
Benutzerfreundlichkeit in der Produktion ISO-Maschinen

Inhalt

1	Allgemeines	3
1.1	Inhalt des Dokuments.....	3
2	Maximale Benutzerfreundlichkeit	4
2.1	T-MI	4
2.2	Bedienerpanel.....	4
2.3	Modellprogramm	5
3	Möglichkeiten.....	6
3.1	Informationen zur Produktion	6
3.2	Halt am Zyklusende.....	7
3.3	Halt bei laufender Bearbeitung.....	7
3.4	Bedingter Halt [M1]	8
3.5	Regelmäßiger Zyklushalt [G918]	9
3.6	Halt bei Stangenende	10
3.7	Verbleibende Werkstücke vor dem Einlegen einer neuen Stange anzeigen	10
3.8	Gegenspindel am Produktionsende leeren	11
3.9	Entnahme/Halten des Werkstücks in der Gegenspindel nach „RESET“	11
3.10	Bearbeitung mit/ohne Werkstoff.....	12
3.11	Betriebsart „SBL“	13
3.12	Betriebsart „SKIP“	13
3.13	Programmablauf mit dem Handrad	13
3.14	Achse verriegeln	14
3.15	„ECO“-Betrieb.....	14
3.16	Lineare Korrektur der Werkzeugverschleißwerte.....	15
3.17	WZ-Standzeitverwaltung	16
3.18	Vorwärmen	17
3.19	Benutzerrechte	18
3.20	Hervorhebungen	19
3.21	Peripheriegeräte verwalten.....	21

1 Allgemeines

1.1 Inhalt des Dokuments

Dieses Dokument ist die zweite Ausgabe von „Tipps & Tricks“ von Tornos.
In diesem Dokument möchten wir auf die Benutzerfreundlichkeit der Tornos-Maschinen in Bezug auf Produktionsverfolgung und Bearbeitung des Erstteils hinweisen (*Programmentwicklung*).

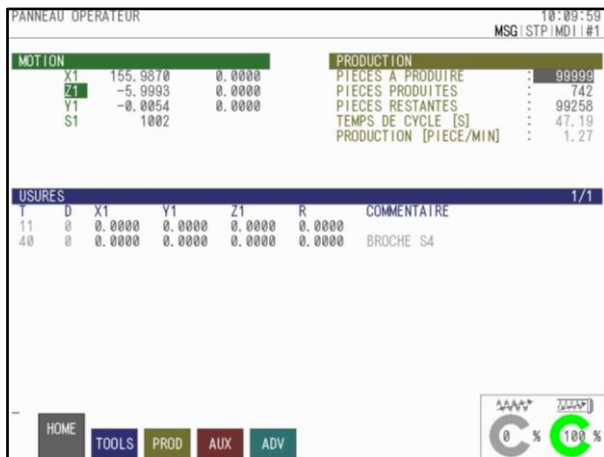
2 Maximale Benutzerfreundlichkeit

Um eine maximale Benutzerfreundlichkeit zu ermöglichen, hat Tornos an 3 Schwerpunkten gearbeitet, d. h.:

- CNC-Schnittstelle (*T-MI*)
- Bedienerpanel
- Modellprogramm

2.1 T-MI

Die T-MI (*Tornos Machine Interface*) ermöglicht es, zahlreiche Betriebsarten zu aktivieren. Sie liefert ebenfalls Informationen über den Zustand der Maschine und der laufenden Produktion.



2.2 Bedienerpanel

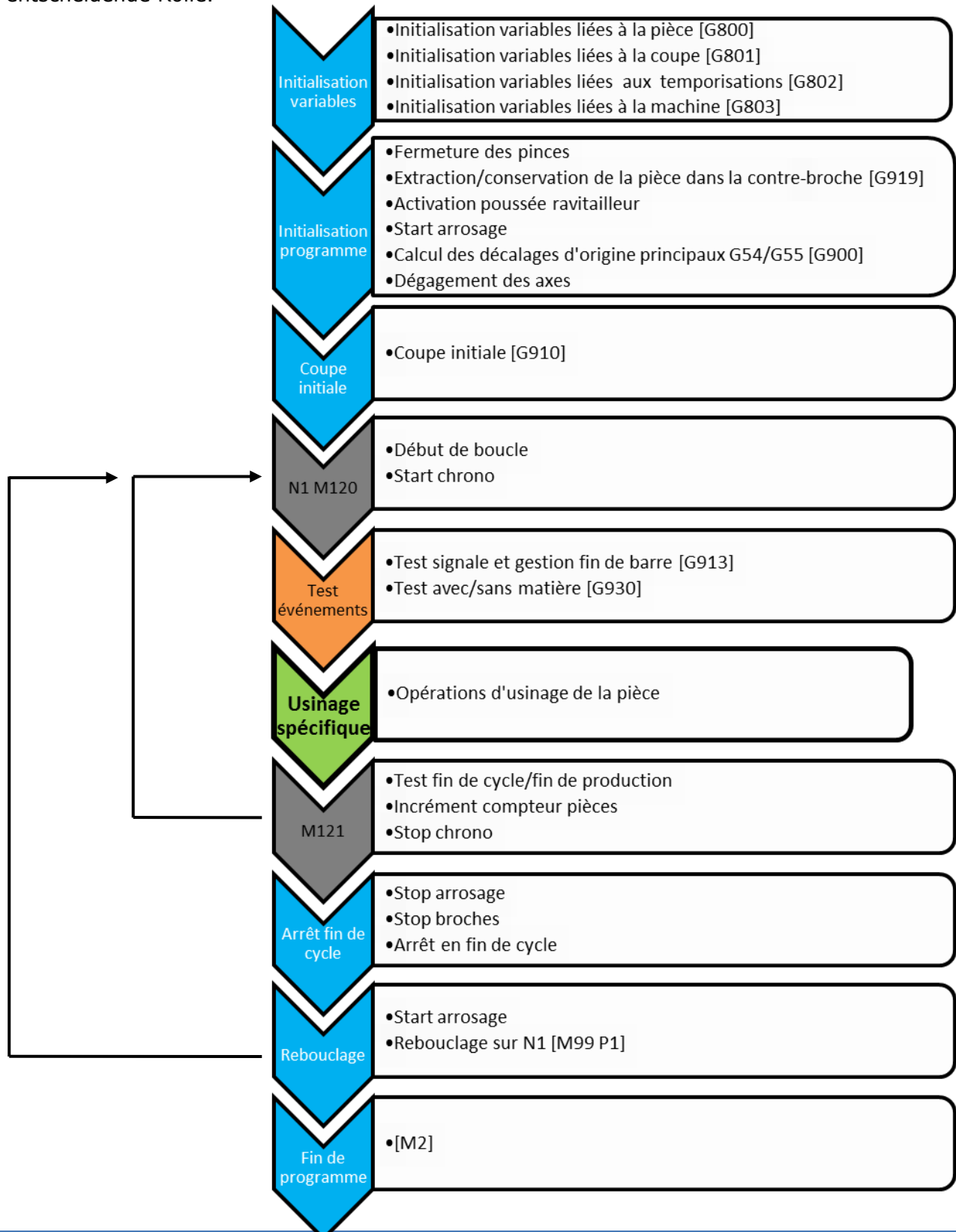
Über Tastaturkürzel lassen sich über das Bedienerpanel ebenfalls mehrere Betriebsarten aktivieren. Die Kontrollleuchten der Tasten (*ein/aus*) geben Auskunft darüber, welche Betriebsarten aktiv sind.



2.3 Modellprogramm

Ein Großteil der Benutzerflexibilität der Maschine hängt direkt vom Werkstückprogramm ab. Die von Tornos gelieferten Modelle sind derart ausgelegt, dass zahlreiche Möglichkeiten zur Verfügung stehen.

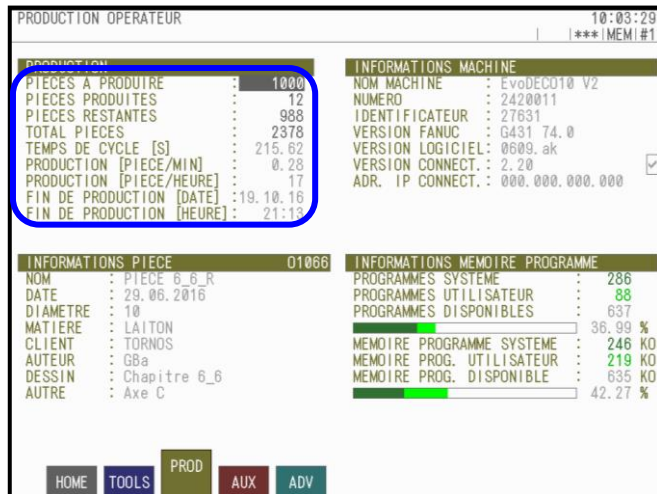
Die Funktionen G910, G912, G913, G919, G930, M120, M121 spielen bei der Benutzerflexibilität eine entscheidende Rolle.



3 Möglichkeiten

3.1 Informationen zur Produktion

Zur Vereinfachung der Produktionsverfolgung liefert Ihnen die Seite „PROD“ in der T-MI sämtliche Informationen zur Produktion auf einer einzigen Seite, wie beispielsweise Zykluszeit, Werkstückzähler oder Datum und Uhrzeit für die Fertigstellung der Werkstückserie.



3.2 Halt am Zyklusende

Bei den Tornos-Maschinen lässt sich auch per Tastendruck ein Halt am Zyklusende herbeiführen. Leuchtet die Taste „HALT AM ZYKLUSENDE“, erfolgt ein Halt am Ende des laufenden Zyklus. Vor der Markierung des Halts fahren die Achsen frei und die Kühlmittelzufuhr und die Spindeln werden angehalten.

Um mit der Produktion fortzufahren, muss die Taste „START“ erneut gedrückt werden.



Halt am Anschnittende

Nach einem „RESET“ oder einer Maschinenabschaltung durchläuft das Programm stets seine Initialisierungsphase. Ist die Taste „HALT AM ZYKLUSENDE“ während dieser Initialisierungsphase aktiv (*leuchtet*), zeigt die Maschine einen Halt am Anschnittende an [G910]. Um mit dem Zyklus fortzufahren, muss die Taste „START“ erneut gedrückt werden.

In Betriebsart „Werkstück pro Werkstück“ arbeiten

Wenn Sie die Taste „HALT AM ZYKLUSENDE“ leuchten lassen, können sie in Betriebsart „Werkstück pro Werkstück“ arbeiten („START“ bei jedem Zyklus).

3.3 Halt bei laufender Bearbeitung



Bei den Tornos-Maschinen kann die Bearbeitung mittels der Taste „ZYKLUSSTOPP“ jederzeit angehalten werden.

Die Taste „ZYKLUSSTOPP“ führt zum sofortigen Halt des Programmablaufs.

Die Rotation der Spindeln und die Kühlmittelzufuhr werden nicht angehalten. Sie können durch Betätigen der Tasten

„SPINDEL -“ und „KÜHLMITTELZUFUHR“ angehalten werden.



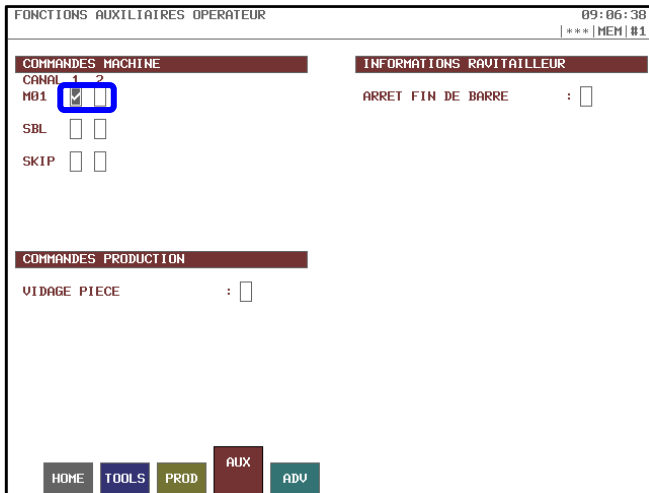
Die Tür kann geöffnet werden (*falls Kühlmittelzufuhr und Spindeln gestoppt sind*).

Anschließend kann das Programm durch erneutes Drücken der Taste „START“ fortgesetzt werden (*falls die Spindeln wieder in Betrieb gesetzt worden sind*).

NB: Es ist auch möglich, eine laufende Gewindebearbeitung anzuhalten. In diesem Fall beendet das Werkzeug den laufenden Durchgang und hält an, sobald sich das Werkzeug nicht mehr im Werkstoff befindet.

3.4 Bedingter Halt [M1]

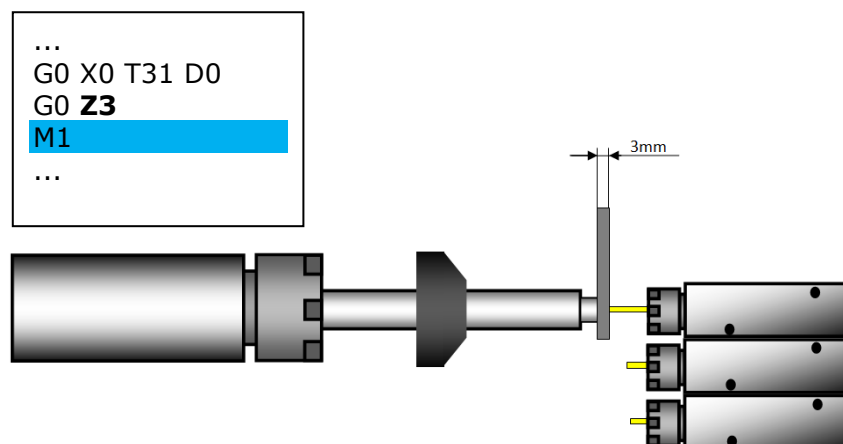
Es ist selbstverständlich auch möglich, einen bedingten Halt zu verwenden. Hierfür muss im Programm ein [M1] an der Stelle gesetzt werden, an der ein Halt erfolgen soll. Dann muss auf der Seite „AUX“ in der T-MI das entsprechende Kästchen aktiviert werden.



Anwendungsbeispiel:

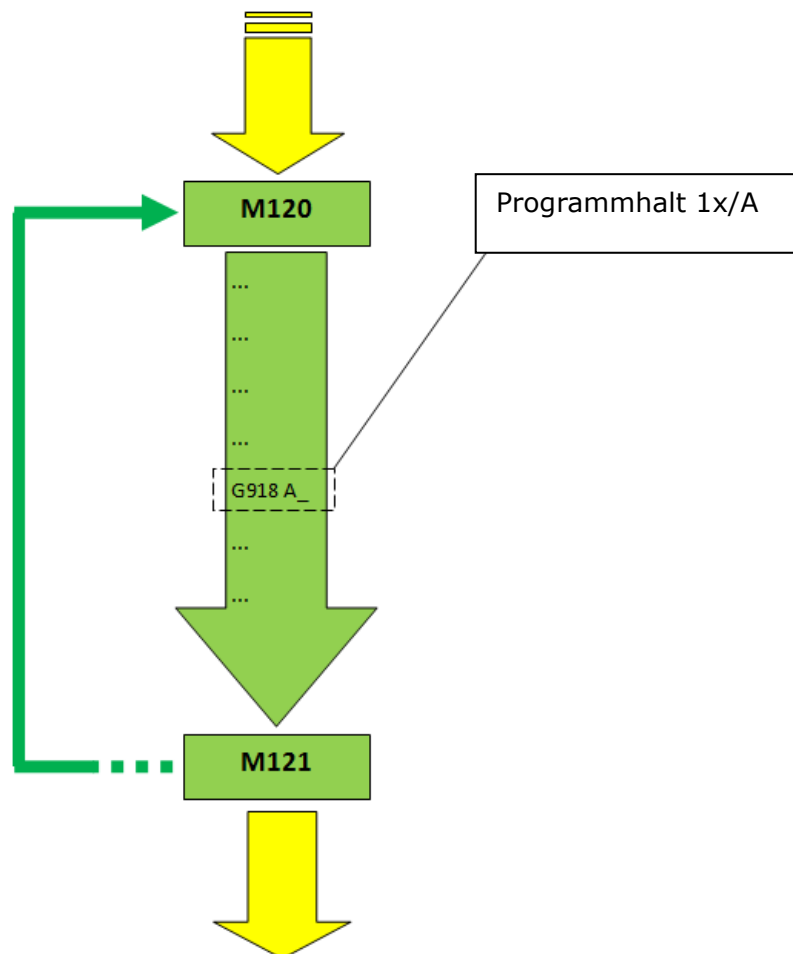
Man kann diese Funktion beispielsweise verwenden, um ein Werkzeug in Z einzustellen. Man setzt im Programm ein M1 nach dem schnellen Anfahren des Werkzeugs; wenn das Programm anhält, weiß man, dass sich das Werkzeug in einem bestimmten Abstand (3 mm im Beispielfall) von der Vorderseite der Stange befinden muss.

Anschließend muss man lediglich einen Keil mit der richtigen Dicke an der Vorderseite der Stange anlegen, das Werkzeug von Hand gegen den Keil drücken und die Mutter des Werkzeugträgers anziehen.



3.5 Regelmäßiger Zyklushalt [G918]

Es kann von Interesse sein, einen regelmäßigen Zyklushalt, z. B. bei erforderlichem manuellem Eingriff des Bedieners zur Entnahme von Spänen aus der Maschine, vornehmen zu können. Hierfür müssen Sie im Werkstückprogramm ein G918 A_ eingeben (an der Stelle, an der ein Halt erfolgen soll).



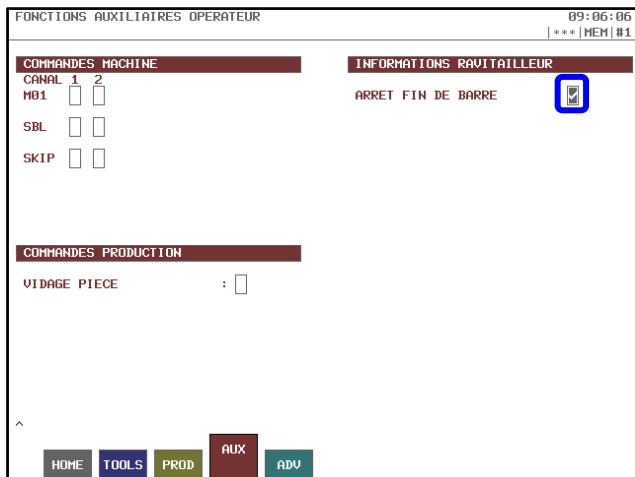
Beispiel:

G918 A5 → Auf diese Weise erfolgt bei der Maschine alle 5 Zyklen ein Halt.

NB: Standardmäßig erfolgt bei der Maschine im werkstofflosen Betrieb kein Halt.

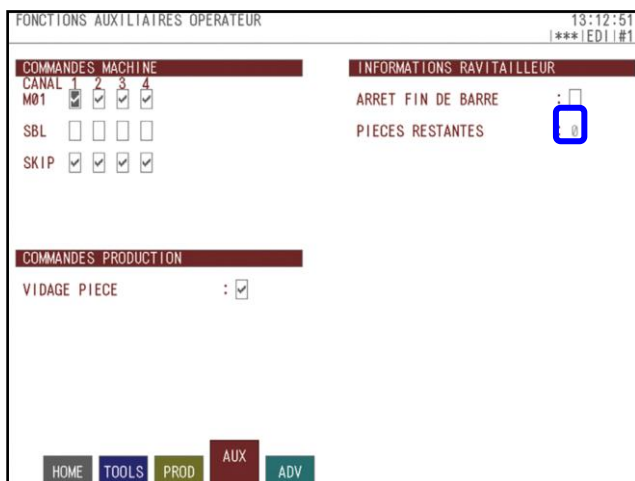
3.6 Halt bei Stangenende

Es ist möglich, einen Halt bei Stangenende herbeizuführen. Hier muss das Kästchen „HALT STANGENENDE“ auf der Seite „AUX“ in der T-MI aktiviert werden. Auf diese Weise führt die Maschine bei Stangenende das Reststück ab und hält dann an.



3.7 Verbleibende Werkstücke vor dem Einlegen einer neuen Stange anzeigen

Ist Ihre Maschine mit einem integrierten Stangenlader vom Typ Tornos ausgestattet, können Sie sich die Anzahl der noch zu fertigenden Werkstücke vor dem Einlegen einer neuen Stange anzeigen lassen.

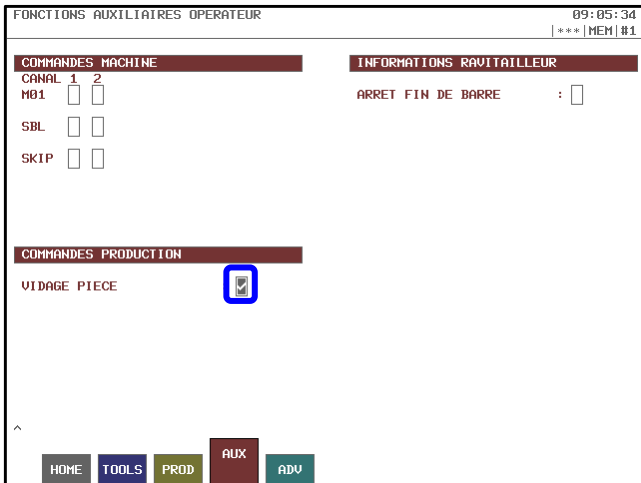


3.8 Gegenspindel am Produktionsende leeren

Wenn das Kästchen „WERKSTÜCKENTLEERUNG“ auf der Seite „AUX“ in der T-MI aktiviert ist, kann die Produktion ohne halb fertig bearbeitetes Werkstück in der Gegenspindel beendet werden, sodass das letzte Werkstück nicht verloren ist.

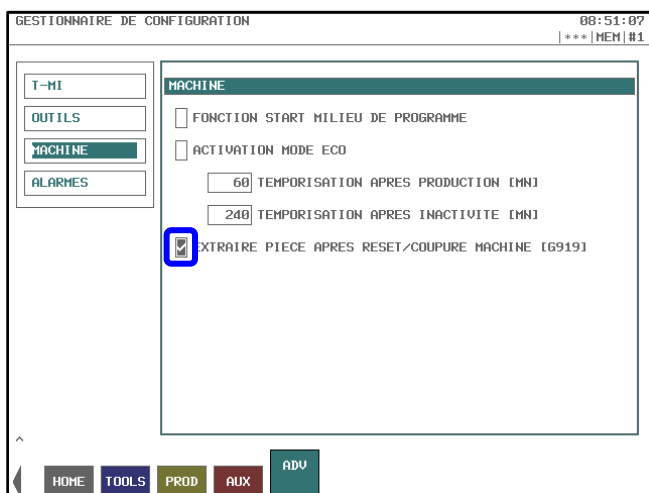
Dies ist in den nachstehenden Fällen besonders wertvoll:

- bei der Bearbeitung von Edelmetallen
- bei besonders langen Zykluszeiten
- bei Langteilen



3.9 Entnahme/Halten des Werkstücks in der Gegenspindel nach „RESET“

Auf der Konfigurationsseite in der T-MI kann man einstellen, ob das Werkstück, das sich in der Gegenspindel befindet, nach einem „RESET“ bei der Wiederaufnahme der Produktion der Maschine beibehalten werden soll oder nicht.



3.10 Bearbeitung mit/ohne Werkstoff

Die Funktion „Bearbeitung mit/ohne Werkstoff“ ist besonders nennenswert. Diese Funktion ermöglicht es per einfachem Tastendruck am Bedienerpanel, mit oder ohne Werkstoff zu arbeiten. Es ist keinerlei Eingriff am Stangenlader erforderlich.



Grundprinzip:

Ist die Betriebsart „Bearbeitung mit Werkstoff“ aktiviert (*Taste leuchtet*), verhält sich die Maschine normal und bearbeitet die Werkstücke.

Ist die Betriebsart „Bearbeitung ohne Werkstoff“ aktiviert (*Taste erloschen*), ist die Z-Achse der Werkstoffspindel verriegelt, der Werkstückzähler wird nicht inkrementiert und die Befehle der Spindel- und Gegenspindelzange werden unterdrückt (*was einen vorzeitigen Verschleiß der Zangen verhindert*).

Um zwischen den Betriebsarten hin und her zu schalten, muss die Taste „Bearbeitung mit/ohne Werkstoff“ gedrückt werden.

Die Betriebsart kann jederzeit geändert werden (*vor oder während der Produktion*).

Der Zustand der Taste wird stets zu Beginn eines neuen Zyklus berücksichtigt (*unmittelbar nach dem Abstechen des Werkstücks oder dem Anschnitt*).

Abfolge beim Übergang in den werkstofflosen Betrieb:

1. Abstechen
2. Rückzug der Stange
3. Verriegeln der Z-Achse
4. Unterdrückung des Werkstückzählers
5. Unterdrückung der Spindelzangenbefehle (*Spindelzange bleibt immer geschlossen*)
6. Unterdrückung der Gegenspindelzangenbefehle nach Entnahme des Werkstücks (*Gegenspindelzange bleibt immer geöffnet*)

Abfolge beim Übergang in den Betrieb mit Werkstoff:

1. Abstechen
2. Entriegeln der Z-Achse
3. Repositionierung des Werkstücks gegen das Abstechwerkzeug
4. Reaktivierung des Werkstückzählers ab nächstem Zyklus
5. Reaktivierung der Spindelzangenbefehle
6. Reaktivierung der Gegenspindelzangenbefehle ab nächstem Zyklus

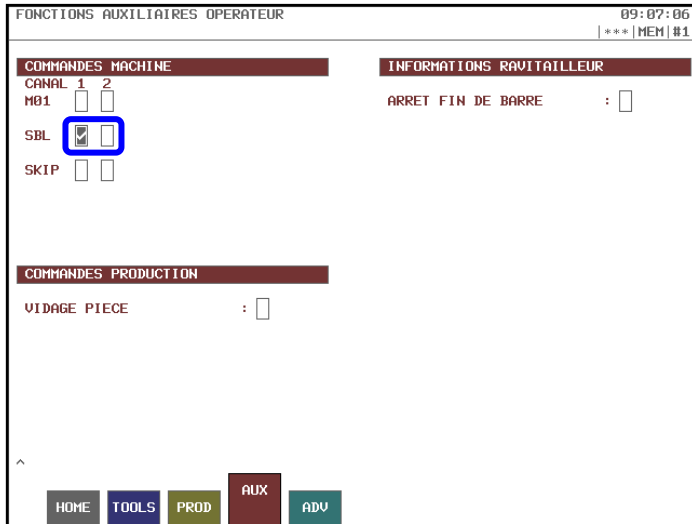
NB: Die Rückzugslänge der Stange beim Übergang in den werkstofflosen Betrieb wird automatisch je nach Z-Geometrie des Abstechwerkzeugs berechnet, um zu gewährleisten, dass sich die Stange in der Führungsbüchse befindet. Es ist jedoch möglich, diesen Rückzug durch Argument „A“ von G930 zu parametrieren.

NB: Nach einem „RESET“ oder einer „Maschinenabschaltung“ muss die Stange korrekt repositioniert werden, falls sich diese in zurückgezogener bzw. eingefahrener Position befindet.

NB: Standardmäßig ist der werkstofflose Betrieb unzulässig, wenn das Programm eine Überlappungsfunktion beinhaltet.

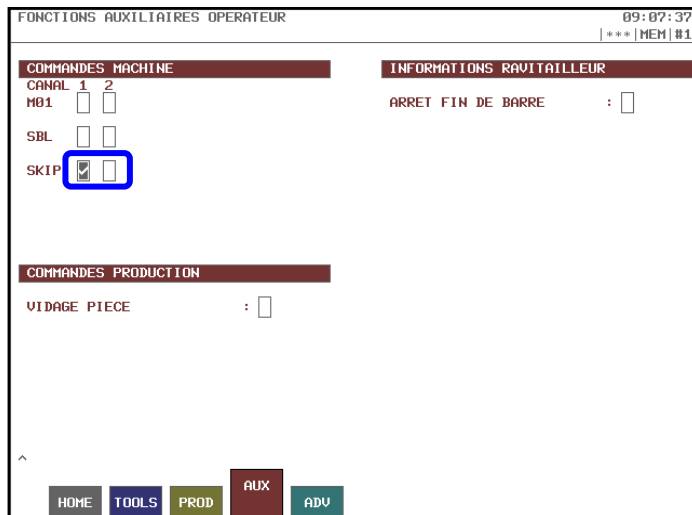
3.11 Betriebsart „SBL“

Die Funktion SBL (*Single Block*) ist bei der Programmentwicklung von großer Bedeutung (*erster Zyklus*). Sie ermöglicht es, das Programm Zeile pro Zeile auszuführen. Man muss daher nach der Ausführung jeder Zeile die Taste „START“ betätigen.



3.12 Betriebsart „SKIP“

Die Funktion SKIP ermöglicht es Ihnen, die Ausführung einer Codezeile, die mit dem Zeichen „/“ beginnt, zu überspringen.



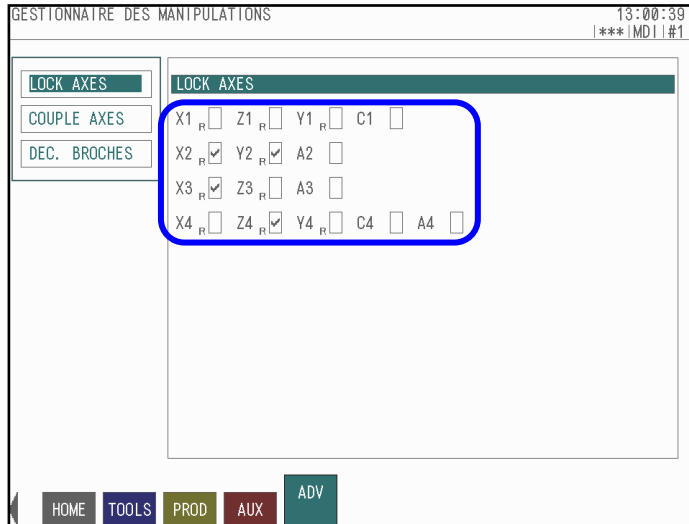
3.13 Programmablauf mit dem Handrad

Es ist möglich, das Programm dank des Handrads der Maschine ablaufen zu lassen; dies ist bei der Gestaltung des Programms hilfreich (*erster Zyklus*). Hierzu muss das Vorschubpotentiometer auf 0 % gesetzt und das Handrad in +-Richtung gedreht werden.



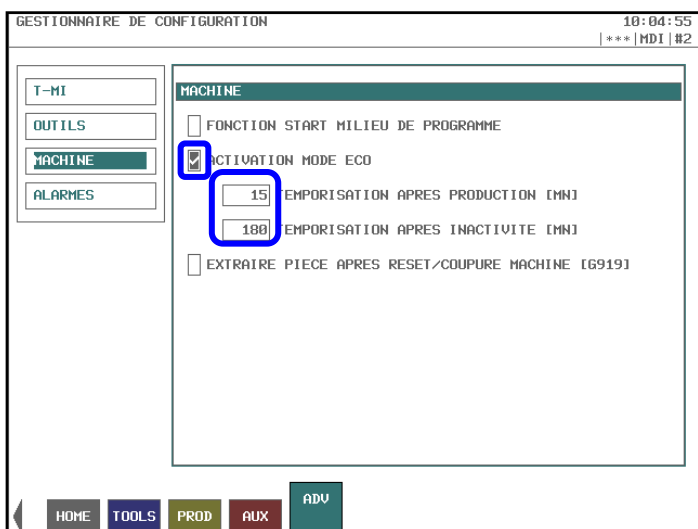
3.14 Achse verriegeln

Die Funktion der Achsverriegelung ermöglicht es, eine oder mehrere Achsen zu verriegeln. Dies kann bei der Programmentwicklung von Interesse sein (*erster Zyklus*). Sie ermöglicht es, das Programm nach Zonen in der Maschine zu testen und auf diese Weise etwaige Kollisionsrisiken zu verringern.



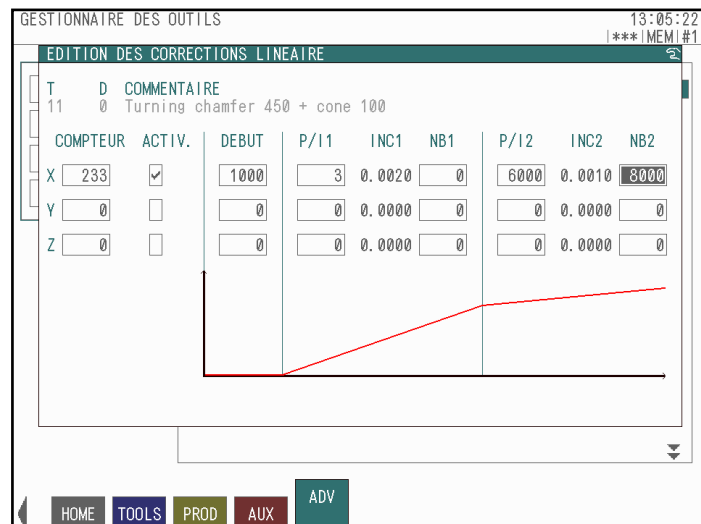
3.15 „ECO“-Betrieb

Die Tornos-Maschinen verfügen über einen ECO-Betrieb zur Verringerung des Energieverbrauchs. Nach einer bestimmten (*parametrierbaren*) Zeit der Maschineninaktivität sowie am Ende einer Fertigung wird die Leistung bei den Verstärkern unterbrochen und der NC-Bildschirm geht in Standby.



3.16 Lineare Korrektur der Werkzeugverschleißwerte

Die lineare Korrektur der Werkzeugverschleißwerte ist für Benutzer von Interesse, die eine gute Kenntnis der zu fertigenden Werkstückserie besitzen. Sie ermöglicht es, die Korrektur der Werkzeugverschleißwerte je nach vorher festzulegenden Rampen zu automatisieren.

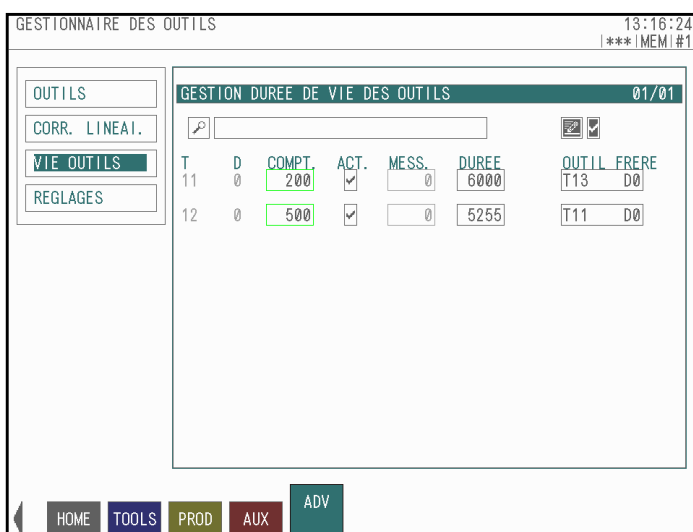


3.17 WZ-Standzeitverwaltung

Die WZ-Standzeitverwaltung ist besonders in den Fällen interessant, in denen der Bediener sich nicht die ganze Zeit an der Maschine aufhalten kann.

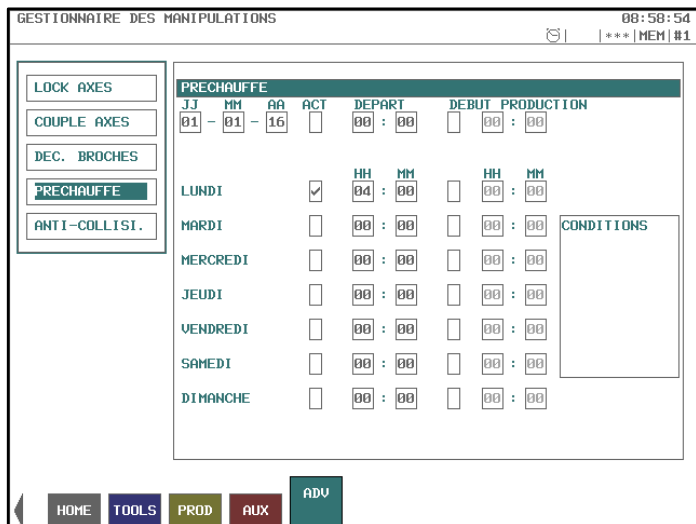
Diese Funktion ermöglicht es:

- 1) eine Warnmeldung anzuzeigen, wenn ein bestimmtes Werkzeug eine festgelegte Anzahl an Zyklen erreicht (*die Maschine fährt mit der Fertigung trotz dieser Meldung fort*);
- 2) einen Alarm anzuzeigen und die Maschine zu stoppen, wenn ein bestimmtes Werkzeug eine festgelegte Anzahl an Zyklen erreicht;
- 3) die Fertigung mit einem Schwesterwerkzeug (*mit denselben Geometrien*) fortzusetzen, wenn es eine festgelegte Anzahl an Zyklen erreicht hat.

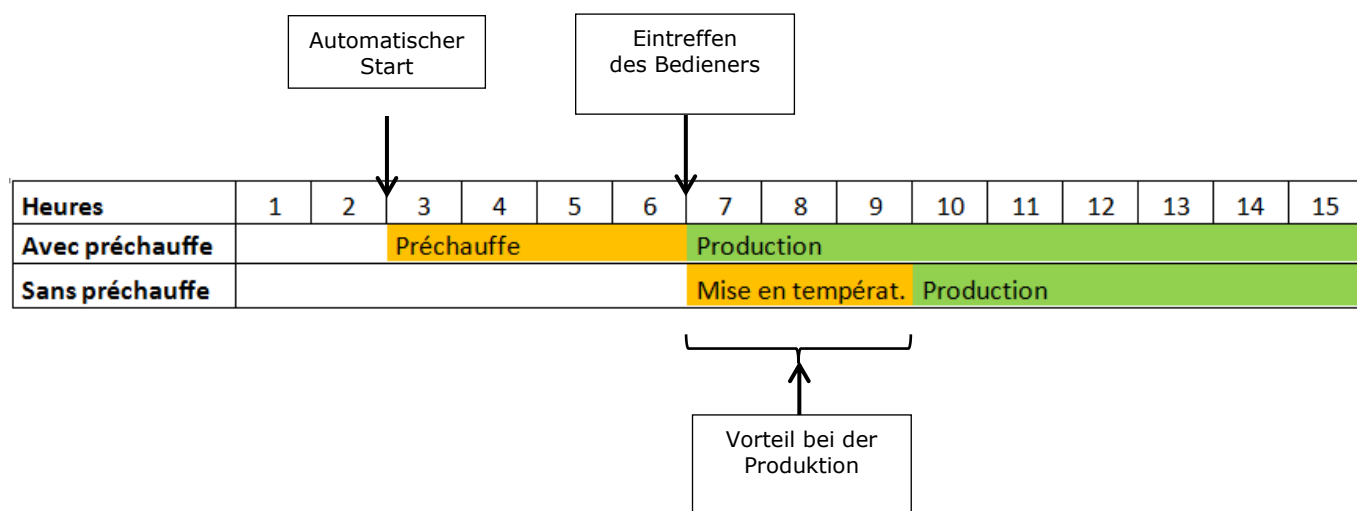


3.18 Vorwärmen

Tornos bietet optional eine Maschinenvorwärm-Funktion für Hochpräzisionsteile. Die Maschine kann daher automatisch im werkstofflosen Betrieb zu einem vorher festgelegten Datum und Uhrzeit starten. Der Vorteil dieser Funktion besteht in kürzeren Aufwärmzeiten der Maschine.



Beispiel:



3.19 Benutzerrechte

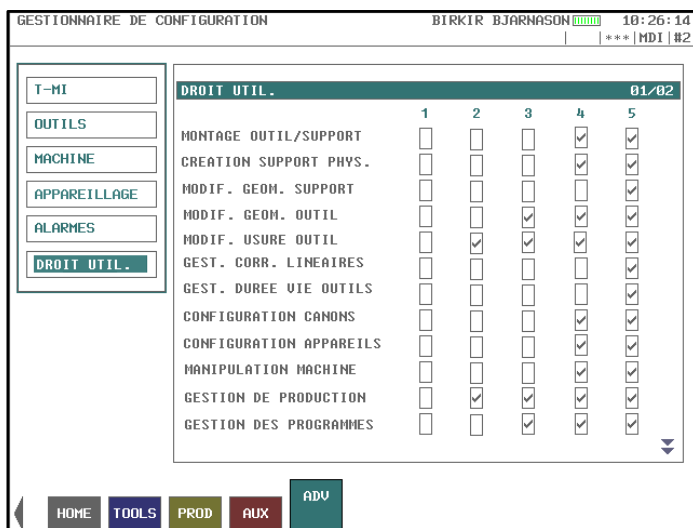
Bei den Tornos-Maschinen kann je nach festgelegten Bedienerstufen der Zugang zu bestimmten Funktionalitäten der Maschine gewährt bzw. untersagt werden.

So können die Tornos-Maschinen 5 Benutzergruppen unterscheiden.

Um sich an der Maschine anzumelden, muss der Bediener einfach nur seinen persönlichen USB-Stick in die NC einführen.

Dadurch werden je nach Akkreditierungsgrad des Benutzers bestimmte Maschinenfunktionen aktiviert oder gesperrt.

Dies ist besonders für Unternehmen von Interesse, die Mitarbeiter mit sehr unterschiedlichen Kompetenzniveaus beschäftigen. Dadurch wird unter anderem eine unsachgemäße Behandlung durch eine Person mit unzureichender Ausbildung vermieden.



Beispiel:

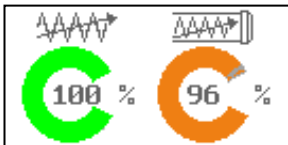
Beschränken Sie den Zugang der Nachtschicht ausschließlich auf die Funktionen, die für eine Produktionsverfolgung wie z. B. Zugang zur Korrektur der Werkzeugverschleißwerte vorgesehen sind.

NB: Es lassen sich an der Maschine ganz einfach USB-Sticks mit dem gewünschten Akkreditierungsniveau generieren.

3.20 Hervorhebungen

Tornos hat an der Hervorhebung visueller Elemente gearbeitet, die es dem Bediener ermöglichen, in bestimmten Situationen rasch zu reagieren. Nachstehend finden Sie einige Beispiele:

Es ist möglich, den Zustand der Potentiometer (*Vorschub Achsen + Spindelrotation*) durch zwei kleine Graphiken auf der Seite „HOME“ anzuzeigen. Steht das betreffende Potentiometer auf 100 %, ist die Anzeige grün; sobald es nicht mehr auf diesem Wert steht, geht es in Orange über, sodass man sofort erkennen kann, ob ein Potentiometer aus Versehen dekrementiert worden ist.



Die Werkzeugkorrektoren (*Verschleißwerte*), die nicht auf 0 gesetzt sind, werden fett angezeigt; dadurch lassen sich häufig vorkommende Werkzeugverschleißwerte rasch auffinden.

UTILS OPERATEUR 10:03:19
|***|MDI|#2

USURES 1/1

T	D	X	Y	Z	R	COMMENTAIRE
01	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	ABSTECHEH
02	0	0.0100	0.0000	0.0000	0.0000	VORNE DREHEN SCHRUPPEN
03	0	0.0000	0.0000	0.2000	0.0000	VORNE DREHEN FERTIGSTELLEN
04	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	HINTER DREHEN
11	0	0.2500	0.0000	0.0000	0.0000	EINSTECHEN
31	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	BOHREN
33	0	0.0000	0.0010	0.0000	0.0000	ZENTRIEREN
40	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	SPINDEL S4
50	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	EJEKTOR

HOME TOOLS PROD AUX ADV

Auf der Seite „HOME“ erkennen wir anhand von kleinen aussagekräftigen Buchstaben rasch den Zustand der verschiedenen Achsen und Spindeln.

Beispiele: L= Lock (Achse ist verriegelt)
 R= Referenz (in Referenzlage)
 T= Torque (Achse in Drehmomentbegrenzung)
 ...

MOTION						PRODUCTION	
L	X1	289.0000	0.0000			PIECES A PRODUIRE	: 1100
T	Z1	-27.9000	0.0000			PIECES PRODUITES	: 34
R	Y1	23.0000	0.0000			PIECES RESTANTES	: 1067
	S1		0			TEMPS DE CYCLE [S]	: 123.87
						PRODUCTION [PIECE/MIN]	: 0.48

USURES						1/1	
T	D	X1	Y1	Z1	R	COMMENTAIRE	
01	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000 ABSTECHEN	
02	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000 VORNE DREHEN SCHRUPPEN	
03	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000 VORNE DREHEN FERTIGSTELLEN	
04	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000 HINTER DREHEN	
11	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000 EINSTECHEN	
40	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000 SPINDEL S4	
50	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000 EJEKTOR	

Über ein Band, das sich auf allen Seiten der T-MI befindet, lässt sich der Maschinenzustand sofort erkennen.

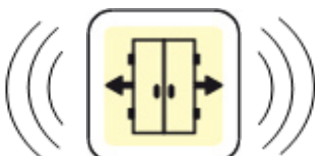
Beispiele: Betriebsart aktiv, Kanal aktiv, Alarm steht an, Vorwärmen programmiert ...

MOTION						PRODUCTION	
	X4	39.9990	0.0000			PIECES A PRODUIRE	: 1100
	Z4	48.6006	0.0000			PIECES PRODUITES	: 34
	Y4	104.9995	0.0000			PIECES RESTANTES	: 1067
	S4		0			TEMPS DE CYCLE [S]	: 123.87
						PRODUCTION [PIECE/MIN]	: 0.48

USURES						1/1	
T	D	X4	Y4	Z4	R	COMMENTAIRE	
31	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000 BOHREN	
33	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000 ZENTRIEREN	
40	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000 SPINDEL S4	
50	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000 EJEKTOR	

Bedienerpanel:

Blinken die Tasten am Bedienerpanel, bedeutet dies, dass die Aktion ausgeführt werden kann; blinken die Tasten schnell, bedeutet dies, dass die Aktion ausgeführt werden muss. So hat der Bediener schnell den richtigen Überblick.



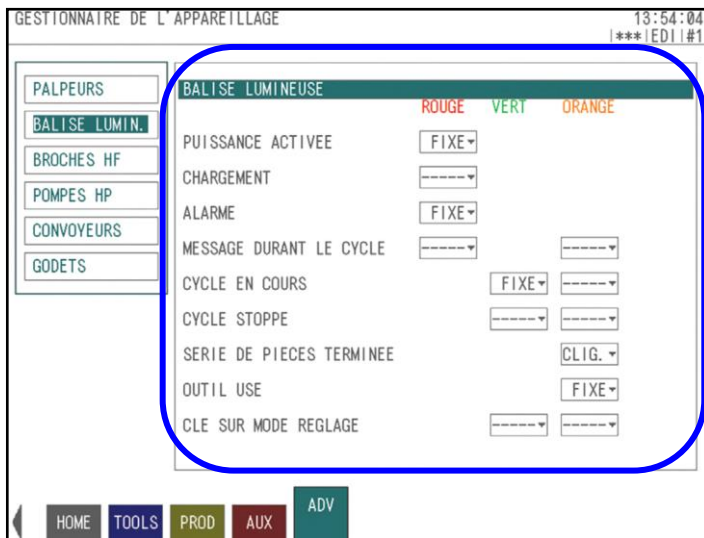
3.21 Peripheriegeräte verwalten

Die Peripheriegeräte lassen sich ganz unkompliziert direkt auf den T-MI-Seiten konfigurieren. Dies ermöglicht Ihnen einen Produktionsbetrieb, der Ihren Anforderungen perfekt entspricht. Nachstehend finden Sie einige Beispiele:

Signalsäule:

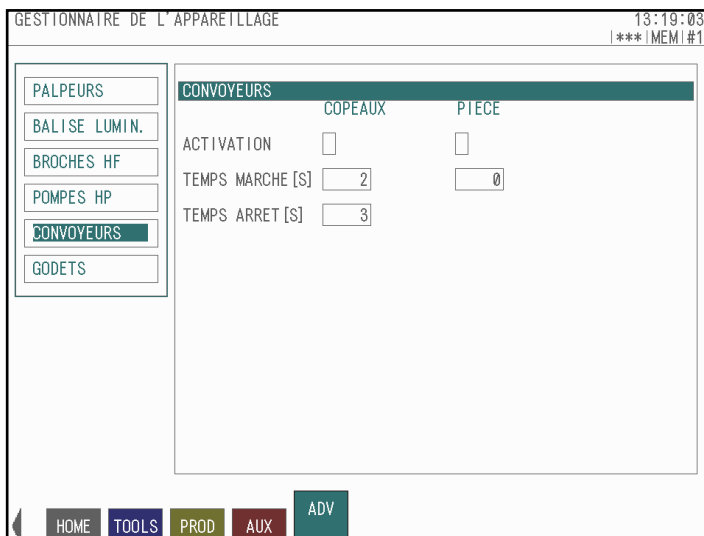
Anhand der Signalsäule können Sie aus der Ferne in Ihrer Werkstatt den Maschinenzustand sehen. T-MI ermöglicht es, den Betrieb der Signalsäule zu konfigurieren.

- Beispiele:
- Signalsäule blinkt orange, wenn die Werkstückserie beendet ist;
 - Signalsäule leuchtet grün, wenn sich die Maschine im Produktionsbetrieb befindet.



Werkstück- und Späneförderer:

An den Förderern lassen sich die Betriebs- und Haltezeiten parametrieren. Dies garantiert Ihnen einen Fluss bezüglich Werkstücken und Spänen, der Ihren Anforderungen perfekt entspricht.



Multi-Behälter:

Tornos bietet mehrere Typen von Auffängern mit Behältern für Ihre Maschine an. Auch für diese Art von Peripheriegerät profitieren Sie von einer großen Konfigurationsflexibilität; hierzu gehören beispielsweise:

- Anzahl verwendeter Behälter
- Anzahl verschiedener Werkstücke pro Behälter.

