel[0].m4_prozess_zeit 1000000 spindel[0].m5_prozess_zeit 1500000 spindel[0].m19_prozess_zeit 2000000 </pre>

P-CHAN-00600	Festlegung der Funktionalitäten für die Bahnplanung
Beschreibung	Der Parameter legt die einzelnen Funktionalitäten in der Bahnplanung fest. Hierdurch können einzelne Funktionen zum Test deaktiviert oder aus Performancegründen ausgeschaltet werden.
Parameter	configuration.path_preparation.function
Datentyp	STRING
Datenbereich	Siehe Funktionstabelle Bahnvorbereitung
Dimension	----
Standardwert	FCT_DEFAULT
Anmerkungen	Parameter ist ab folgenden Versionen verfügbar V2.11.2040.04 ; V2.11.2810.02 ; V3.1.3079.17 ; V3.1.3107.10 Über P-CHAN-00605 und P-CHAN-00606 besteht die Möglichkeit abhängig vom Bearbeitungsmodus Funktionen festzulegen.

6.3

Verfahren zum Anlegen einer M- oder H-Funktion in der Kanalparameterliste

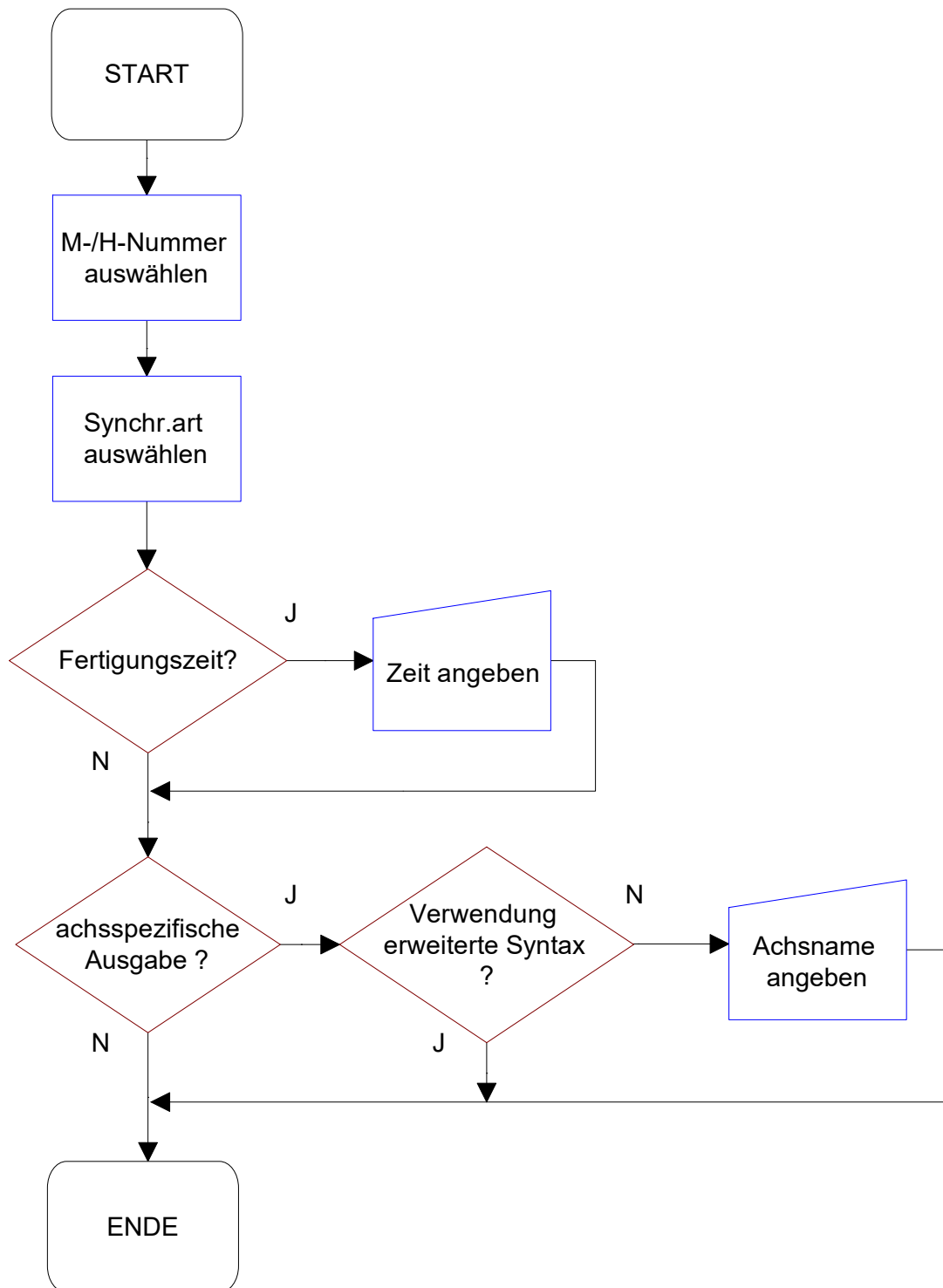


Abb. 36: Ablaufdiagramm zum Anlegen einer M/H-Funktion

7 Anhang

7.1 Anregungen, Korrekturen und neueste Dokumentation

Sie finden Fehler, haben Anregungen oder konstruktive Kritik? Gerne können Sie uns unter documentation@isg-stuttgart.de kontaktieren. Die aktuellste Dokumentation finden Sie in unserer Onlinehilfe (DE/EN):



QR-Code Link: <https://www.isg-stuttgart.de/documentation-kernel/>

Der o.g. Link ist eine Weiterleitung zu:

<https://www.isg-stuttgart.de/fileadmin/kernel/kernel-html/index.html>



Hinweis

Mögliche Änderung von Favoritenlinks im Browser:

Technische Änderungen der Webseitenstruktur betreffend der Ordnerpfade oder ein Wechsel des HTML-Frameworks und damit der Linkstruktur können nie ausgeschlossen werden.

Wir empfehlen, den o.g. „QR-Code Link“ als primären Favoritenlink zu speichern.

PDFs zum Download:

DE:

<https://www.isg-stuttgart.de/produkte/softwareprodukte/isg-kernel/dokumente-und-downloads>

EN:

<https://www.isg-stuttgart.de/en/products/softwareproducts/isg-kernel/documents-and-downloads>

E-Mail: documentation@isg-stuttgart.de

Stichwortverzeichnis

P

P-CHAN-00025	68
P-CHAN-00026	82
P-CHAN-00027	73
P-CHAN-00033	81
P-CHAN-00039	67
P-CHAN-00040	81
P-CHAN-00041	71
P-CHAN-00042	84
P-CHAN-00043	76
P-CHAN-00044	83
P-CHAN-00045	74
P-CHAN-00046	83
P-CHAN-00047	74
P-CHAN-00048	84
P-CHAN-00049	75
P-CHAN-00052	68
P-CHAN-00069	69
P-CHAN-00070	77
P-CHAN-00080	82
P-CHAN-00098	70
P-CHAN-00107	78
P-CHAN-00209	79
P-CHAN-00212	79
P-CHAN-00274	80
P-CHAN-00600	85



© Copyright
ISG Industrielle Steuerungstechnik GmbH
STEP, Gropiusplatz 10
D-70563 Stuttgart
Alle Rechte vorbehalten
www.isg-stuttgart.de
support@isg-stuttgart.de

