
MILL-ASSIST SOFTWARE BEDIENUNGSANLEITUNG V2.10.1



ROBOJOB

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis	i
1. Einführung	1
1.1 IPC	1
.....	1
1.2 Fanuc Teach Pendant	1
2. Bildschirmaufbau	2
2.1 Die MenUleiste	3
Alarm-Popup-Fenster	3
Roboter-Menü	3
Navigation	3
Admin	4
Beenden	4
2.2 Das Verfahren	5
GERÄT	5
Transport	7
2.3 Der spezifische Teil	8
3. Grundprinzip	9
4. Konfigurieren	10
4.1 Allgemeine Verfahrenskonfiguration	10
Konfigurieren	10
Speichern	12
Offenes Verfahren	13
Neues Verfahren	13
4.2 Gerät: Mill-Assist E als Startpunkt	14
Werkstücke	14
Aufnehmen	15
Layout	16
GERÄT	17
4.3 Gerät: Präge-Fix	18

4.4 Gerät: CNC Maschine	18
Gerät	19
Beladen	20
Entladen	22
Nach der Bearbeitung	23
4.5 Gerät: Wende-Einheit	24
Beladen	24
Entladen	24
4.6 Gerät: Palette zum Weglegen	25
Weglegen	25
Layout	26
4.7 Gerät: Kaliber Palette	27
Werkstücke	27
Aufnehmen	28
Layout	28
4.8 Gerät: IRS M Basic als Endpunkt	28
4.9 Transportaktionen	30
Greifer auswählen	30
Eingriffe verwalten	30
5. Begleiten	32
5.1 Optimal begleiten	33
Begleiten: in der Praxis	34
5.2 Alle Schritte begleiten	40
5.3 Manuelle Korrekturen durchführen	40
6. Automatisieren	42
6.1 Bildschirmaufbau des spezifischen Teils	43
6.2 Gerät: Mill-Assist E	43
Layout	44
Auffüllen/Wegnehmen	44
7. Admin	47
Admin: Roboter	47
Allgemeines	48
Greifer	48

Daten	50
Admin: Gerät	51
Basic Stacker	52
CNC Maschine	52
Einspannungen	53
Präge-Fix	55
Ablegekasten	55
Rasterplatten	55
Wende-Einheit	58
Palette Layout	59
Liste der Abbildungen	61

1. EINFÜHRUNG

Dieses Dokument beschreibt die Bedienung der von RoboJob entwickelten Mill-Assist-Schnittstelle. Es wird Schritt für Schritt erklärt, wie das Programm zu verwenden ist. Wir empfehlen jedem Benutzer, diese Bedienungsanleitung vor der Anwendung des Systems durchzulesen. Das System wird mit dem *IPC* (Industrie-PC) und dem *Fanuc Teach Pendant* bedient.

Die Anleitung richtet sich hauptsächlich auf die Arbeit mit der Software auf dem *IPC*. Wenn der *Fanuc Teach Pendant* gebraucht wird, wird dies ausdrücklich angegeben.



Abbildung 1 - IPC

1.1 IPC

Die meisten Bedienungshandlungen erfolgen über den IPC (Industrial Personal Computer, Abbildung). Dieser hat einen Touchscreen, und der Bediener gibt die benötigten Daten mit dem Finger ein.



Abbildung 2 - Fanuc Teach Pendant

1.2 FANUC TEACH PENDANT

Diese Bedienungskonsole wird im Allgemeinen nur recht selten vom Bediener benutzt. Sie wird verwendet, um den Roboter manuell zu bedienen und ihn auf eine ganz präzise Endposition einzustellen.

2. BILDSCHIRMAUFBAU

Wenn das Mill-Assist Programm anläuft, erscheint als erstes dieses Fenster¹:

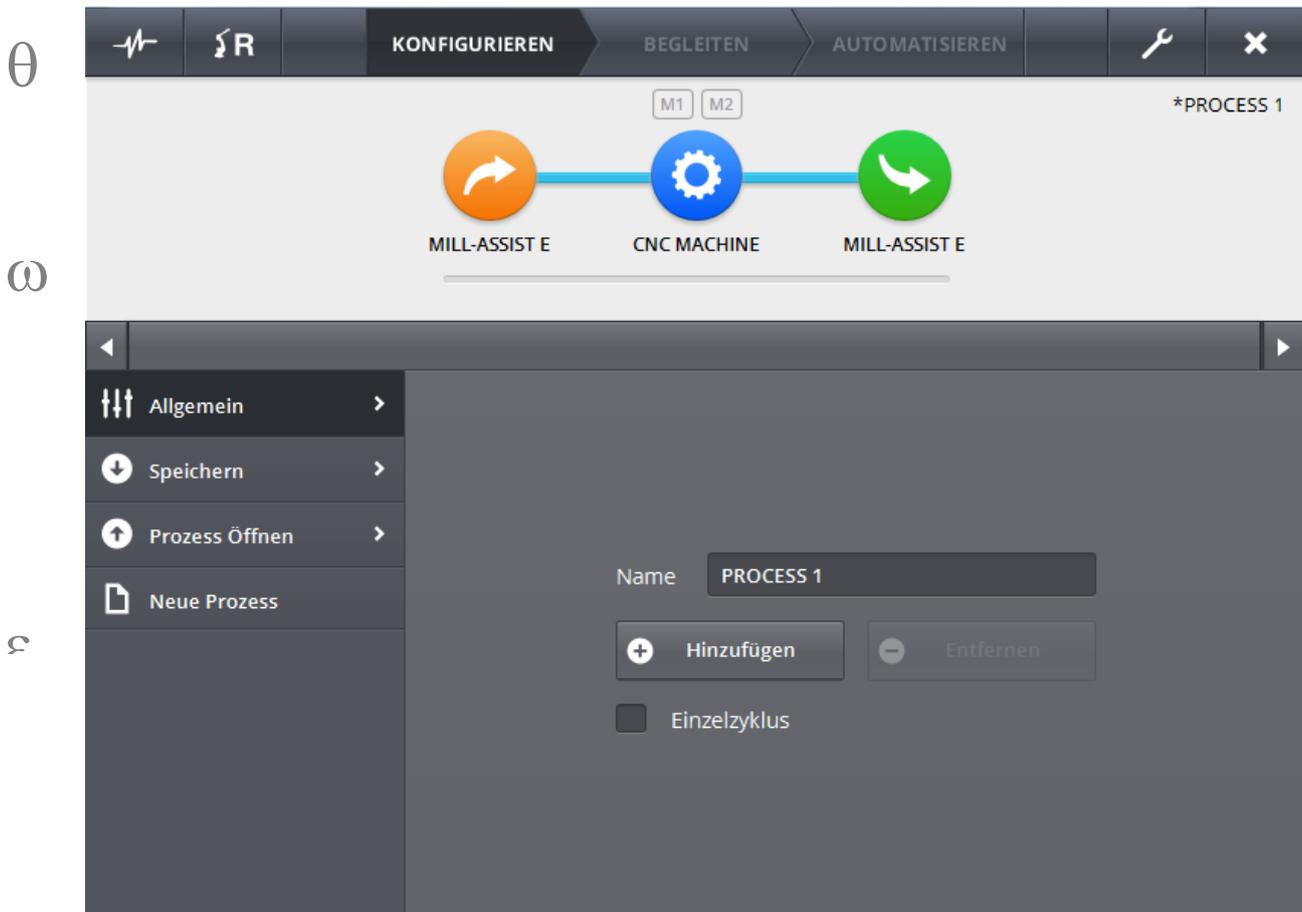


Abbildung 3 - Startbildschirm

- A Die Menuleiste, diese bleibt stets sichtbar.
- B Das Verfahren, dieses bleibt stets sichtbar.
- C Ein dritter, spezifischer Teil, dessen Inhalt sich stets ändert.

¹ Das angezeigte Verfahren und die Bezeichnung können anders sein, als hier gezeigt.

2.1 DIE MENULEISTE

Die Menuleiste gewährleistet die allgemeine Navigation durch das System. Die jeweiligen Kategorien werden hier der Reihe nach beschrieben.



Abbildung 5 - Menuleiste

ALARM-POPUP-FENSTER



Es wird ein Popup-Fenster mit den aktuellen Alarmmeldungen gezeigt (soweit vorhanden). Wenn ein bestimmtes Gerät nicht angeschlossen ist, kann dies zum Beispiel eine Alarmmeldung auslösen. Über diesen Menüpunkt lässt sich auch ein Reset-Signal an die angeschlossenen Geräte senden, das die aktiven Alarmer zurücksetzt. Bei aktiven Alarmer blinkt die Taste rot.

Eine Liste der möglichen Alarmmeldungen, sortiert nach Gerät und eine Beschreibung ist die Liste der Alarmer.

ROBOTER-MENU



Es erscheint ein Popup-Fenster mit Steuerelementen, mit denen der Roboter bedient wird. Die folgenden Steuerungen stehen zur Verfügung:

- Ein Reset-Signal an den Roboter verschicken.
- Einen Neustart der Roboter-Software veranlassen.
- Den Roboter zur Home-Position schicken.
- Den Roboter zur Position für den Wechsel der Greiferfinger schicken.
- Öffnen/Schließen der Greifer
- Die Geschwindigkeit des Roboters ändern.

Selbstverständlich sind die Bedienungen nicht aktiv, wenn der Roboter nicht angeschlossen ist. Außerdem werden bestimmte Steuerungen blockiert, wenn der Automatikbetrieb läuft (zur Home-Position, zur Wechselposition, Neustart).

So ist es nicht möglich, den Roboter zur Position Home zu schicken, während er gerade mit einer anderen Aufgabe beschäftigt ist. Wird der Automatikbetrieb angehalten bzw. abgebrochen, dann können auch diese Funktionen wieder angewählt werden.

NAVIGATION



Die Einrichtung des Automatikbetriebs erfolgt in drei aufeinander folgenden Schritten: Konfigurieren, Begleiten und Automatisieren. Die Schritte werden in einem späteren Kapitel ausführlich besprochen. Die Navigation zwischen diesen Schritten erfolgt über die obigen Tasten. Es kann sein, dass BEGLEITET oder

AUTOMATISIEREN nicht aktiv sind, wenn vorherige Schritte nicht abgeschlossen wurden.

ADMIN

 Das Fenster für den Administrator wird geöffnet. Hier lassen sich eine große Zahl von Systemeigenschaften einstellen. Wird der Administrator-Teil der Software geöffnet, wird diese Taste aktiv und der Rest der Menuleiste inaktiv. Um diesen Teil der Software zu verlassen, drückt man nochmals auf diese Taste.



BEENDEN

 Hiermit wird die Software beendet.

2.2 DAS VERFAHREN

Hier wird das Automatisierungsverfahren visualisiert. Geräte werden mit Kreissymbolen und Transportbewegungen durch blaue Verbindungen dargestellt. Liest man die Visualisierung von links nach rechts, sieht man, wie das Automatisierungsverfahren verläuft.

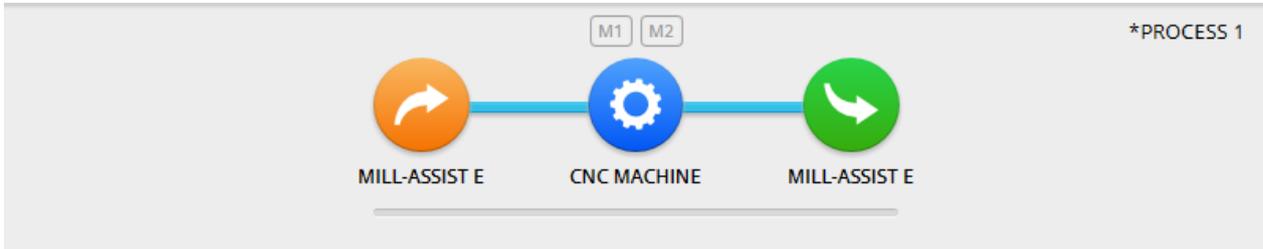


Abbildung 6 - Das Verfahren

GERÄT

Die Farbe des Geräts entspricht der Stellung im Verfahren: Sie ist Orange, wenn das zu bearbeitende Teil sich vor der CNC Maschine befindet (das Teil ist dann noch nicht fertig bearbeitet), und sie ist Grün, wenn es sich danach befindet (das Teil ist dann fertiggestellt). Es werden die folgenden Symbole verwendet:

		Mill-Assist Essential als Startgerät
		Förderer als Startgerät
		Vorbearbeitung
		CNC Maschine
		Nachbearbeitung
		Mill-Assist Essential als Endpunkt
		Förderer als Endpunkt
		Ablegekasten als Endpunkt

Oft kann man auf diese Symbole klicken. Im unteren Teil der Schnittstelle erscheint dann ein Fenster, das zu dem angewählten Gerät gehört. Kann ein bestimmtes Gerät nicht angewählt werden, dann wird das betreffende Symbol in Grau wiedergegeben (an der rechten Seite zu sehen).

Ist ein Gerät ausgewählt, werden die restlichen Symbole im Verfahrensfenster durchsichtig. Das Gerät wird abgewählt, indem man den Hintergrund anklickt (egal wo). In den nächsten Abbildungen wird dies gezeigt.

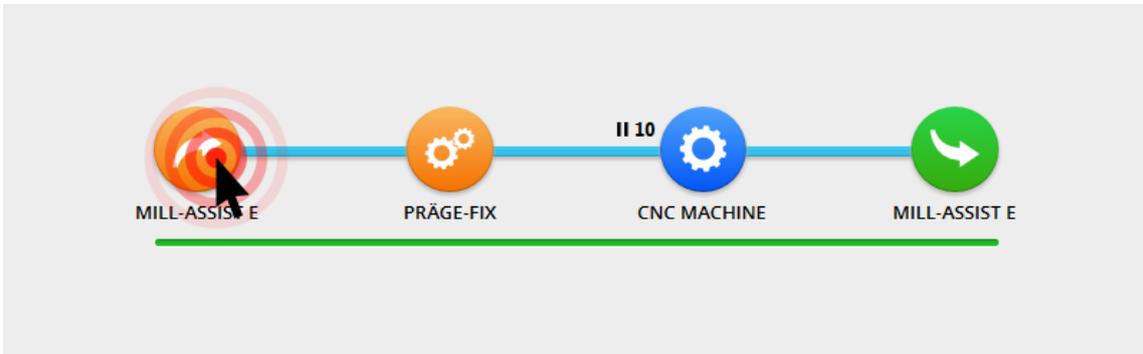


Abbildung 7 - Gerät auswählen (a)

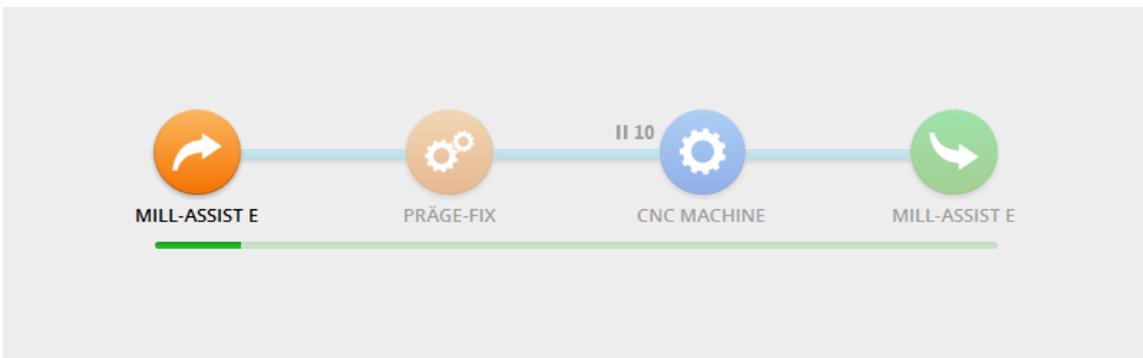


Abbildung 8 - Gerät auswählen (b)

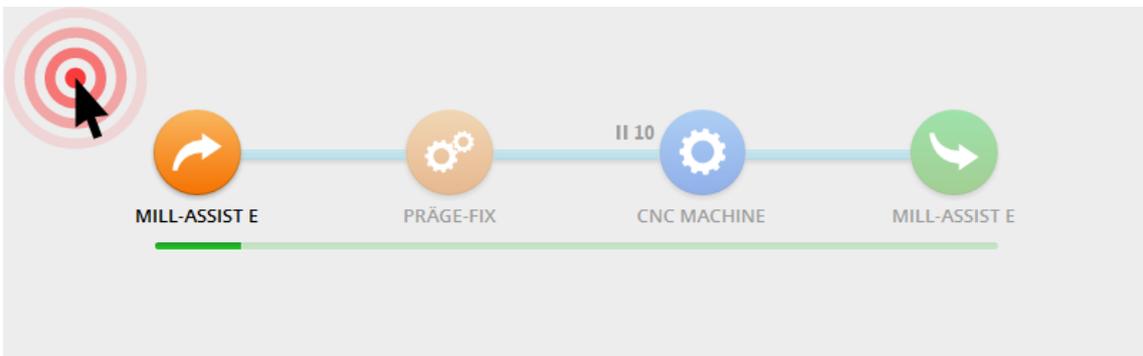


Abbildung 9 - Gerät abwählen (a)

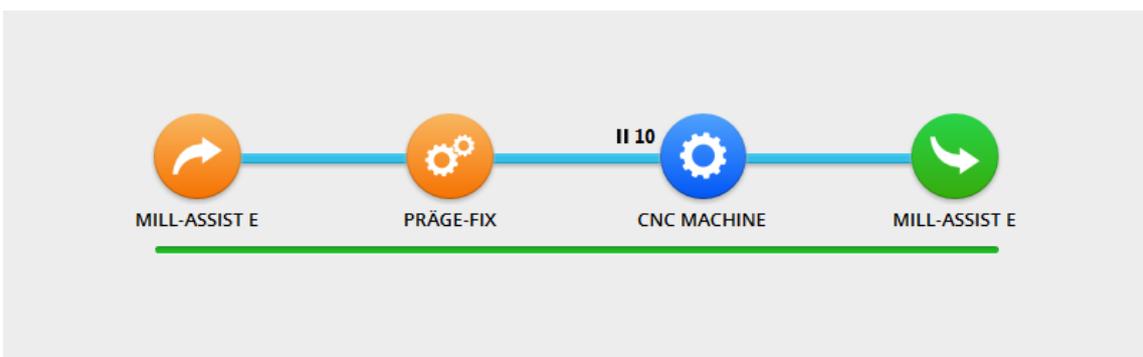


Abbildung 10 - Gerät abwählen (b)

TRANSPORT

Die blauen Pfeile stehen immer für eine Transportbewegung vom Gerät an der linken Seite zum Gerät an der rechten Seite.

Auch hier gibt es die Möglichkeit, eine bestimmte Transportaktion auszuwählen. Der untere Teil der Schnittstelle zeigt dann Informationen, die zu dieser Transportaktion gehören. Auch hierbei werden die anderen Symbole durchsichtig (gleiches Prinzip, wie in Abbildung 7 und folgende).

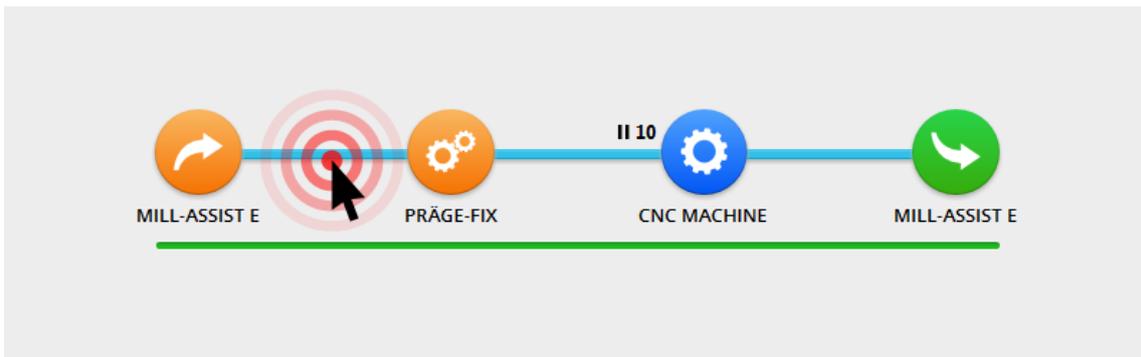


Abbildung 11 - Transport auswählen (a)

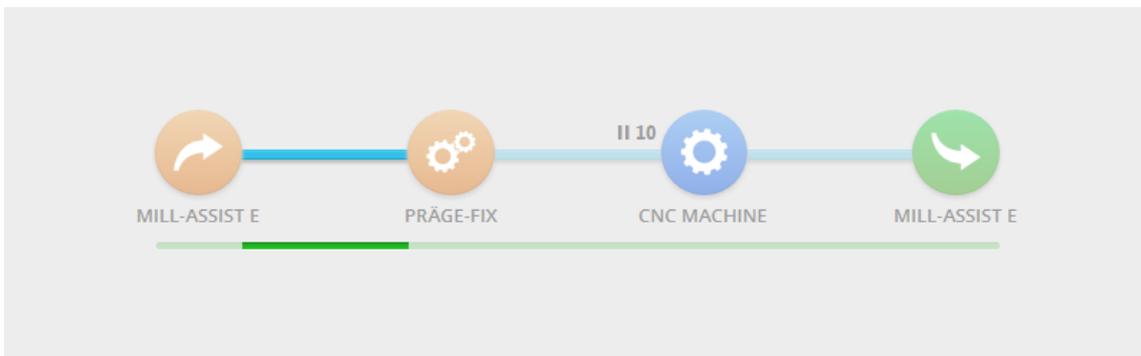


Abbildung 12 - Transport auswählen (b)

Es kann vorkommen, dass eine Zahl neben der Transportverbindung wiedergegeben wird (wie die 10 in den vorigen Beispielen). Diese Zahl zeigt den Moment und das Intervall eines Eingriffs (Intervention) durch den Bediener an (zum Beispiel eine manuelle Messung). Hierauf kommen wir später zurück.

2.3 DER SPEZIFISCHE TEIL

Der Inhalt des untersten Teils der Schnittstelle ändert sich mit der Nutzung der Software. Häufig besteht dieser spezifische Teil aus einem Untermenü und einem Inhaltsteil.

Ist gerade kein Gerät oder Transportbewegung ausgewählt, zeigt dieser Teil Informationen zum gesamten Verfahren. Aber wenn ein Gerät oder eine Transportaktion ausgewählt worden ist, dann werden hier Informationen angezeigt, die das Gerät oder die Transportaktion betreffen. In einem folgenden Kapitel wird der spezifische Inhalt dieses Fensters in verschiedenen Situationen detailliert erklärt.

3. GRUNDPRINZIP

Das Einstellen einer Automatisierung besteht aus 3 wichtigen Schritten:

- *Konfigurieren*
- *Begleiten*
- *Automatisieren*

Im ersten Schritt *Konfigurieren* wird das geplante Verfahren definiert. Der Aufbau des Verfahrens sowie die benötigten Geräte bzw. Maschinen (Start-Stapler, CNC Maschine, End-Stapler und mögliche Vor- oder Nachbearbeitungen) werden angegeben. Anschließend kann der Bediener für jedes Gerät die benötigten Daten eingeben (wie die Abmessungen der Werkstücke, das Einspannen im Gerät usw.). Genau so können für die verschiedenen Transportaktionen zwischen diesen Geräten die benötigten Daten eingegeben werden (z.B. welcher Greifer zum Einsatz kommt). So wird also das gesamte Verfahren konfiguriert. Der Schritt *Konfigurieren* wird im nächsten Kapitel ausführlich beschrieben.

Ist das gesamte Verfahren erst einmal korrekt eingerichtet, folgt der zweite Schritt *Begleiten*. Aufgrund der Verschiedenheit bei den Formen der Werkstücke und den Greifer-Konfigurationen kann das System unmöglich wissen, wie der Roboter die Werkstücke genau greifen, einlegen und weglegen muss. Der Bediener begleitet den Roboter deswegen eine Sequenz lang bei der Durchführung der Bewegung. Die Werte dieser begleiteten Bewegung können später auch manuell angepasst werden. Der Mill-Assist berechnet die Positionen der Werkstücke selbst und führt selbst die Bewegungen von und zu den Werkstücken durch. Mit dem Fanuc Teach Pendant bringt der Bediener dem System dann bei, wie es die Werkstücke mit den gewählten Greifern genau aufnehmen muss und an welcher Stelle die Werkstücke exakt eingespannt werden müssen, das sog. Einlernen. Der Schritt *Begleiten* wird in einem der folgenden Kapitel ausführlicher beschrieben.

Im letzten Schritt *Automatisieren* braucht der Bediener das jetzt automatisierte Verfahren nur noch zu starten. Alle benötigten Informationen wurden in den vorherigen Schritten bereits angegeben. Dem Bediener wird eine Übersicht vom Fortschritt der Bearbeitung (beispielsweise wie viele Werkstücke bereits bearbeitet sind) und eine Abschätzung der verbleibenden Zeit angezeigt. Außerdem kann der Bediener verarbeitete Werkstücke jederzeit durch Rohteile ersetzen und umgekehrt. Der Schritt *Automatisieren* wird in einem der folgenden Kapitel ausführlicher beschrieben.

4. KONFIGURIEREN

4.1 ALLGEMEINE VERFAHRENSKONFIGURATION

Anfangs ist keine Maschine oder Transportbewegung ausgewählt, und der spezifische Teil der Schnittstelle enthält die allgemeinen Einstellungen des gesamten Verfahrens. Das Menu links zeigt die möglichen Aktionen:

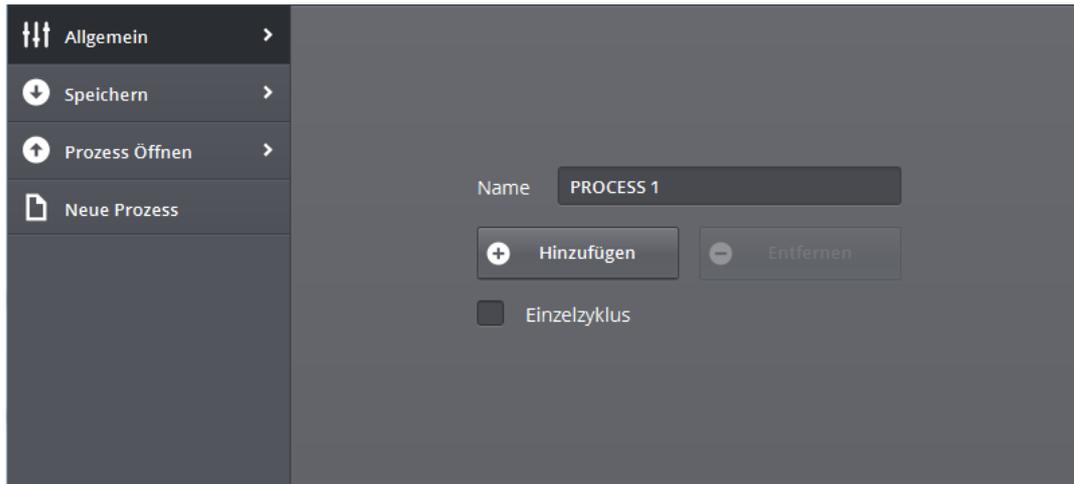


Abbildung 13 - Allgemeine Verfahrenskonfiguration

KONFIGURIEREN

Hier kann der Name des Verfahrens eingegeben werden. Wenn Sie auf ein Textfeld klicken, erscheint eine Tastatur.

Tipp: Klicken Sie auf den Text in einem Textfeld, um den vollständigen Text automatisch zu markieren.

Ferner können Vor- und Nachbearbeitungsschritte hinzugefügt oder entfernt werden. Ob Schritte hinzugefügt werden können, ist davon abhängig, welche Geräte während der Installation im System konfiguriert wurden. In bestimmten Fällen ist es daher nicht möglich, Schritte hinzuzufügen. Das Entfernen von Schritten ist auch nur dann möglich, wenn das Verfahren Vor- oder Nachbearbeitungsschritte enthält.

Bevor eine Vor- oder Nachbearbeitung hinzugefügt wird, muss der Bediener die Transportaktion zwischen den Geräten auswählen, wo die neue Bearbeitung stattfinden soll. Wenn auf 'Schritt entfernen' geklickt wird, muss der Bediener anschließend auch das zu entfernende Gerät anklicken.

Mögliche Vorbearbeitungsgeräte sind:

- Präge-Fix Stationen

Mögliche Nachbearbeitungsgeräte sind:

- Wende-Einheit

Im Fenster Konfigurieren besteht auch die Möglichkeit, 'Einfacher Zyklus' auszuwählen. Wenn diese Option aktiviert wird, wird der Roboter immer nur ein Werkstück gleichzeitig in seine Greifer nehmen können. So wird der Roboter erst ein Werkstück vollständig verarbeiten (Rohteil nehmen, bearbeiten lassen und als verarbeitetes Teil zurücklegen), bevor ein neues Rohteil aufgenommen wird. Diese Option kann praktisch sein, wenn man in der Maschine zu wenig Platz hat, um zwei Teile gleichzeitig in den Greifern zu haben.

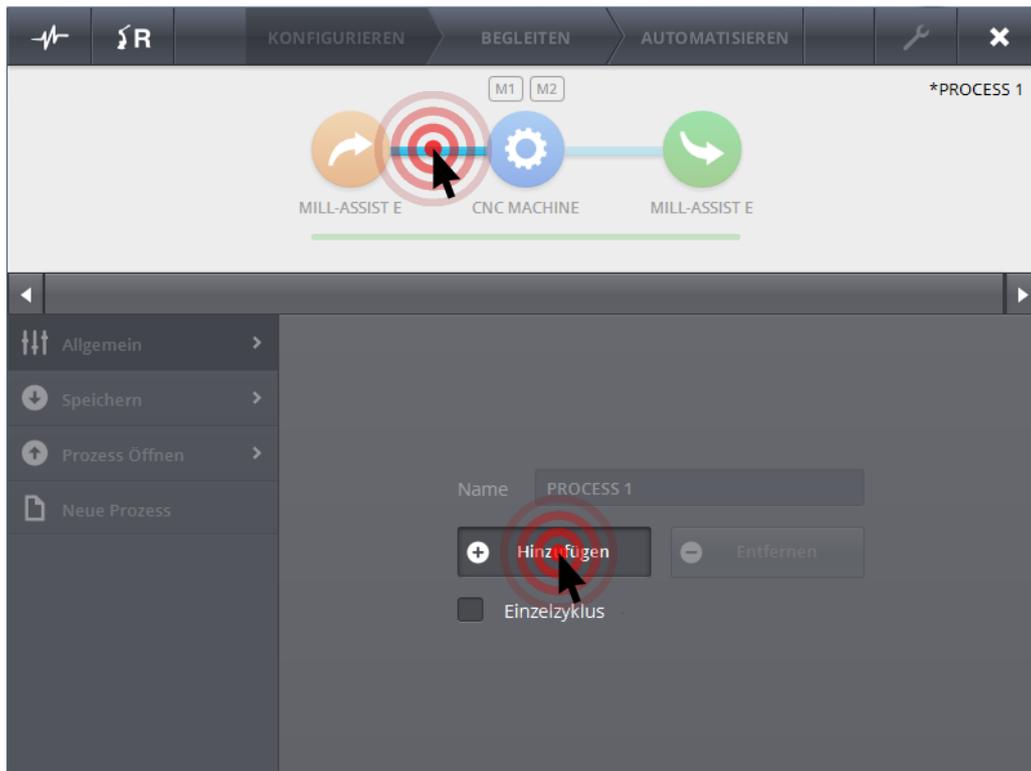


Abbildung 14 - Schritt hinzufügen

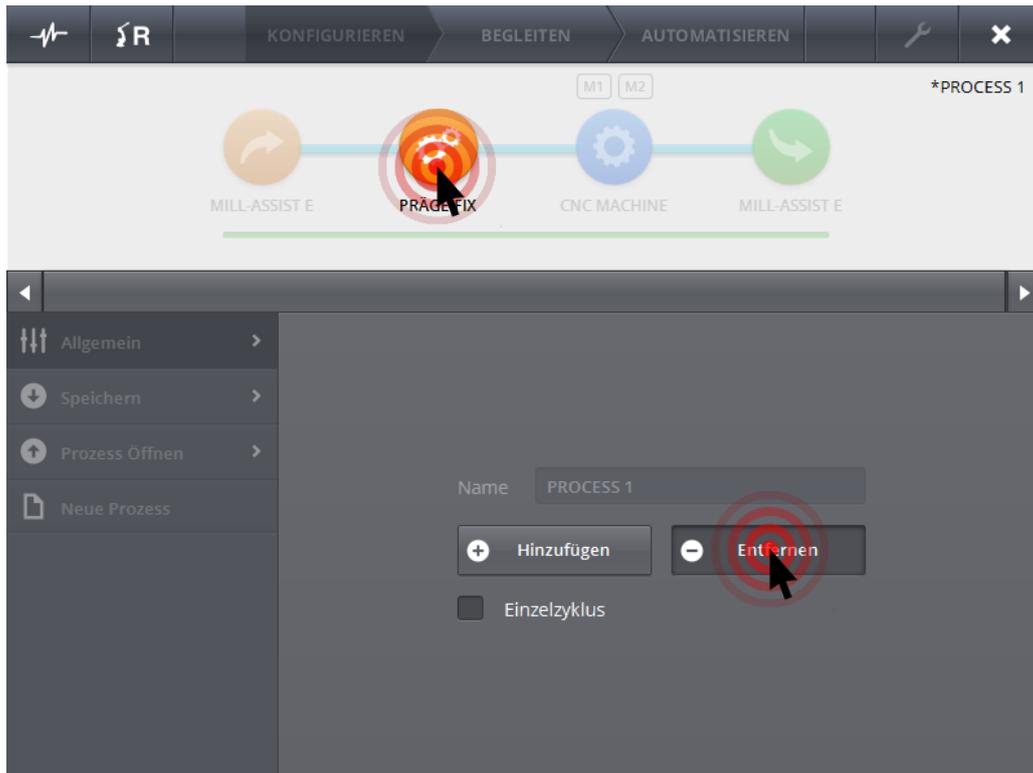


Abbildung 15 - Schritt entfernen

SPEICHERN

Auch in diesem Fenster kann der Name des Verfahrens geändert werden. Außerdem kann das Verfahren auf zwei Arten gespeichert werden:

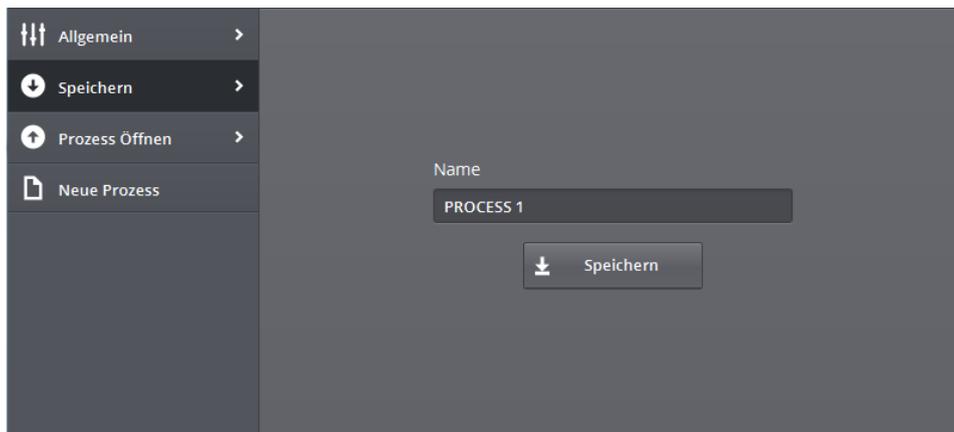
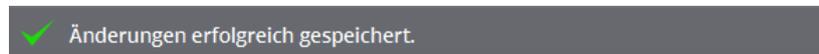


Abbildung 16 - Speichern

Speichert die Daten des momentanen Verfahrens. Wurde der Name des Verfahrens nicht geändert, so werden Änderungen im bestehenden Verfahren mit aufgenommen. Es wird die folgende Meldung angezeigt.



Wurde der Name des Verfahrens in einen noch nicht bestehenden Namen geändert, dann wird eine Kopie des betreffenden Verfahrens gespeichert (speichern als).



Vergessen Sie nicht, in regelmäßigen Abständen Parameter und eingelernte Verfahren abzuspeichern!

Anzumerken ist, dass es nicht gespeicherte Änderungen gibt, wenn vor dem Namen des Verfahrens ein * steht.

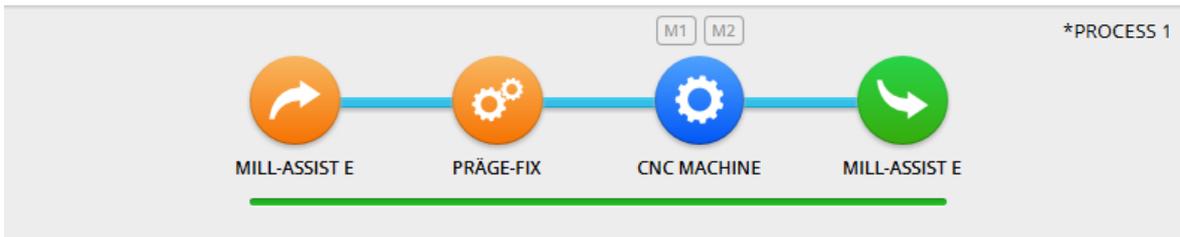


Abbildung 17 - Nicht gespeicherte Änderungen im momentanen Verfahren

OFFENES VERFAHREN

In diesem Fenster kann nach früher gespeicherten Verfahren gesucht werden. Hierzu gibt der Bediener einen Teil des Namens des Verfahrens in das Suchfeld ein. Anzumerken ist, dass die Ergebnisse bei jeder Änderung des Suchfelds angepasst werden und dass die gesuchte Buchstabenfolge an jeder beliebigen Stelle im Verfahrensnamen vorkommen darf.

Außerdem lässt sich die Sortierung der Ergebnisse anpassen, indem man auf die Titelleisten 'Name' oder 'Letztes Mal geöffnet' klickt. Der Pfeil zeigt die Richtung der Sortierung an. Mit dem roten Kreuz wird das betreffende Verfahren aus der Datenbank entfernt.

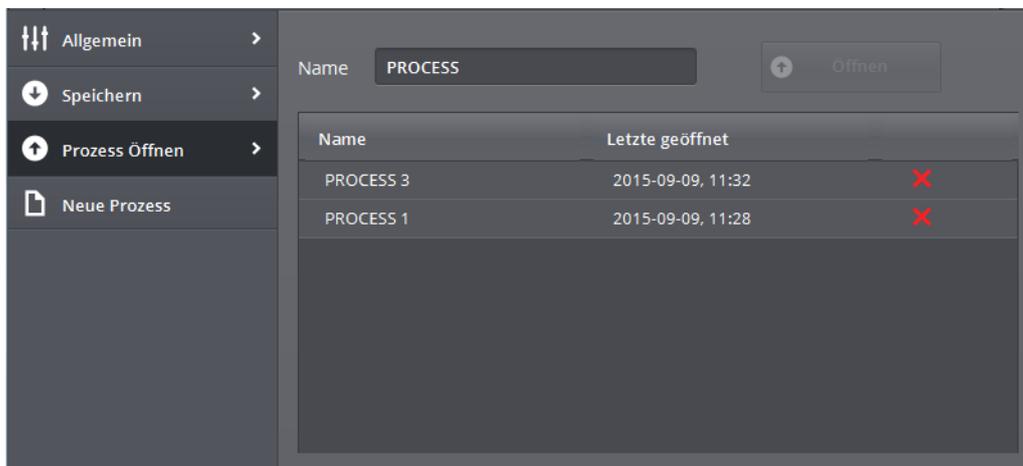


Abbildung 18 - Nach einem Verfahren suchen

NEUES VERFAHREN

Öffnet ein neues, Standard Verfahren.

4.2 GERÄT: MILL-ASSIST E ALS STARTPUNKT

Nachdem der Mill-Assist E als Startgerät ausgewählt wurde, erscheint das folgende Fenster im spezifischen Teil des Bildschirms:

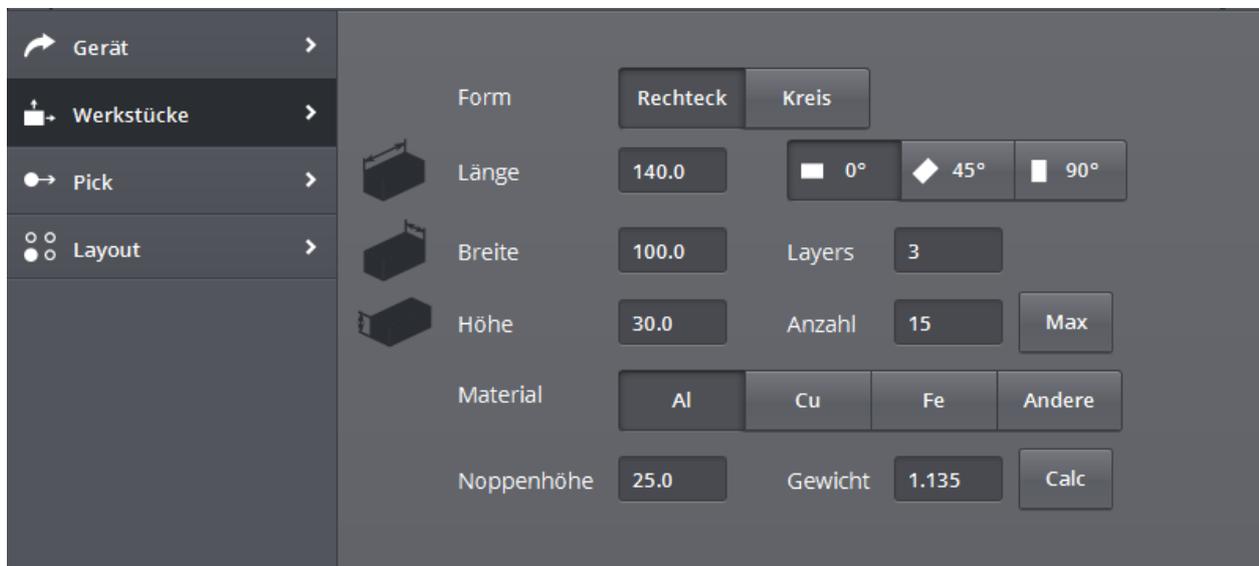


Abbildung 19 - IRS M Basic konfigurieren (Werkstücke)

Das Menu enthält 4 Punkte: *Gerät*, *Werkstücke*, *Aufnehmen* und *Layout*. Über den Punkt *Gerät* lässt sich das Gerät ändern, von dem aus die Automatisierung gestartet wird. Dies ist nur möglich, wenn mehrere Beladungsgeräte definiert sind, sonst ist dieser Punkt inaktiv.

WERKSTÜCKE

In diesem Fenster werden die noch unbearbeiteten Werkstücke (**Rohteile**) definiert. Die meisten Einstellungen sprechen für sich selbst. Bei dem Winkel, der ausgewählt werden kann, handelt es sich um den Winkel, mit dem Teile auf den Stapeltisch abgelegt werden (wie dies genau vor sich geht, wird unter 'Layout' erläutert).

Beim Einstellen dieser Daten kann es vorkommen, dass Fehlermeldungen angezeigt werden.

 Die Länge sollte größer sein als die Breite..

Die Werkstücklänge muss immer größer oder gleich der Werkstückbreite sein.

 Das Gewicht sollte größer als 0 sein.

Das Gewicht des Werkstücks muss immer ausgefüllt und größer als 0 sein.

Schichten definiert die Anzahl Schichten, die auf einander gestapelt werden können. **Es liegt in der Verantwortung des Bedieners, die Zahl der Schichten so zu wählen, dass der Roboter immer Werkstücke von der untersten Schicht aufnehmen bzw. darauf ablegen kann, ohne mit den Trennern in Konflikt zu geraten.**

Zahl verweist auf die Zahl der Werkstücke. Mit dem Taster *Max* kann man die maximale Zahl aufgrund der eingegebenen Zahl von Schichten berechnen lassen. Ferner kann man das *Gewicht* mit dem Taster *Calc* unter Berücksichtigung des gewählten Materials berechnen lassen.

Hinweis: Es kann auch ausgewählt werden, runde Teile zu bearbeiten, wenn diese Option aktiviert ist. Um diese runden Teile zu konfigurieren, muss *Kreis* statt *Rechteck* angeklickt werden.

AUFNEHMEN

In diesem Fenster wird eingegeben, wie der Roboter nach der Aufnahme eines Werkstücks vom Tisch wegbewegt wird. Die eingegebenen X-, Y- und Z-Koordinaten sind relativ zur Endposition, von der das Teil entnommen wird. Sind diese Werte beispielsweise X=5, Y=5, Z=5, dann wird sich der Roboter nach dem Greifen des Werkstücks erst 5 mm in die positive X-, Y- und Z-Richtung bewegen, bevor er bei Z bis über alle Werkstücke nach oben fährt. Dieser Wert ist standardmäßig ein richtiger Wert, er kann hier aber je nach Verfahren angepasst werden.



Abbildung 20 - Aufnehmen

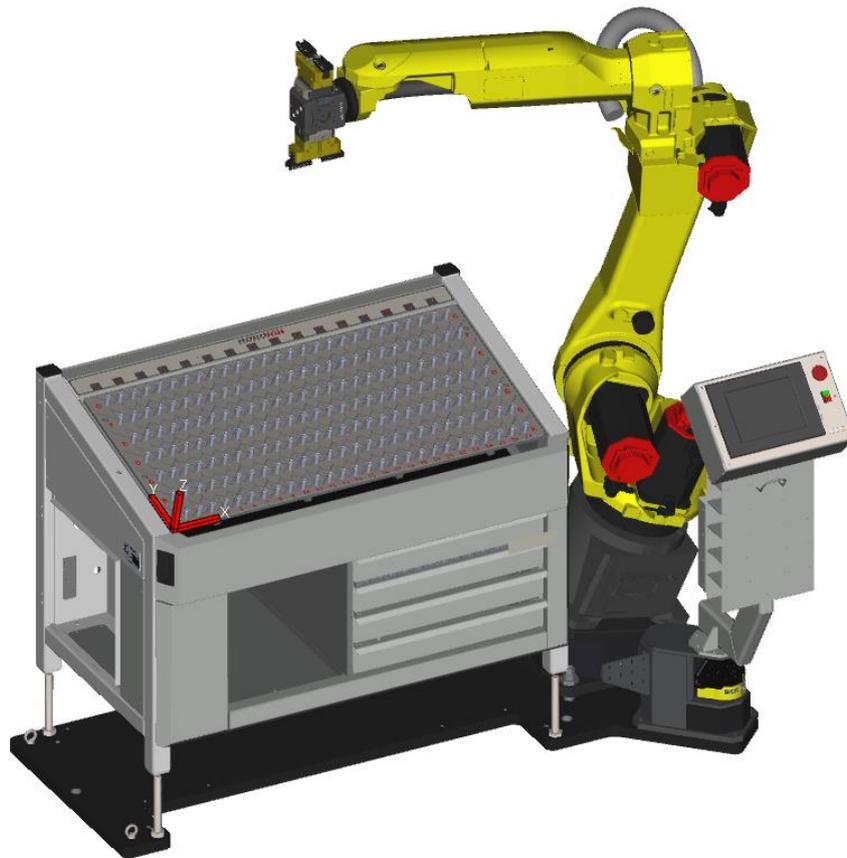


Abbildung 21 - Koordinatensystem des Mill-Assist E

LAYOUT

Dieses Fenster vermittelt eine Übersicht der Konfiguration vom Stapeltisch für die gewählten Werkstücke. Die benötigten *Stifte* sind als hellblaue Kreise dargestellt. Für kleinere Stücke müssen auch *Abstandshalter* platziert werden. Diese sind als lila Formen zu sehen. Die Rohteile werden als orangefarbenes Rechteck abgebildet. Wenn Sie genau hinsehen, werden Sie bemerken, dass jedes Werkstück mit einem Strich in Dunkelorange versehen ist. Dies wird später dazu benutzt anzugeben, wie die Teile genau in die Maschineneinspannung eingelegt werden sollen.

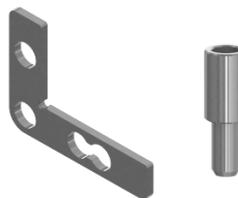


Abbildung 22 - Abstandshalter und Stift

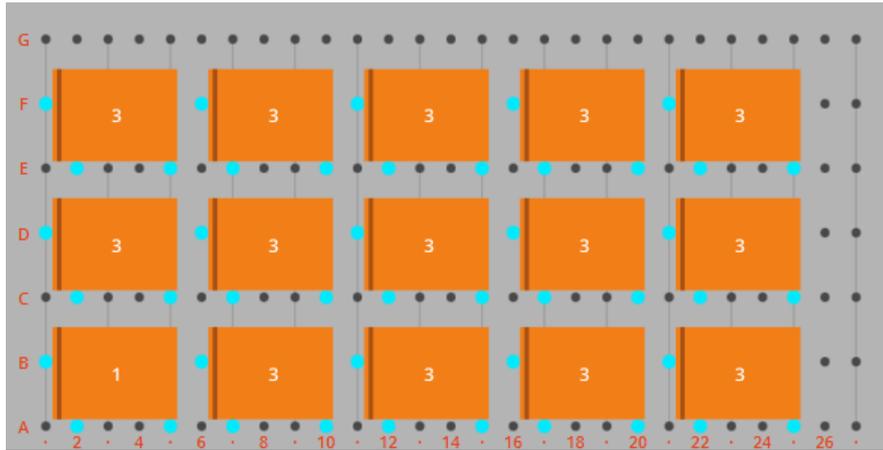


Abbildung 23 - Layout (a)

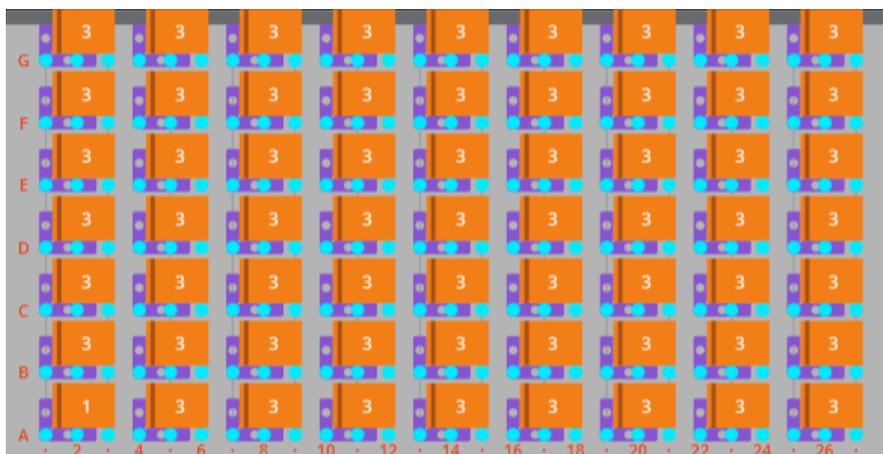


Abbildung 24 - Layout (b)

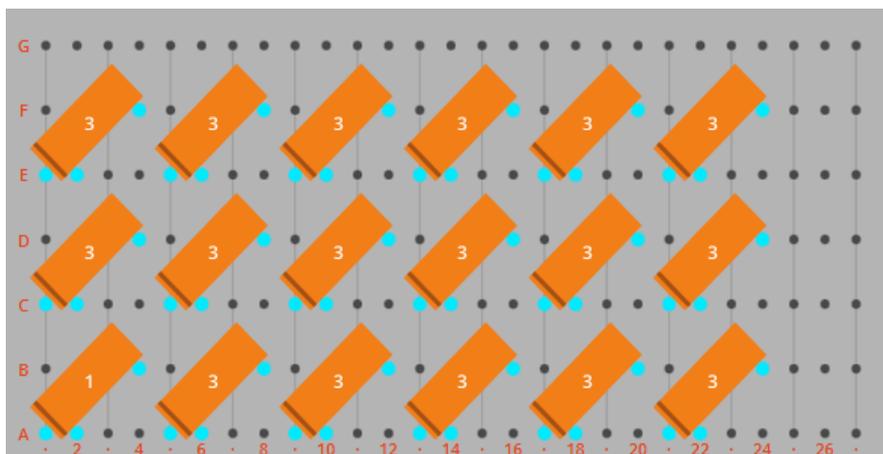


Abbildung 25 - Layout (c)

GERÄT

Im ersten Menu des MILL-ASSIST E kann man sich für die Arbeit mit Rasterplatten entscheiden. Eine Rasterplatte ist in diesem Fall eine Platte, die auf den Stacker gelegt wird. Sie wird im Administrator-Menu definiert. Wir kommen hierauf später im Einzelnen zurück. Entscheidet man sich für die Anwendung der

Rasterplatte, muss auch das Layout geändert werden. Dies ist in Abbildung 27 zu sehen.



Abbildung 26 - Mill-Assist E (Gerät)



Abbildung 27 - Layout (d)

4.3 GERÄT: PRÄGE-FIX

Dieser Geräteschritt muss nicht unbedingt vorhanden sein. Bei diesem Gerät braucht nichts eingestellt zu werden. Das Rohteil wird, sofern vorhanden, erst mit dem Präge-Fix vorbehandelt, bevor es in die CNC Maschine eingelegt wird.

4.4 GERÄT: CNC MASCHINE

Nach der Auswahl der CNC MASCHINE ² erscheint das folgende Fenster im spezifischen Teil des Bildschirms. Das Menu enthält 4 Punkte: *Gerät*, *Beladen*, *Entladen* und *Layout*.

² Der Name dieses Geräts wird die Bezeichnung Ihrer CNC Maschine sein.

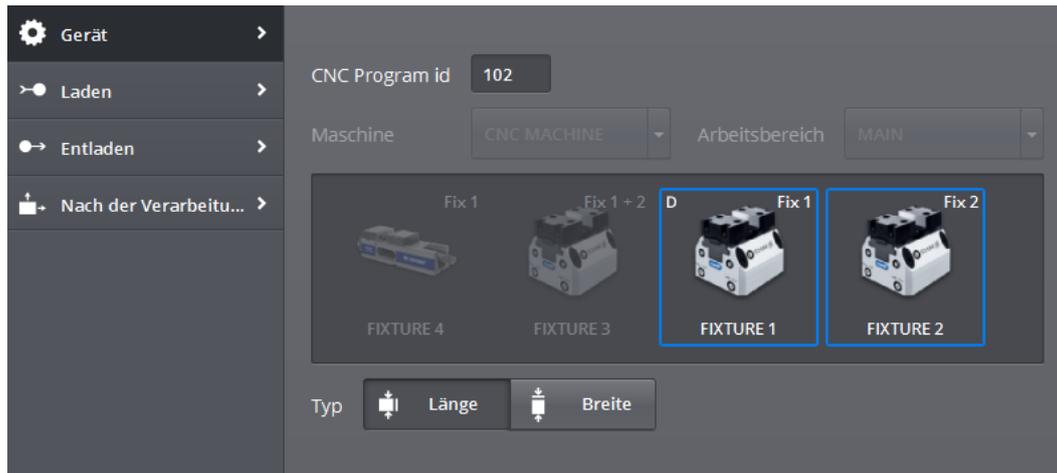


Abbildung 28 - CNC Maschine (im Fenster Gerät) konfigurieren

GERÄT

In diesem Fenster lässt sich die gewünschte Maschine auswählen, wenn mehrere CNC Maschinen in der Datenbank gespeichert sind. Standardmäßig ist nur eine Maschine vorhanden, und es gibt keine weiteren Auswahlmöglichkeiten. Dasselbe gilt für den Arbeitsbereich.

Wenn die Maschine über die Funktion 'Worknumber Search' (Arbeitsnummer Suche) verfügt, kann man das im Display des CNC Programms einstellen. Es ist das Programm, das während dieses Bearbeitungsschritts ausgeführt wird. Hinweis: Bei einer Wende-Einheit gibt es zwei verschiedene Bearbeitungsschritte, und entsprechend können auch zwei verschiedene Programme eingestellt werden. Um schnell eine Übersicht der eingestellten Programme zu erhalten, wird die ID des CNC Programms auch im Flow angezeigt.

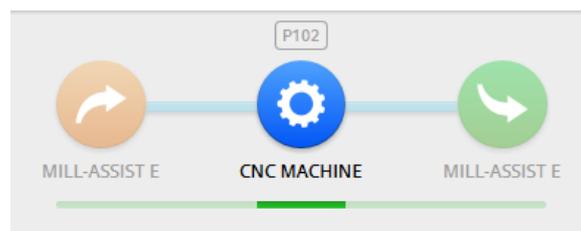


Abbildung 29 - ID des CNC Programms im Flow

Außerdem kann man die Einspannung auswählen und eingeben, wie das Stück einzuspannen ist. Sollte es innerhalb von einem Arbeitsbereich mehrere Einspannungen geben, so können auch mehrere Einspannungen zugleich angewählt werden. Rechts oben wird in den Einspannungssymbolen jeweils angezeigt, um welchen Typ es sich handelt. So sind im gezeigten Beispiel die Typen 'Fix 1', 'Fix 2' und 'Fix 1+2' zu sehen. Dies bedeutet, dass die Klemmen 1 und 2 getrennt angesteuert werden können. Bei Typ 1+2 werden beide Klemmen gleichzeitig angesteuert.

Es gelten allerdings ein paar Einschränkungen. Es ist nicht möglich, gleichzeitig zwei Typen 'Fix 1' auszuwählen. Es wird dann die folgende Warnung gezeigt.

 Es ist nicht möglich, Klemmungen des gleichen Typs auswählen.

Auch ist es nicht möglich, zwei verschiedene Arten von Typen anzuwählen. Zum Beispiel ein Typ, bei dem nur eine Klemme bedient wird (Fix 1), und ein Typ, bei dem zwei Klemmen bedient werden (Fix 1+2). In diesem Fall erscheint die folgende Warnmeldung:

 Die unterschiedlichen Aufspannungen müssen aus der gleichen Familie sein (z.B. fix 1 / fix 2)

Wenn man im aktuellen Verfahren über eine Wende-Einheit verfügt, müssen zwei Instanzen der CNC Maschine konfiguriert werden. Außerdem ist es dann wichtig, dass beide Instanzen die gleiche Zahl von Einspannungen verwenden. Ist dies nicht der Fall, dann erscheint die folgende Warnmeldung:

 Alle CNC-Maschinen müssen gleiche Menge an Aufspannungen haben

Hinweis: In der linken oberen Ecke des Symbols befindet sich ein kleines 'D' (Default). Damit wird die Standard-Einspannung ('Default') angegeben. Dieser Standardwert wird auch beim Einlernen des Verfahrens verwendet.

Hinweis: Der Markierungsstreifen wird, genau wie im *Layout-Fenster* von *IRS M BASIC*, auch hier dazu verwendet, dass man sieht, wie die Teile platziert werden sollen.

BELADEN

In diesem Fenster kann man eine Position relativ zum Endpunkt für das Beladen eingeben, entlang dem der Roboter sich dann bewegt. Es kann unter Umständen erwünscht sein, den Roboter erst bis oberhalb von und hinter einen Anschlag der Einspannung bewegen zu lassen, bevor die Endposition angesteuert wird. In dieser Weise kann das Teil bis gegen den Anschlag gebracht werden.

Auch kann man angeben, ob der Roboter das Teil loslässt, bevor die Maschine es festklemmt, oder erst danach.

Bei einigen Maschinen ist es möglich, einen Airblow (Ausblasung) an der Klemme anzuschließen. In diesem Fall kann diese Option durch Aktivieren von 'Maschine Airblow' ausgewählt werden. Die Ausblasung (Airblow) wird hier von der Maschine ausgeführt. Dafür ist keine einzige Bewegung des Roboters erforderlich.

Wenn genügend Platz für das Drehen in der Maschine zur Verfügung steht, kann auch die Option '*In Maschine drehen*' ausgewählt werden. Wenn gleichzeitig ein Werkstück in der Maschine fertig ist und ein Rohteil in die Maschine gesteckt

werden soll, muss ein Wechsel der Stücke erfolgen. Mit der Option '*In Maschine drehen*' kann also ausgewählt werden, die Drehbewegung in der Maschine selbst auszuführen, statt diesen Wechsel außerhalb der Maschine vornehmen zu müssen. Hinweis: Diese Option weist beim Fenster Beladen denselben Wert auf wie beim Fenster Entladen. Das bedeutet, dass es nicht möglich ist, die Option '*In Maschine drehen*' beim Beladen zu deaktivieren und beim Entladen zu aktivieren (oder umgekehrt).

Außerdem kann hier angegeben werden, ob der Roboter beim Beladen in die Maschine eine Airblow Routine durchlaufen muss. Wenn man diese Option auswählt, werden eine Auswahlbox und 2 Koordinatenboxen angezeigt. In der Auswahlbox sind alle gewählten Einspannungen aufgeführt (Auswahl bei 'Gerät'). Um eine richtige Konfiguration zu erhalten, muss für alle gewählten Einspannungen das richtige Airblow Rechteck eingestellt werden. Die Airblow Routine kann manuell durch die Auswahl von 2 Koordinaten eingestellt werden. Diese Koordinaten bezeichnen ein Rechteck, wo im Mittelpunkt die gewählte Einspannung aufgeführt ist. Die erste Koordinate steht für die linke untere Ecke des Rechtecks, und die zweite Koordinate entsprechend für die rechte obere Ecke. Hinweis: Die Angabe dieser zwei Koordinaten erfolgt immer relativ zur Einspannung. Also bedeutet die Angabe $X = 5$ eine Bewegung um 5 mm rechts von der Einspannung. Es besteht auch die Möglichkeit, die Standardwerte (Default) zu verwenden. Diese werden durch einen Klick auf 'Reset' aktiviert. Bei den Werten, die dann angezeigt werden, handelt es sich um die Werte, die im Bereich 'Admin' als Einstellungen für die Einspannung definiert wurden.

Wenn man eine falsche Koordinate eingibt, wodurch die linke untere Ecke sich nicht links unten von der angegebenen Koordinate für die rechte obere Ecke befindet, so erscheint eine Warnmeldung.



Die erste Koordinate (links unten in Bezug auf Klemm) muss kleiner als die zweite (obere rechte Ecke) sein.

Bei der Installation wird eine Obergrenze für den Airblow Bereich definiert. Wenn man bei der Einstellung der Airblow Koordinate einen Wert außerhalb dieses Bereichs eingibt, wird ebenfalls eine Warnmeldung angezeigt.



Definierte Airblow Bereich überschreitet Grenzen.

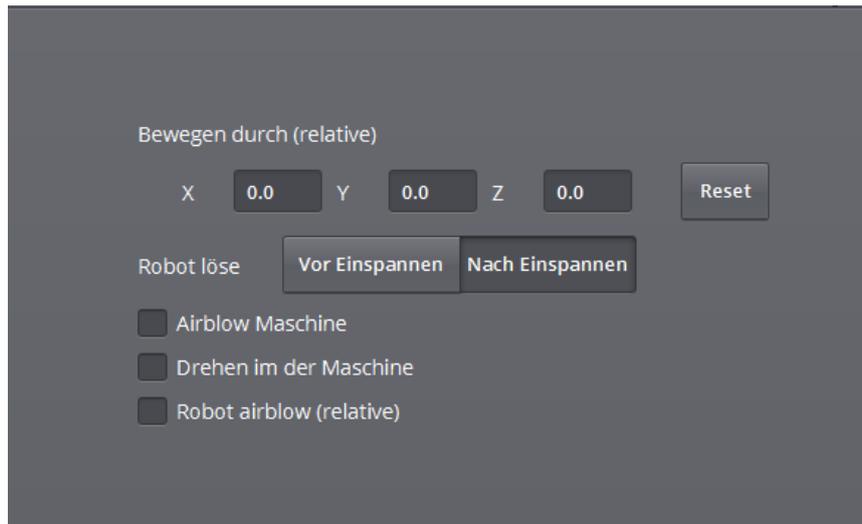


Abbildung 30 - CNC Maschine (im Fenster Beladen) konfigurieren



Abbildung 31 - Airblow (im Fenster Beladen) konfigurieren

ENTLADEN

Dieses Fenster ist im Prinzip in gleicher Weise aufgebaut wie das Fenster 'Beladen'.

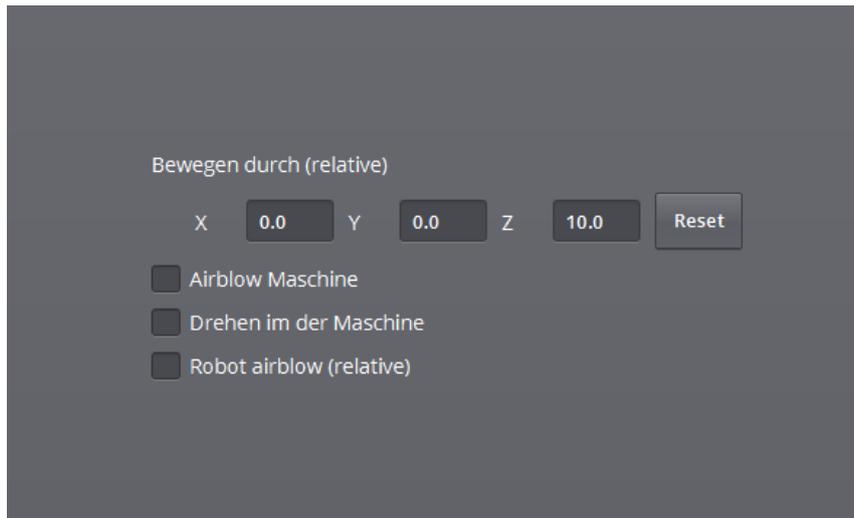


Abbildung 32 - CNC Maschine (im Fenster Entladen) konfigurieren

NACH DER BEARBEITUNG

In diesem Fenster wird das bearbeitete Werkstück definiert. Die Abmessungen und das Gewicht können eingegeben werden. Mit der Taste *Reset* werden die Abmessungen (bzw. das Gewicht) vom Rohteil übernommen, und mit *Calc* wird das Gewicht auf der Grundlage der angegebenen Abmessungen und des Materials berechnet, das beim unbearbeiteten (Roh-) Werkstück eingegeben wurde. Hinweis: Diese Taste ist nicht verfügbar, wenn *Anderes* als Material des (Roh-) Werkstücks angegeben wurde.



Abbildung 33 - CNC Maschine (im Fenster Nach der Bearbeitung) konfigurieren

4.5 GERÄT: WENDE-EINHEIT

BELADEN

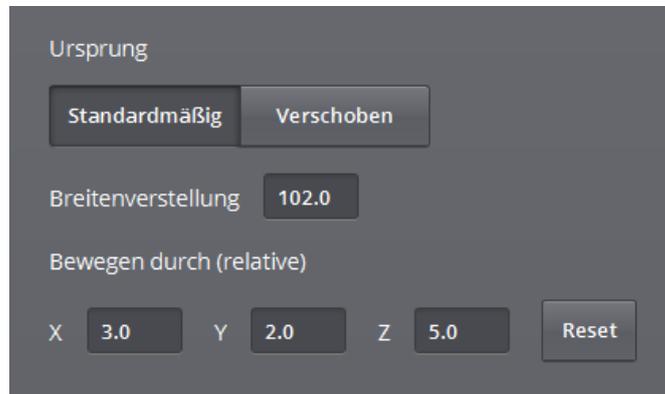


Abbildung 34 - Beladen der Wende-Einheit

Im Fenster für das Beladen der Wende-Einheit sind drei Einstellungen zu sehen. Als Erstes der 'Ursprung'. Wenn man eine spezielle Wende-Einheit hat, wo die Möglichkeit besteht, den Ursprung weiter nach vorn zu verschieben (durch manuelles Ausdrehen eines Stift in einem der Beine der Wende-Einheit), kann hier zwischen 'verschoben' und 'normal' ausgewählt werden. In den meisten Fällen wird man sich hier allerdings für 'normal' entscheiden müssen.

Als Nächstes die '*Einstellbreite*'. Das ist der Abstand, auf den die Einheit eingestellt ist, oder auch der Abstand zwischen den zwei Beinen der Einheit. Dieser Wert ist rein informativer Natur und nur als Gedächtnisstütze für den Bediener gedacht.

Dann kommt die relative Position, die beim Beladen berücksichtigt werden muss.

ENTLADEN

Das Fenster für das Entladen ist dem Fenster für das Beladen sehr ähnlich. Wenn bei der Installation auch die Möglichkeit gegeben wurde, die Wende-Einheit an verschiedenen Seiten zu entladen (unten, vorn oder links). Wenn der Roboter das Werkstück immer von unten holen muss, wird diese Option nicht angezeigt. Hier ist anzumerken, dass der Roboter die Wende-Einheit immer von oben beladen wird.

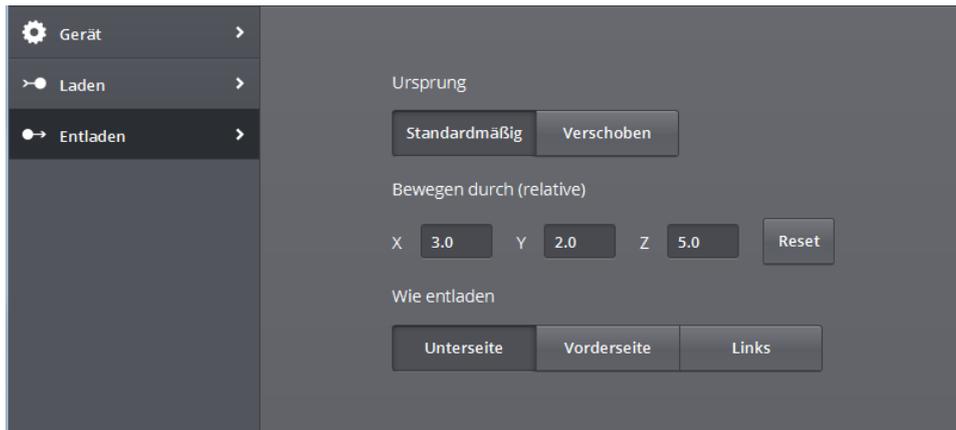


Abbildung 35 - Entladen der Wende-Einheit

4.6 GERÄT: PALETTE ZUM WEGLEGEN

Wenn eine Palette zum Weglegen von verarbeiteten Werkstücken ausgewählt wird, wird die Möglichkeit angeboten, ein Layout für das Gerät zu bestimmen. Das Layout legt die Abmessungen der Palette fest (Breite, Höhe, Mindestabstand bis zum Rand ...). Es kann unter einer Reihe von voreingestellten Layouts ausgewählt werden, die im Bereich 'Admin' erstellt werden können (siehe 7. Admin).

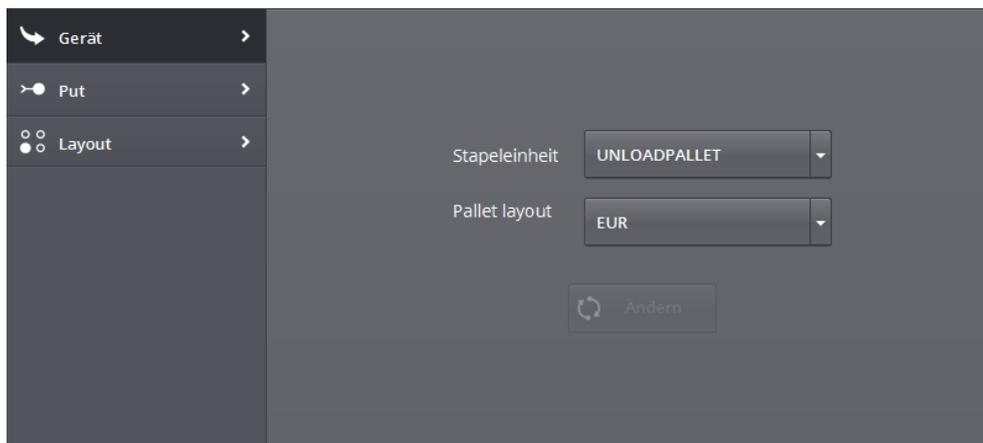


Abbildung 36 - Palette zum Weglegen

WEGLEGEN

Im Fenster *Weglegen* können eine X-, Y- und Z-Koordinate eingegeben werden, wo der Roboter sich dann entlang bewegt, bevor er das Werkstück auf dem Tisch ablegt.



Abbildung 37 - Weglegen für Palette

LAYOUT

In diesem Fenster wird eine Übersicht der Konfiguration der Palette für die gewählten Werkstücke gegeben. Die Konfiguration zeigt die Positionen an, wo ein Werkstück hingelegt werden kann. Dies wird automatisch vom System berechnet. Wenn Sie genau hinsehen, werden Sie bemerken, dass jedes Werkstück mit einem Strich ins Dunkelgrüne versehen ist. Dies wird dazu benutzt anzugeben, wie die Teile genau aus der Maschineneinspannung entnommen werden sollen.



Abbildung 38 - Layout für Palette

Bei diesem Fenster kann eingegeben werden, bei wie vielen Schichten ein Trenner aus Karton eingelegt werden muss. Wenn z.B. 1 eingegeben wird, dann wird nach 10 Stück ein Eingriff erstellt (in diesem Fall bedeutet 1 Schicht also 10 Stück). Hinweis: Hier kann auf die Stärke (Dicke) des Trenners aus Karton eingegeben werden. Dies ist notwendig, um die Höhendifferenz des Kartons dann für die folgenden Schichten zu berücksichtigen.

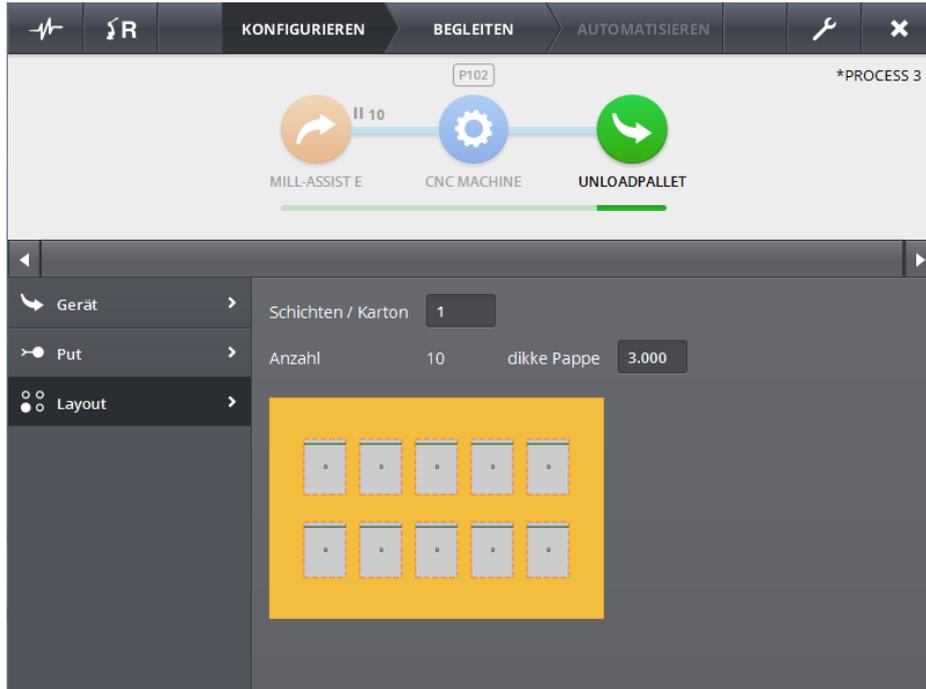


Abbildung 39 - Layout für Palette: Zahl Schichten/Karton

4.7 GERÄT: KALIBER PALETTE

Eine Kaliber Palette kann für das Aufnehmen und Weglegen von Werkstücken verwendet werden. Eine Kaliber Palette besteht aus einer Palette mit einem bestimmten Layout und einer Rasterplatte, die auf der Palette befestigt werden kann. Wenn eine Kaliber-Palette als Gerät für das Aufnehmen und/oder Ablegen ausgewählt wird, müssen entsprechend auch eine Rasterplatte und ein Paletten-Layout ausgewählt werden.

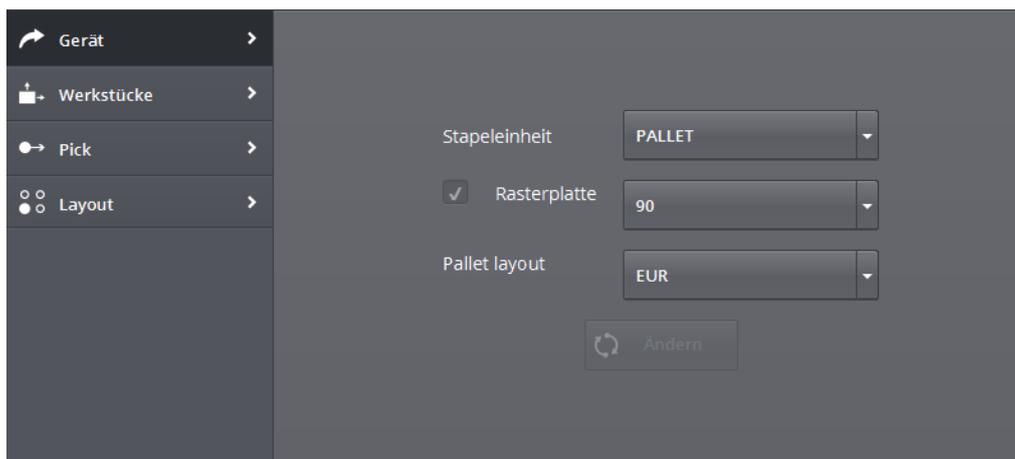


Abbildung 40 - Kaliber Palette konfigurieren

WERKSTÜCKE

Das Fenster *Werkstücke* hat denselben Inhalt wie das für einen Mill-Assist E. Weitere Informationen siehe "4.2 Gerät: Mill-Assist E als Startpunkt".

AUFNEHMEN

Das Fenster *Aufnehmen* hat denselben Inhalt wie das für einen Mill-Assist E. Weitere Informationen siehe "4.2 Gerät: Mill-Assist E als Startpunkt".

LAYOUT

Dieses Fenster vermittelt eine Übersicht der Konfiguration der Kaliber Palette für die gewählten Werkstücke. Die Konfiguration zeigt die Positionen an, wo ein Werkstück hingelegt werden kann. Diese Positionen werden durch die gewählte Rasterplatte bestimmt.

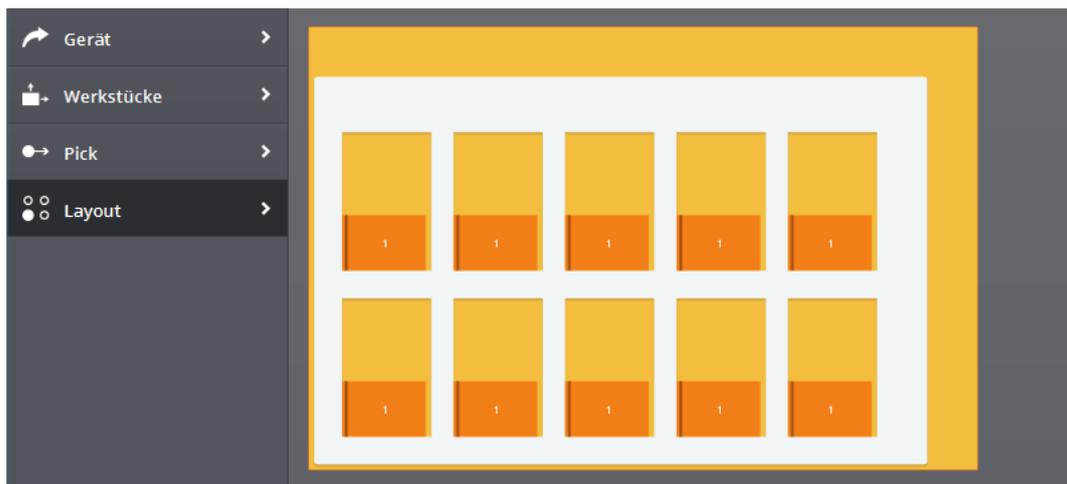


Abbildung 41 - Kaliber Palette Layout

4.8 GERÄT: IRS M BASIC ALS ENDPUNKT

Das Fenster *Werkstücke* ist hier nicht aktiv, das Fenster *Layout* wurde bereits behandelt. Das Fenster *Weglegen* hat den gleichen Inhalt wie das Fenster *Aufnehmen*. Auch hierbei kann eine X-, Y- und Z-Koordinate eingegeben werden, wo der Roboter sich dann entlang bewegt, bevor er das Werkstück auf dem Tisch ablegt.



Abbildung 42 - Weglegen am Mill-Assist E

4.9 TRANSPORTAKTIONEN

Immer wenn eine Transportaktion ausgewählt wird, wird das folgende Fenster angezeigt:

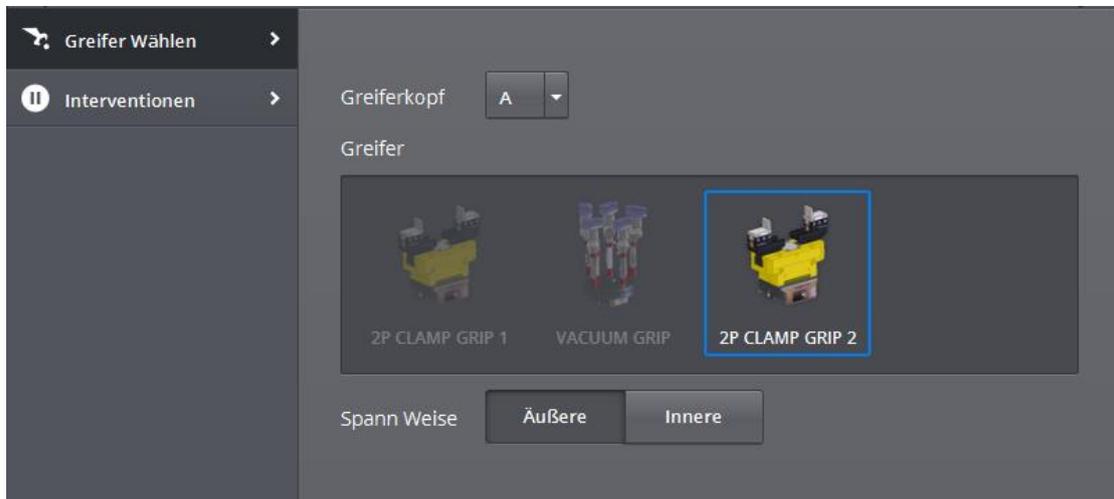


Abbildung 43 - Transportaktion (Greifer) konfigurieren

GREIFER AUSWÄHLEN

In diesem Fenster wird angegeben, mit welchem Greiferkopf die Transportbewegung durchzuführen ist, und welcher Greifer hierbei zum Einsatz kommt. Es werden die in der Datenbank vorhandenen Greifer angezeigt.

Üblicherweise wird Greiferkopf A für das Rohteil verwendet und Greiferkopf B für das fertige bearbeitete Werkstück!

Wichtig ist auch, dass wenn ein bestimmter Greifer für einen Greiferkopf ausgewählt wurde, dieser Greifer bei allen Schritten mit diesem Greiferkopf zur Anwendung kommt, und dieser Greifer nicht zugleich für einen anderen Greiferkopf ausgewählt werden kann.

Außerdem kann man auch einstellen, ob das Werkstück von innen oder von außen festgehalten wird.

EINGRIFFE VERWALTEN

In diesem Fenster können die Eingriffe eingestellt werden. Bei einem Eingriff kehrt der Roboter an seine Home-Position zurück, und das Verfahren wird unterbrochen. Dies kann zum Beispiel nützlich sein, wenn man zwischenzeitlich eine Messung durchführen will. Will man Eingriffe ausschalten, genügt es, die Taste nochmals zu drücken.



Abbildung 44 - Eingriffe

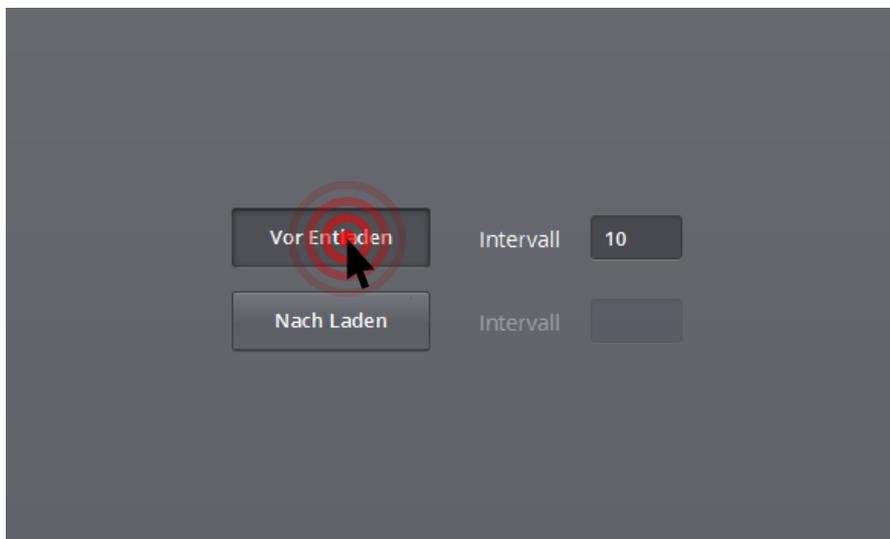


Abbildung 45 - Eingriff ausschalten (a)

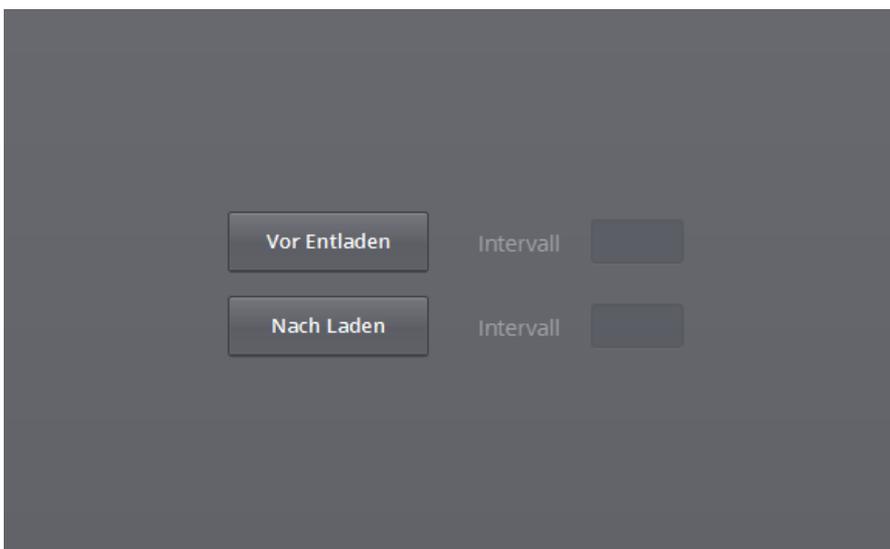


Abbildung 46 - Eingriff ausschalten (b)

5. BEGLEITEN

Wenn alle Daten für das gesamte Verfahren erst einmal korrekt konfiguriert sind, kommt der zweite Schritt dran: *Begleiten*. Es wird das folgende Fenster eingeblendet. Man kann sehen, dass alle Knöpfe für die Geräte im Verfahren jetzt grau sind. In diesem Fenster kann kein Gerät angeklickt werden. Transportbewegungen können allerdings angeklickt werden, hierauf kommen wir später zurück.

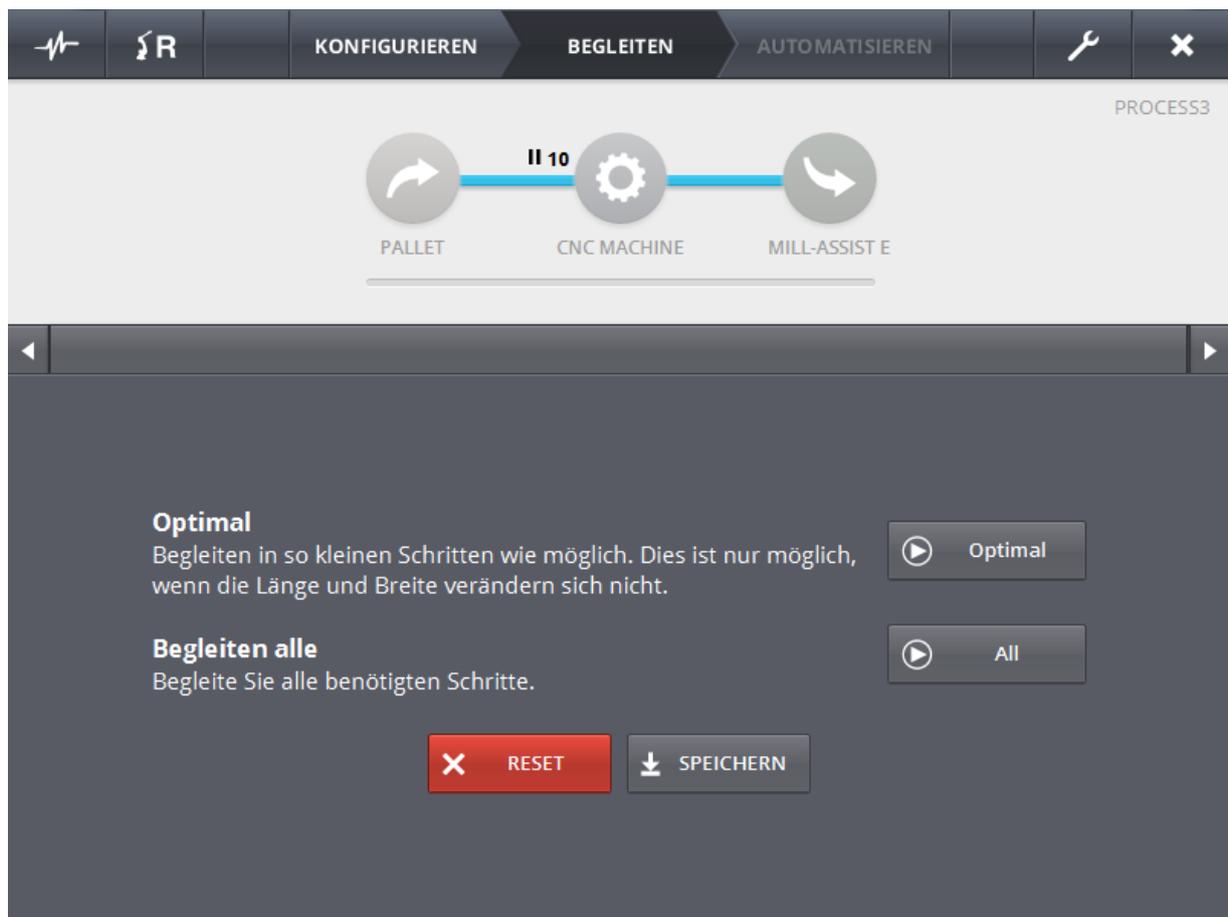


Abbildung 47 - Fenster Begleiten

Wie angezeigt, gibt es zwei Formen der Begleitung: *Optimal begleiten* und *Alle Schritte begleiten*. Während der Begleitung kann der Roboter alle Bewegungen zwischen den verschiedenen Geräten und zu den Werkstücken hin immer **selbst** durchführen. Die Begleitung wird nur gebraucht, um anzugeben, wie die Werkstücke aufgenommen und in die Einspannungen eingelegt werden müssen, damit es dem Bediener freisteht, hier die beste Möglichkeit zu finden.

Diese Sequenz kann nicht gestartet werden, wenn eines oder mehrere Geräte, die beim Verfahren gebraucht werden, nicht angeschlossen sind. Eine Meldung

informiert über die nicht angeschlossenen Geräte. (Hinweis: Diese Information wird auch im *Alarm* Popup-Fenster angegeben)

Es ist enorm wichtig, dass die Stücke sich während des Einlernens nicht in den Robotergreifern verschieben. Wenn dies (doch) geschieht, muss das Einlernen abgebrochen und neu gestartet werden!

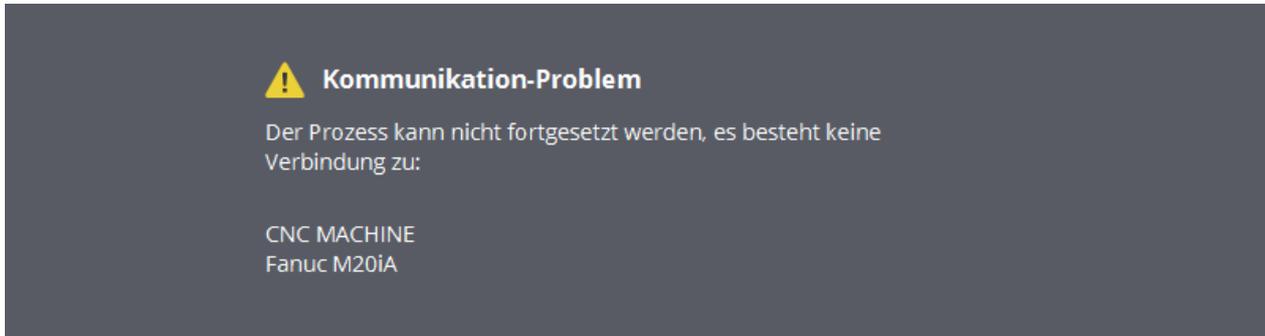


Abbildung 48 - Kommunikationsproblem

Über die *Reset*-Taste werden die vorhandenen eingelernten Daten gelöscht. Es ist doch so, dass wenn einer oder mehrere Schritte früher schon einmal begleitet durchgeführt wurden, die eingelernten Informationen gespeichert sind, so dass dieser Bewegungsablauf nicht noch einmal eingelernt zu werden braucht.

Mit *Speichern* werden alle Daten aufbewahrt. Achtung! Es ist wichtig, dass das Verfahren einen gültigen Namen hat.

5.1 OPTIMAL BEGLEITEN

Bei *Optimal Begleiten* müssen nur möglichst wenige Handlungen eingelernt werden. Dafür muss allerdings ein fertig bearbeitetes Werkstück vorhanden sein.

Der Bediener bringt dem Roboter zuerst bei, wie das fertig bearbeitete Werkstück festzuhalten ist. Hierzu legt man das fertige Teil auf den Stapeltisch und begleitet den Roboter zu der genauen Position, an der das Teil aufgenommen werden muss.

Als Nächstes bringt man dem Roboter bei, wie ein Rohteil aufzunehmen ist. Auch diese Handlung wird auf dem Stapeltisch durchgeführt. Der Roboter greift anschließend dieses erste Rohteil (das sich auf der zweiten Position befindet) und bewegt sich zur ersten Einspannung.

Jetzt wird dem Roboter beigebracht, wie das Rohteil in dieser Einspannung platziert wird. Dies kann in der Maschine oder im Präge-Gerät sein, wenn dies vorhanden ist.

Nachdem dieser Vorgang abgeschlossen ist, hat das System alle benötigten Daten. Weil das System jetzt weiß, wie ein Rohteil festgehalten und in die Einspannung platziert wird, und wie ein fertig bearbeitetes Werkstück aufzunehmen ist, weiß es auch, wie ein fertiges Teil aus der Einspannung herausgenommen wird. Das

System kennt schließlich das Verhältnis zwischen dem unbearbeiteten und dem fertigen Teil (weil beide Werkstücke auf demselben Stapeltisch angelernt wurden), und es kennt die Position in der Einspannung (auch diese wurde eingelernt).

Während der Begleitung wird eine Informationsmeldung gezeigt, die den aktuellen Status wiedergibt. Auch in der Darstellung des Verfahrens wird angezeigt, welcher Schritt gerade durchgeführt wird. Nach dem Öffnen des *Roboter Pop-up*-Fensters ist es zeitweilig nicht mehr möglich, das Roboterprogramm neu zu starten oder den Roboter zur *Home*-Position zu schicken. Die Geschwindigkeit des Roboters kann hingegen jederzeit angepasst werden.

Während der Begleitung des Verfahrens wird stets die Taste *Abbrechen* gezeigt. Mit dieser Taste kann das Verfahren abgebrochen und angehalten werden. Der Roboter kann dann mit der Funktion '*Zurück zur Home-Position*' des *Roboter Pop-up*-Fensters sicher zur Startposition gebracht werden. Die Begleitung muss dann ab Schritt 1 neu gestartet werden.

Außerdem wird, wenn der Roboter seine Bewegungen in der direkten Nähe eines Gerätes macht, angezeigt, was der verbleibende Bewegungsabstand ist.

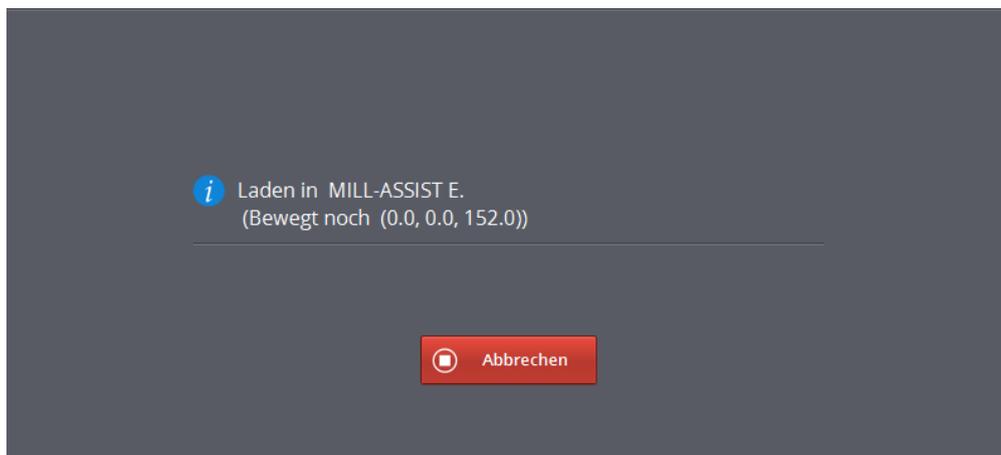


Abbildung 49 - Abbrechen und Restabstand

BEGLEITEN: IN DER PRAXIS

Wenn das System die Meldung '*Bitte den Roboter zur exakten Position begleiten*' anzeigt, muss der Roboter mit dem Fanuc Teach Pendant begleitet werden. Bevor der Roboter manuell gesteuert werden kann, muss der Roboter in den '*Teach Modus*' gesetzt werden. Dies kann mit dem 3-fachen Status-Schalter am Controller Kasten gemacht werden. Für die Begleitung muss dieser Schalter auf T1 gesetzt werden.



Abbildung 50 - 3-facher Status-Schalter

Wenn der Roboter sich in diesem Modus befindet, muss auch der Teach Pendant des Roboters aktiviert sein (Schalter oben links). Außerdem ist es wichtig, dass einer der beiden Totmannschalter (Zustimmungstaster) an der Rückseite des Teach Pendant gedrückt gehalten wird. Wenn diese Bedingungen alle erfüllt sind, kann man durch Betätigen von Reset alle vorhandenen Fehlermeldungen zurücksetzen. Das Anzeigefeld 'Fault' am Teach Pendant schaltet dann um auf Grün, und der Roboter funktioniert weiter wie immer.

Bei der manuellen Steuerung des Roboters ist es wichtig, dass der Roboter sich in bekannten Koordinatensystemen bewegt. Dazu muss der Modus für die Bewegung des Roboters auf BEDIENER (USER) stehen. Dieser Modus für die Bewegung kann am Teach Pendant abgelesen werden. Wenn der Modus nicht auf BEDIENER steht, ist es wichtig, dass dies durch Drücken auf die Taste KOORD geändert wird, bis die Anzeige richtig ist.



Abbildung 51 - Schalter und Totmannschalter (Zustimmungstaster) am Teach Pendant

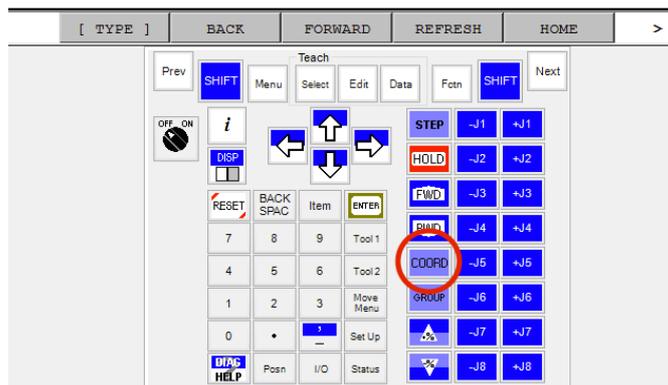
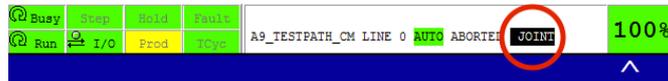


Abbildung 52 - Teach Pendant Anzeige Joint - User (Bediener)

Auf dem Teach Pendant erscheint der nachstehend gezeigte Bildschirm. Hier lässt sich jederzeit die Startposition ablesen (vor dem Begleiten), sowie die momentane Position.

```
Position
[P4_Des_Pnt]
START CONF:F U T, 0, 0, 0
      X: 122.500 Y: 83.500 Z: 30.000
      W: 0.000 P: 0.000 R: 90.000
```

```
Position
UF:1 UT:6
CURRENT CONF:F U T, 0, 0, 0
      X: 123.654 Y: 82.097 Z: 26.104
      W: 0.000 P: 0.000 R: 90.000
```

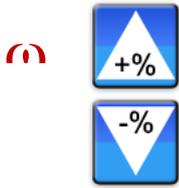
Abbildung 53 - Teach Pendant Bildschirm



Abbildung 54 - Fanuc Teach Pendant

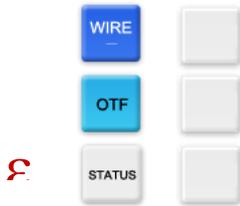
A

Bewegungssteuerung: Mit diesen Bedienungen werden die Bewegungen des Roboters gesteuert. Bewegungen sind in die x-, y-, z- und w-, p- und r-Richtung (Verdrehung um die x-, y- und z-Achse) möglich.



Geschwindigkeitssteuerung: Mit diesen Bedienungen wird die Geschwindigkeit der Roboterbewegungen geändert. Die möglichen Geschwindigkeiten beim Einlernen sind 1%, 5%, 10% und 20%.

Während der Begleitung wird die Geschwindigkeit des Roboters automatisch auf 10% eingestellt. Wenn die Begleitung abgeschlossen ist, nimmt der Roboter wieder die Geschwindigkeit auf, die über den IPC eingestellt war, bevor die Begleitung stattfand.



Allgemeine Steuerungen: Diese Bedienelemente sind **immer mit der Umschalttaste (Shift) zu kombinieren** (4). Mit den ersten zwei wird der Greifer gesteuert:

SHIFT+WIRE Greifer schließen
SHIFT + OTF Greifer öffnen

Es kann sein, dass diese letzten 3 Steuerungen nicht bedruckt sind.

Die letzte Taste (*SHIFT + STATUS*) wird verwendet, um zu bestätigen, dass der Roboter sich an der richtigen Position befindet. Mit letzterer Taste wird die Begleitung abgeschlossen. Der Roboter bewegt sich anschließend selbstständig weiter.

Konkret verläuft die Begleitung wie folgt. Die Schnittstelle des IPC teilt mit, dass der Roboter Begleitung braucht, um die richtige Position zu erreichen. Mit Hilfe der Bewegungssteuerungen führen Sie den Roboter an die richtige Stelle. Eventuell kommen die Geschwindigkeitssteuerungen zum Einsatz, um die Geschwindigkeit zu regeln, damit genauer bewegt werden kann. Zum Beispiel wenn der Roboter sich seinem Ziel nähert. Der Roboter darf schließlich nicht mit den anderen Geräten kollidieren.

Die Greifer lassen sich eventuell öffnen und schließen, um zu sehen, ob der Roboter das Teil korrekt greifen kann. **Wir raten Ihnen jedoch, das Öffnen und Schließen der Greifer nur dann zu benutzen, wenn der Roboter anfangs noch kein Teil festhält.** Wenn der Roboter ein Werkstück festhält und die Greifer geöffnet werden, bevor der Roboter die richtige Endposition erreicht hat, wird das Einlernen gestört, weil die Beziehung zwischen dem Greifer und dem Werkstück verloren geht.

Hat der Roboter die gewünschte Position erreicht, so wird dies mit *SHIFT + STATUS* bestätigt, und die Begleitung ist beendet. Sind alle benötigten Schritte begleitet durchgeführt, erscheint folgende Meldung. Es kann nun im Fenster *Automatisieren* fortgesetzt werden.

 Das ist alles! Gehen Sie zu 'AUTOMATISIEREN', um fortzufahren.

Bitte vergessen Sie nicht, die Daten nach der Begleitung abzuspeichern! Sie können dazu entweder im Fenster *Konfigurieren* die Daten des Verfahrens überschreiben, oder einfach auf *Speichern* klicken.

5.2 ALLE SCHRITTE BEGLEITEN

Wird *Alle Schritte begleiten* ausgewählt, dann bedeutet dies, dass alle Schritte des Roboters beim Aufnehmen und Weglegen des Werkstücks begleitet durchgeführt werden müssen. Mit dieser Methode hat der Bediener die meiste Kontrolle über die Weise, in der die Bewegungen des Roboters durchgeführt werden. Im Prinzip verläuft die Begleitung genauso wie bei *Optimal Begleiten*. Diese Methode dauert etwas länger als *Optimal Begleiten*, weil mehr Schritte eingelernt müssen und weil der Ablauf des CNC Programms abgewartet werden muss.

5.3 MANUELLE KORREKTUREN DURCHFÜHREN

Nachdem ein Verfahren vollständig begleitet durchlaufen ist, können manuell noch Korrekturen der eingelernten Positionen stattfinden. Wenn im Fenster *Begleiten* der Software eine Transportaktion angewählt wird, erscheint das folgende Fenster:

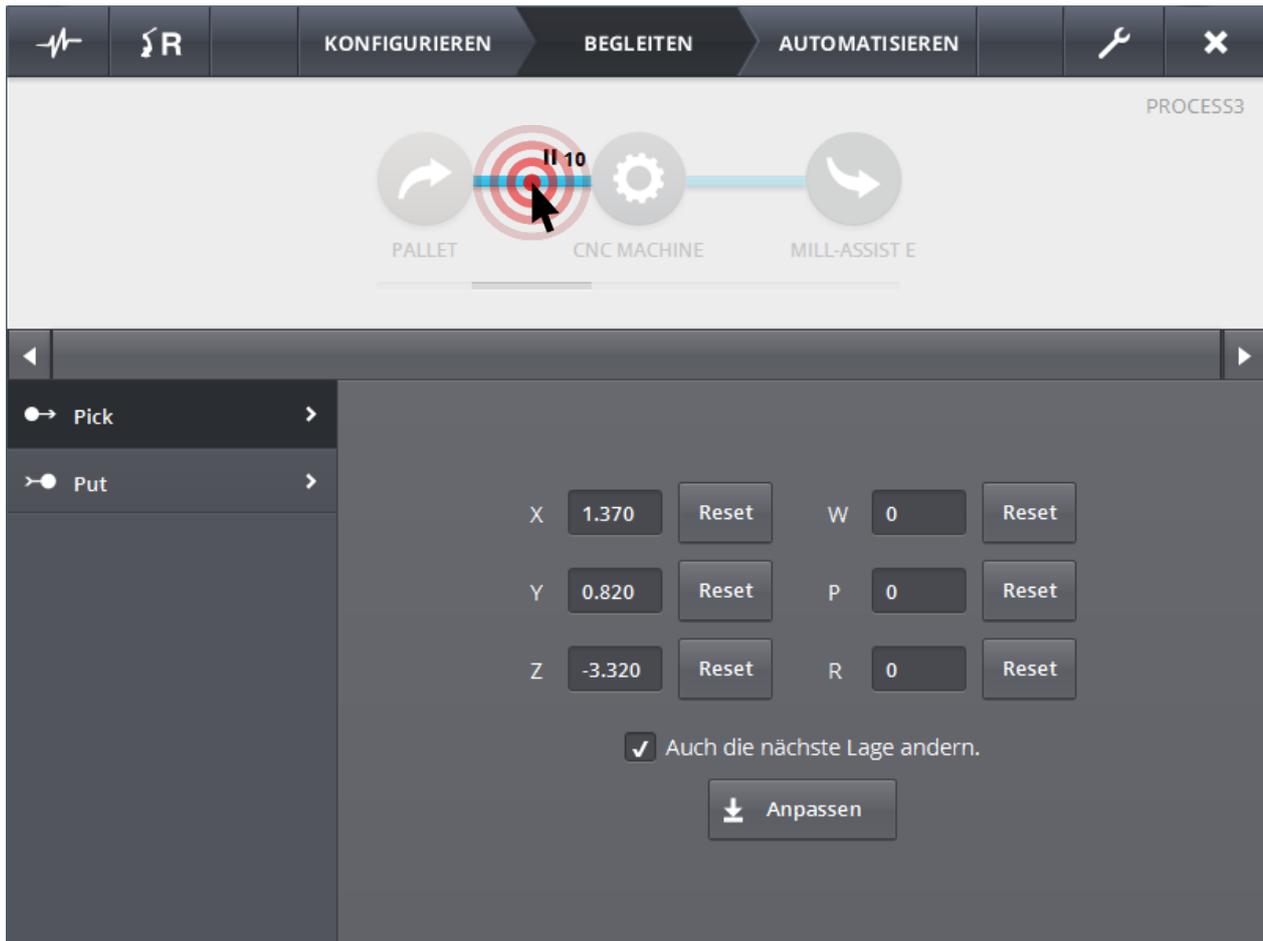


Abbildung 55 - Anpassen Begleitungsdaten

Pro Transportaktion kann eine Korrektur der Position für das *Aufnehmen* und für das *Weglegen* durchgeführt werden. Hier wird die angelernte Position gezeigt (die effektive Verschiebung des Roboters). Diese Daten lassen sich ändern, und mit einem Klick auf *Anpassen* wird das Ergebnis abgespeichert. Solange nicht auf *Anpassen* geklickt wurde, bleibt die Position, wie sie war, und sie kann mit der Taste *Reset* für jede Koordinate wiederhergestellt werden.

Falls das Kästchen *Auch die nächste Position anpassen* markiert ist, wird die Korrektur auch für die Folgebewegung durchgeführt. Schließlich ist es oft so, dass wenn ein Stück anders aufgenommen wird (z.B. 20 mm extra in X-Richtung), das Stück auch anders in die Klemme einzulegen ist (von der Position des Roboters her müssen diese 20 mm auch beim Weglegen kompensiert werden).

6. AUTOMATISIEREN

Wenn alle Daten korrekt eingerichtet sind, und alle benötigten Schritte begleitet durchgeführt wurden, kann das Verfahren automatisch ablaufen. Es wird folgendes Fenster angezeigt.

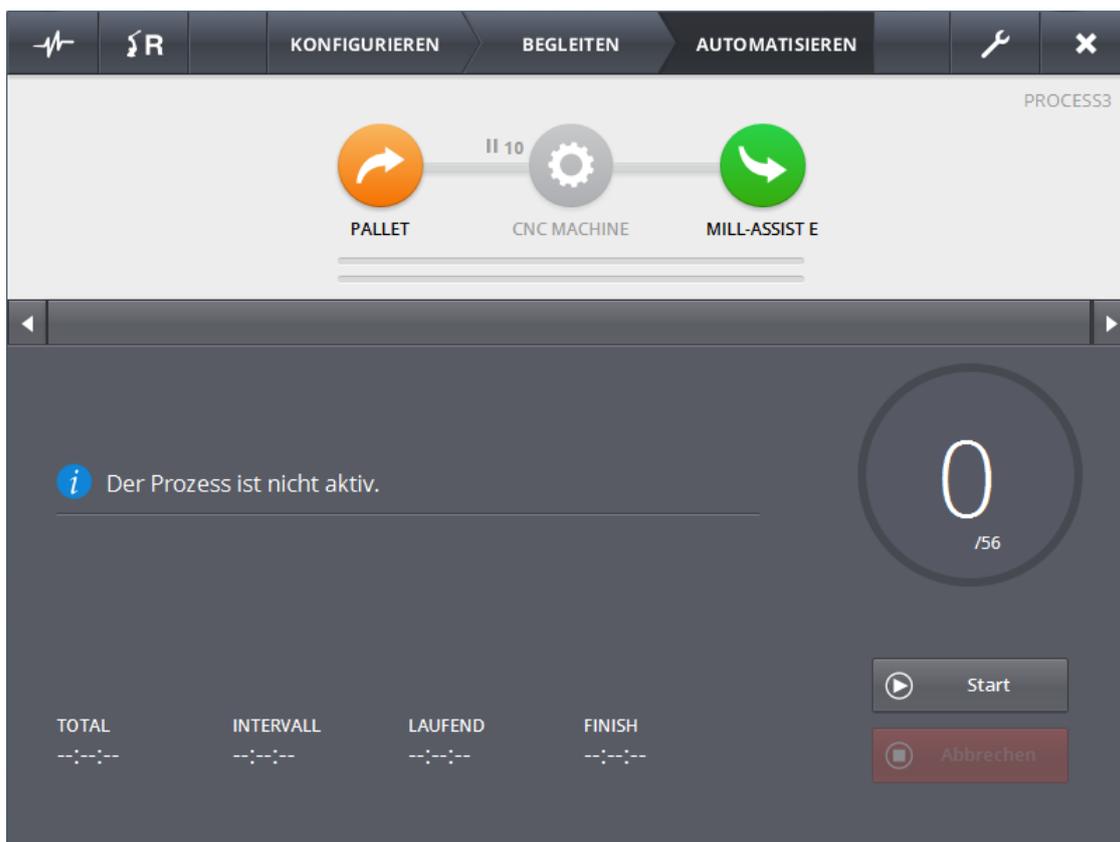


Abbildung 56 - Automatisieren

Auch hier wird der bekannte Bildschirmaufbau verwendet. Der spezifische Teil enthält Informationen über das Automatisierungsverfahren. Wenn das Verfahren läuft, sieht man in der Darstellung immer, welche Schritte gerade durchgeführt werden.

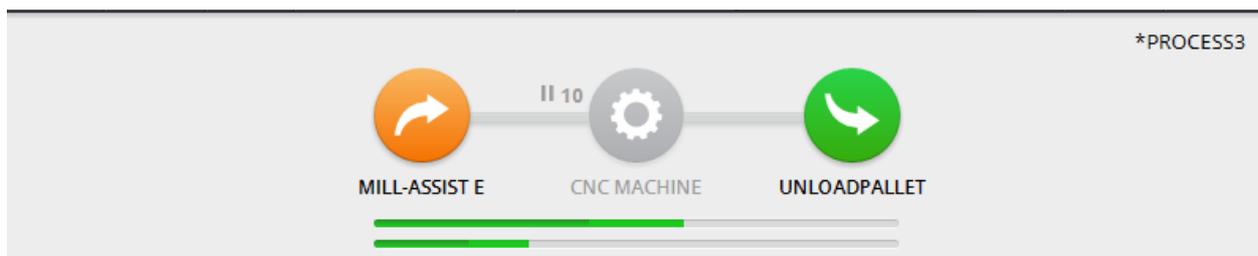


Abbildung 57 - Darstellung des automatisierten Verfahrens

Das Verfahren wird mit der *Start*-Taste unten rechts gestartet. Wenn das Verfahren läuft, kann der Roboter nicht zur Home-Position geschickt oder neu gestartet werden. Man kann aber die Geschwindigkeit ändern.

6.1 BILDSCHIRMAUFBAU DES SPEZIFISCHEN TEILS

Der spezifische Teil enthält unterschiedliche Informationen.

Links oben wird eine Statusmeldung gezeigt. Die hier angezeigte Information ist identisch mit der, die im Fenster *Begleiten* zu sehen ist. Hier wird immer angezeigt, was gerade passiert, und wenn der Roboter eine Endposition ansteuert, wird der jeweilige Restabstand angegeben (gleich **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**).

Rechts wird die fertiggestellte Stückzahl gezeigt. Ferner wird angezeigt, wie viele Werkstücke während des gesamten Verfahrens verarbeitet werden, und der Prozentsatz fertig verarbeiteter Teile wird grafisch dargestellt. Anfangs beträgt die Anzahl der verarbeiteten Teile 1, weil wir beim Optimalen Begleiten 1 fertig verarbeitetes Teil auf den Stapeltisch gelegt hatten.

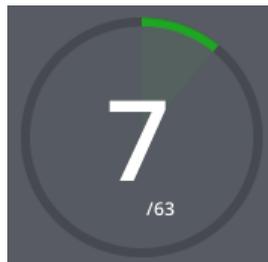


Abbildung 58 - Automatisieren (Mengenangaben)

Unten links werden ein paar geschätzte Zeiten angegeben. Die Gesamtzeit wird gezeigt, daneben das Intervall, mit dem verarbeitete Teile abgelegt werden. Die verbleibende Zeit für das aktuelle Werkstück sowie die Zeit, bis die gesamte Serie fertig verarbeitet ist, werden angezeigt.

TOTAAL	INTERVAL	HUIDIG	REEKS
00:03:13	00:00:42	00:00:06	00:26:46

Abbildung 59 - Zeitschätzungen

Das Verfahren kann jederzeit mit der Taste *Abbrechen* angehalten werden. Danach muss ein Neustart durchgeführt und der Stapeltisch wieder mit Rohteilen aufgefüllt werden.

6.2 GERÄT: MILL-ASSIST E

In der Darstellung des Verfahrens ist zu sehen, dass die Mill-Assist E Symbole aktiviert sind. Wenn man auf dieses Symbol klickt, erscheint das folgende Fenster im spezifischen Teil des Bildschirms. Es stehen drei Menüpunkte zur Verfügung: *Layout*, *Ersetzen* und *Auffüllen*.

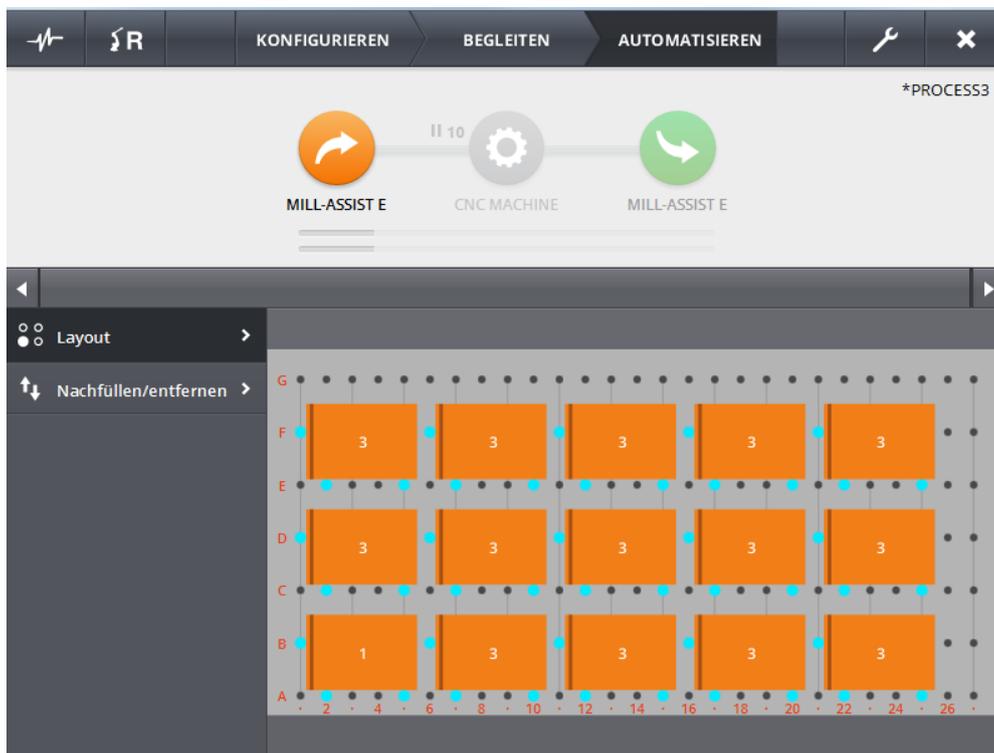


Abbildung 60 - Automatisieren (IRS M Basic)

LAYOUT

Im Layout Fenster wird eine Übersicht vom Stapeltisch gezeigt. Die orangefarbenen Teile stehen (genau wie im Fenster Konfigurieren) für die Rohteile. Die grünen Teile sind fertig verarbeitet. Die Übersicht wird immer aktualisiert, wenn der Inhalt des Tisches geändert wurde.

AUFFÜLLEN/WEGNEHMEN

Im Fenster Auffüllen/Wegnehmen kann man für jedes Gerät sehen, wie viele Teile dort liegen. In der nachstehenden Abbildung (Abbildung 61) wird ein Beispiel angezeigt, bei dem man 15 Rohteile am Gerät platzieren kann. In diesem Fall wird das Gerät nur für die Rohteile verwendet. Wenn das Gerät auch für verarbeitete Teile genutzt wird, gibt es auch ein Eingabefeld für '# Verarbeitete'. Hinweis: Wenn die Zahl der Rohteile eingegeben wird, muss immer von oben begonnen werden. Die verarbeiteten Teile werden ab Position 1 aufgefüllt. Das ist bei Abbildung 62 - Beispiel Auffüllen/Wegnehmen (1) und Abbildung 63 - Beispiel Auffüllen/Wegnehmen (2) deutlich zu sehen.

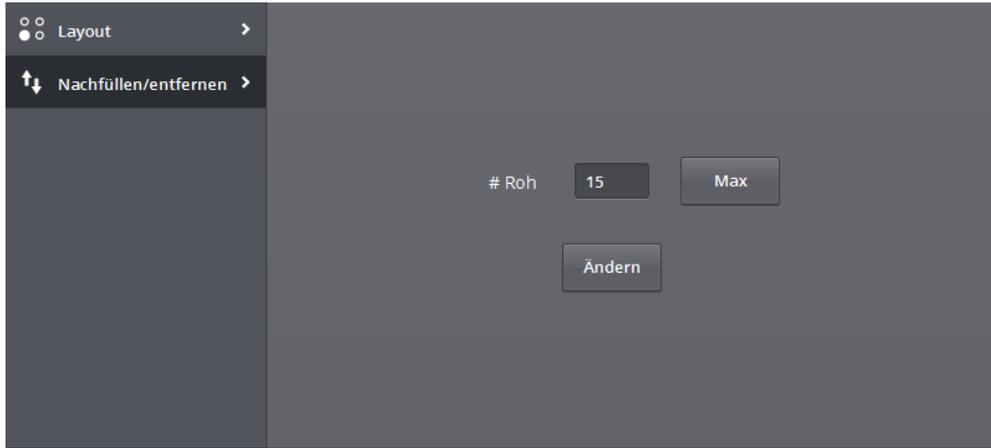


Abbildung 61 - Auffüllen/Wegnehmen

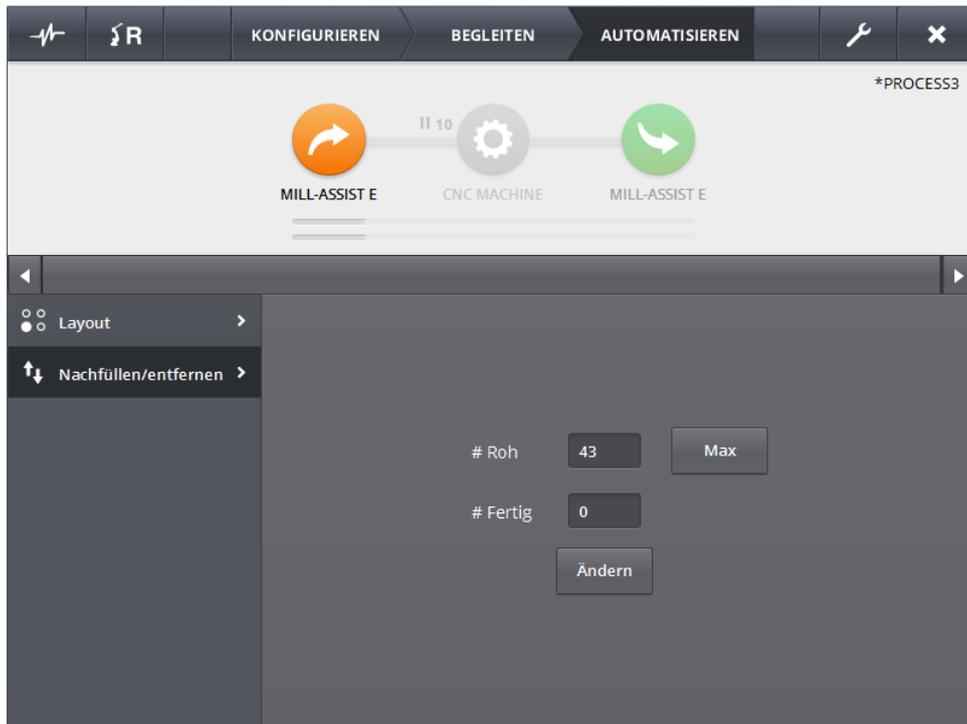


Abbildung 62 - Beispiel Auffüllen/Wegnehmen (1)

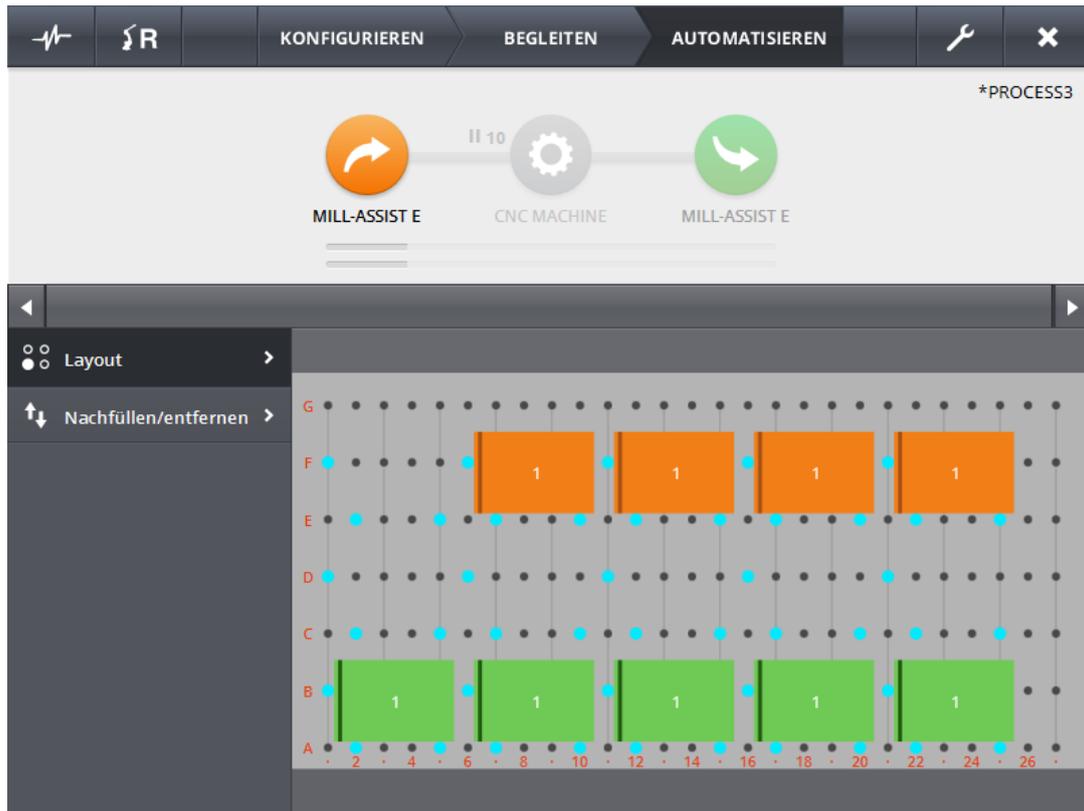


Abbildung 63 - Beispiel Auffüllen/Wegnehmen (2)

7. ADMIN

Über die *Admin* Fenster lassen sich viele verschiedene Einstellungen anpassen, die sich auf den Roboter und seine Greifer oder auf die verschiedenen Geräte beziehen. Es werden hier nicht alle Möglichkeiten der Admin Fenster detailliert erklärt, weil bestimmte Einstellungen nur durch RoboJob-Mitarbeiter vorgenommen werden dürfen.

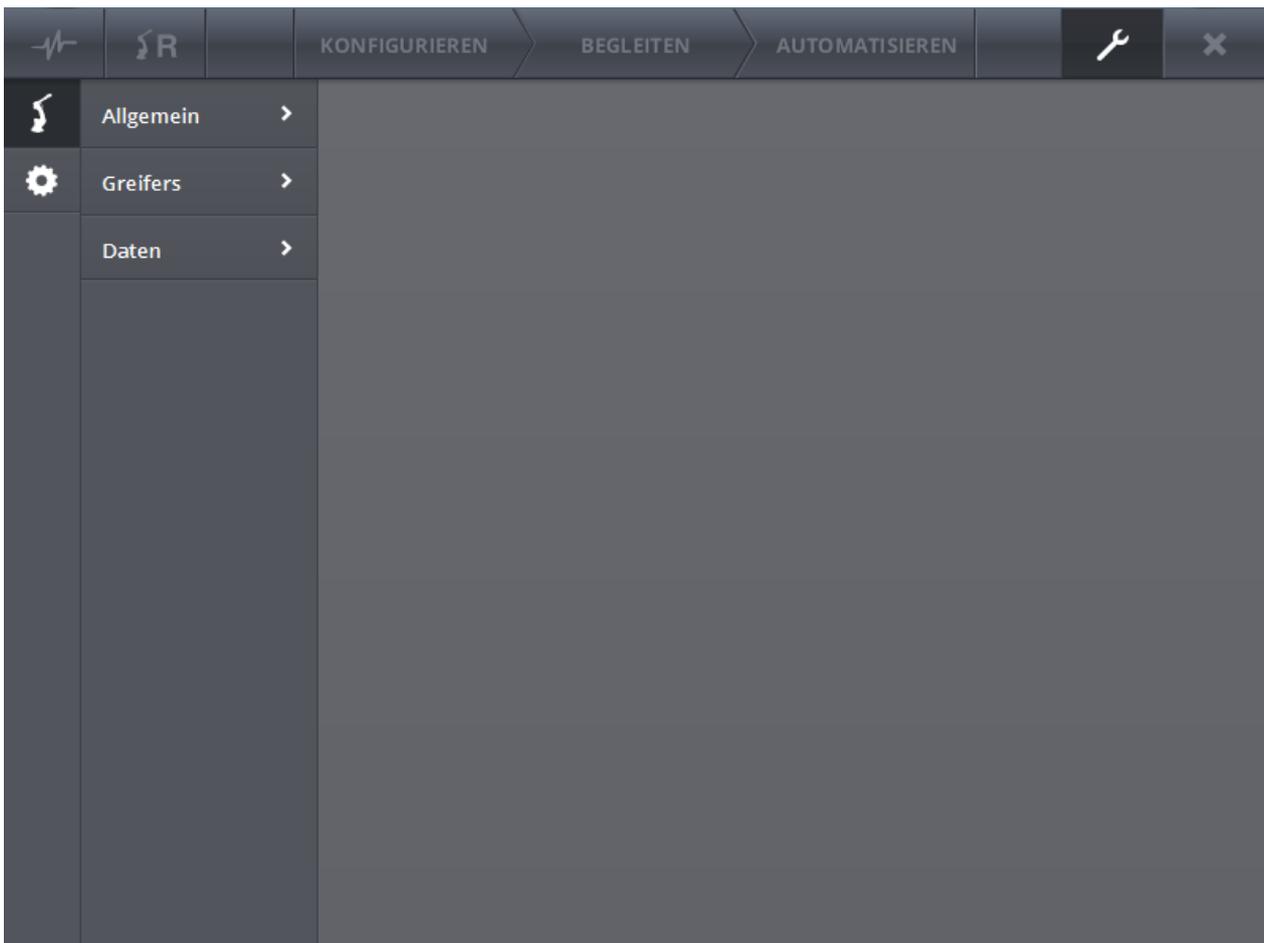


Abbildung 64 - Admin Fenster

Das Admin Fenster besteht aus einem Hauptmenu, einem Untermenu (je nach dem ausgewählten Punkt des Hauptmenus) und dem restlichen Bereich mit dem Inhalt. Das Hauptmenu besteht aus zwei Teilen. Einem Roboter-Teil und einem Geräte-Teil.

ADMIN: ROBOTER

Der Roboter-Teil des Admin Fensters enthält drei Untermenu-Punkte: *Allgemeines*, *Greifer* und *Daten*.

ALLGEMEINES

Hier kann der Name des Roboters geändert werden (freies Textfeld). Ferner können die IP-Adresse und der Port, an dem der Roboter auf Verbindung wartet, eingestellt werden. Die Statusanzeige zeigt an, ob der Roboter Verbindung hat oder nicht.

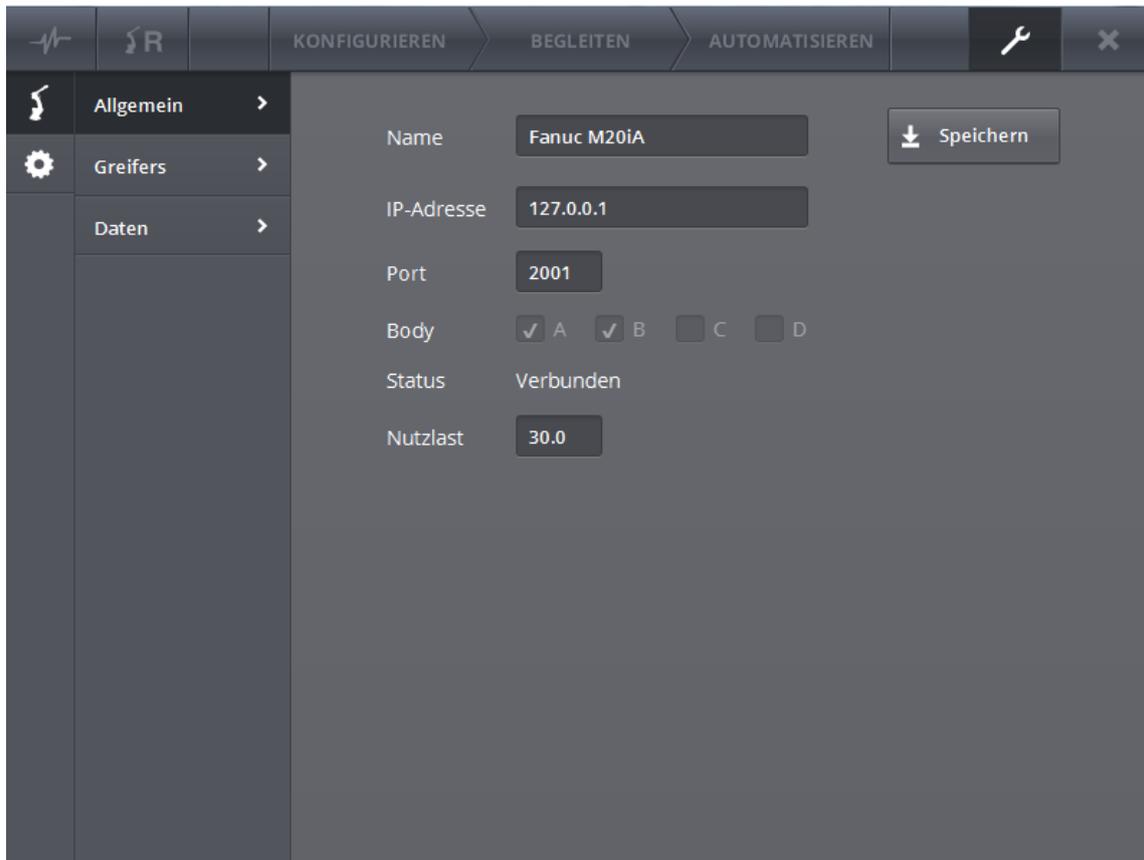


Abbildung 65 - Admin Einstellungen für den Roboter (Allgemeines)

GREIFER

Im Fenster *Greifer* werden die Greifer eingestellt. Vorhandene Greifer können modifiziert werden, indem man einen Greifer auswählt und auf *Bearbeiten* klickt. Mit *Neu* werden neue Greifer hinzugefügt. Folgende Einstellungen können geändert werden:

- der Name des Greifers
- die Abbildung des Greifers
- die Höhe
- ob die Höhe festliegt

Außerdem können vorhandene Greifer entfernt werden. Mit einem Klick auf die Abbildung des Greifers kann diese angepasst werden. Es erscheint dann ein Dialogfenster, mit dem eine andere Abbildung auf der Festplatte ausgesucht werden kann.

Die beste Größe für die Abbildung ist 100 Pixel breit und 90 Pixel hoch, und der beste Typ ist *.png. Für diese Art der Abbildung funktioniert ein transparenter Hintergrund am besten.

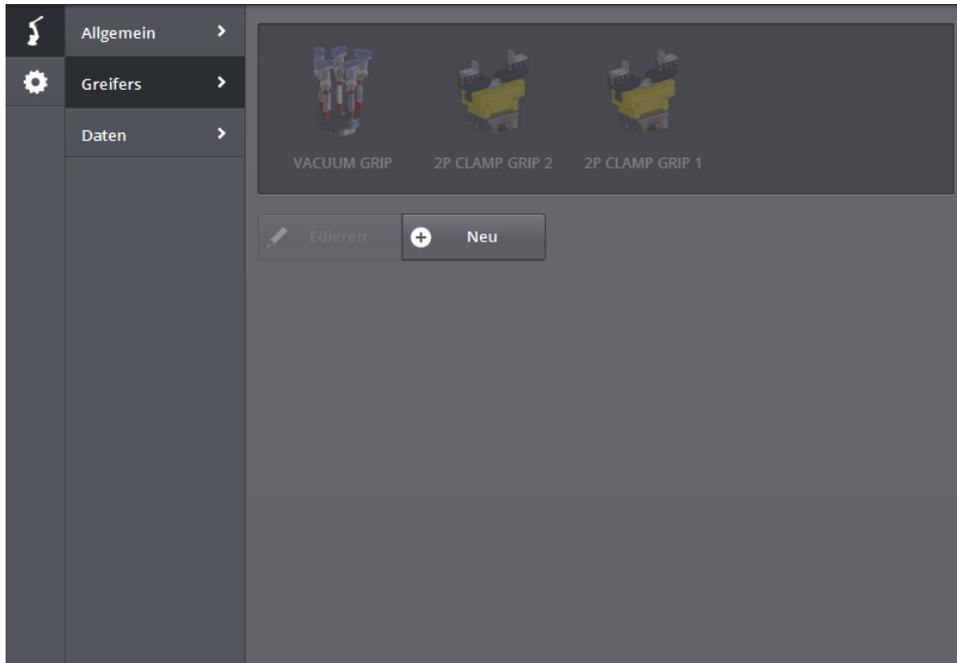


Abbildung 66 - Admin Einstellungen für den Roboter (Greifer)

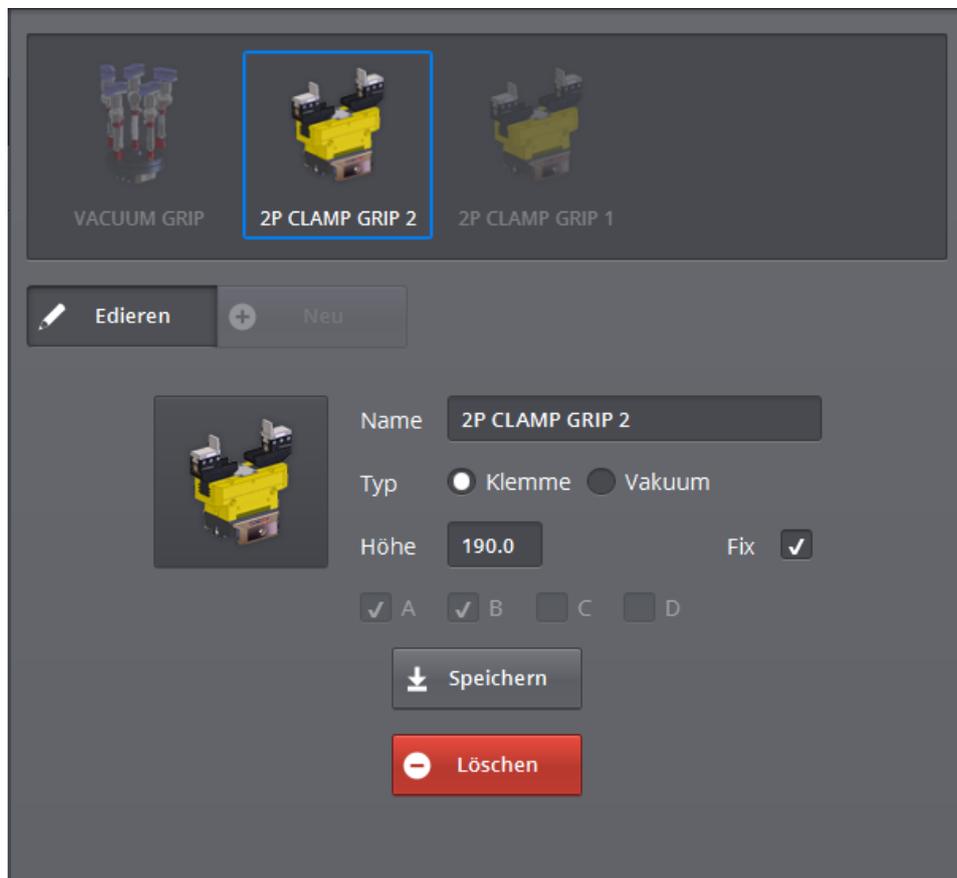


Abbildung 67 - Bearbeiten der Greifer - Abbildung wählen

DATEN

Das Untermenü *Daten* wird für Installationen mit der Option Versetzen/Bewegen genutzt. Dieses Menü darf nur bei der Installation von dazu befugten Personen verwendet werden. In diesem Menü gibt es zwei Knöpfe: einen für das Senden von Daten vom Roboter an den IPC, und einen weiteren für das Senden vom IPC an den Roboter. Der erste Knopf lädt die Daten des Robots für IP Punkte, User Frames, Tool Frames und Referenz-Punkte. Der zweite Knopf hat zwei Status-Möglichkeiten: aktiv oder nicht aktiv. Wenn dieser Knopf zum ersten Mal aktiviert wird, wird eine Info-Meldung mit weiteren Informationen zu dieser Funktion angezeigt. Wenn dieser Knopf aktiv ist, werden beim Starten der IPC Software die gespeicherten Daten an den Roboter gesendet. So ist gewährleistet, dass der Roboter nach dem Versetzen/Bewegen immer über dieselben Informationen verfügt.

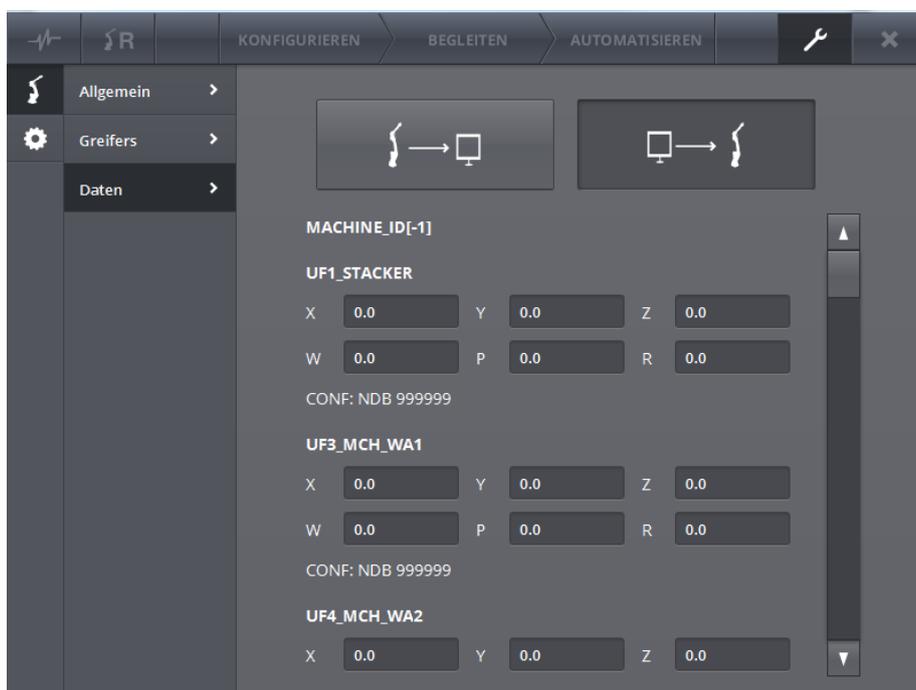


Abbildung 68 - Daten Untermenü

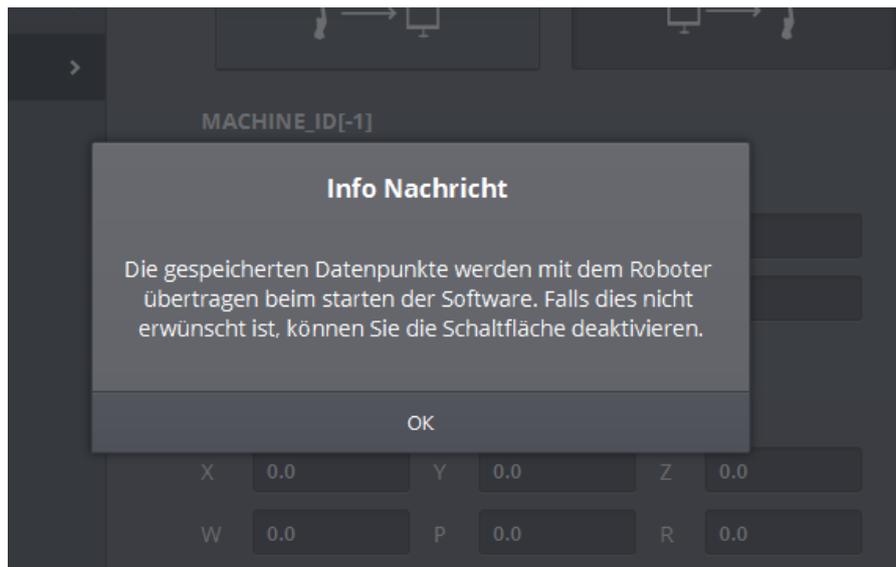


Abbildung 69 - Info-Meldung Daten Menu

ADMIN: GERÄT

Die Untermenupunkte der Geräte-Einstellungen im Administrator Teil sind *User-Frames*, *Basic Stacker*, *CNC Maschine*, *Einspannungen*, *Präge-Fix*, *Ablegekasten*, *Rasterplatten* und *Wende-Einheit*. Eventuell sind bestimmte Menupunkte jedoch nicht verfügbar. Dies ist auch von der jeweiligen Anlage abhängig. Der Punkt *User Frames* wird hier nicht weiter besprochen, weil dieser für einen Standard Benutzer nicht relevant ist.

BASIC STACKER

Parameter	Value	Parameter	Value		
Name	MILL-ASSIST E				
Userframe	STACKER				
# horizontal	27	# vertikal	7		
Ø Loch	10.0	Ø Stumpf	15.0		
Abstand hor	35.0	padding Seite	45.0		
padding Top	40.0	padding Unterseite	26.0		
Sicherheitsabstand	5.0	% ober	0.5		
R bei 0°	90.0	R bei 45°	135.0		
Max über	30.0	Max unter	10.0		
Noppenhöhe	25.0	Min über	5.0		
Bewegen durc... X	3.0	Y	3.0	Z	5.0
Bewegen durc... X	3.0	Y	3.0	Z	5.0

↓ Speichern

Abbildung 70 - Admin Einstellungen für Geräte (Basic Stacker)

In diesem Fenster können Parameter für den IRS M Basic eingestellt werden. Wichtig für den Bediener sind die untersten zwei (Smooth nach und Smooth von). Hiermit wird kontrolliert, mit welchen Smooth-Teilen der IRS M Basic beladen und entladen wird (ist im Prinzip der Einstellung des Beladens und Entladens im Fenster Konfigurieren für die CNC Maschine ähnlich).

CNC MASCHINE

In diesem Fenster können Informationen bezüglich der CNC Maschine konfiguriert werden. Das Fenster ist im Prinzip unwichtig für den Bediener.

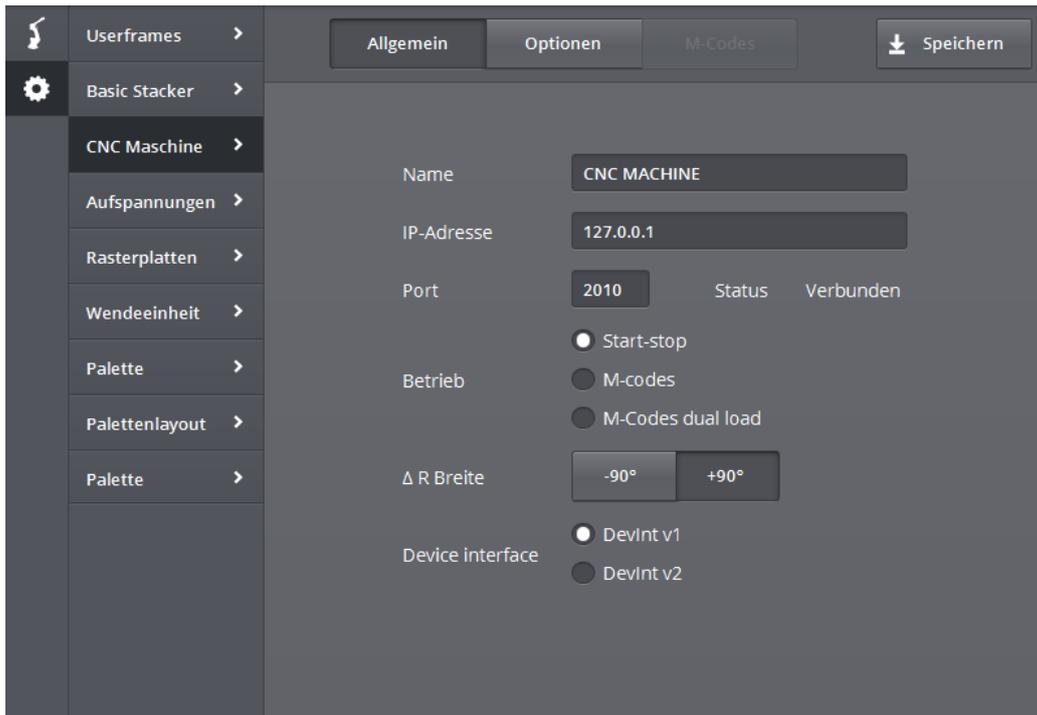


Abbildung 71 - Admin Einstellungen für Geräte (CNC Maschine)

EINSPANNUNGEN

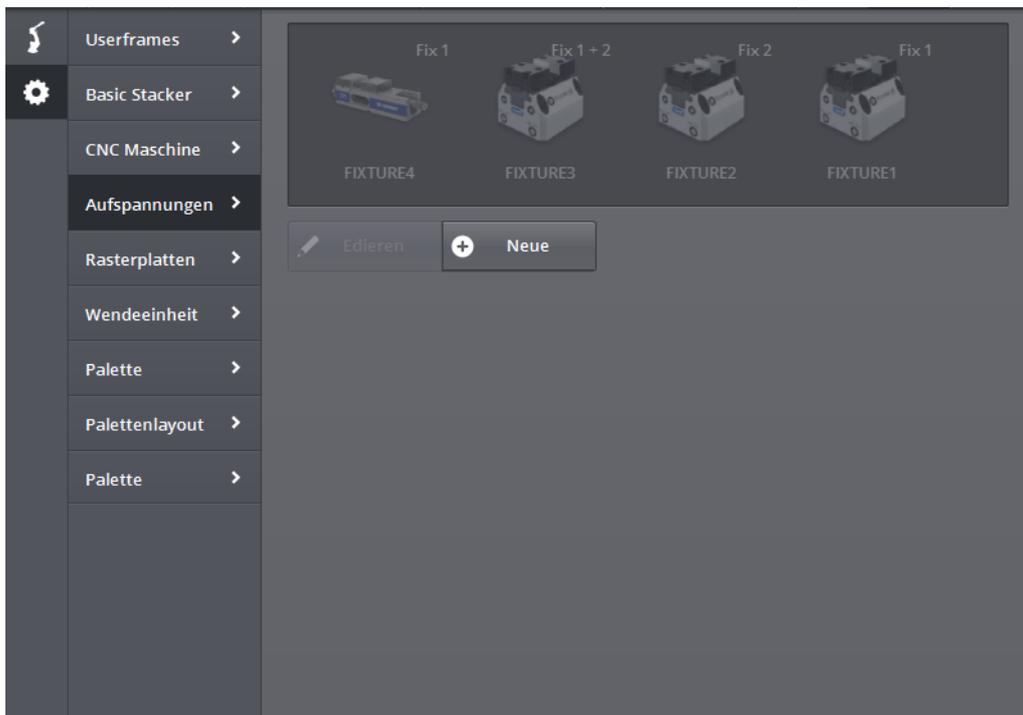


Abbildung 72 - Admin Einstellungen für Geräte (Einspannungen)

In diesem Fenster lassen sich die Einspannungen konfigurieren, die in die Maschine eingesetzt werden können. Auch hier können sowohl vorhandene Einspannungen angepasst (und entfernt) werden, als auch neue Einspannungen hinzugefügt werden.

Neben dem Namen, der Abbildung und der Höhe kann die relative Position eingegeben werden (relativ zum Nullpunkt des Maschinentisches) und der Standard Smooth von und nach kann eingegeben werden. Ferner lässt sich hier ein Default Airblow-Rechteck definieren (siehe Abbildung 74 - Einspannungen bearbeiten (2)). Bei der Definition eines Rechtecks werden zwei Koordinaten verwendet. Das erste bezieht sich auf die linke untere Ecke des Rechtecks und das zweite auf die rechte obere Ecke. Man stellt sich also vor, dass die Einspannung sich in der Mitte befindet und definiert darum herum ein Rechteck. Hinweis: Die Angabe dieser zwei Koordinaten erfolgt immer relativ zur Einspannung. Also bedeutet die Angabe X = 5 eine Bewegung um 5 mm rechts von der Einspannung.

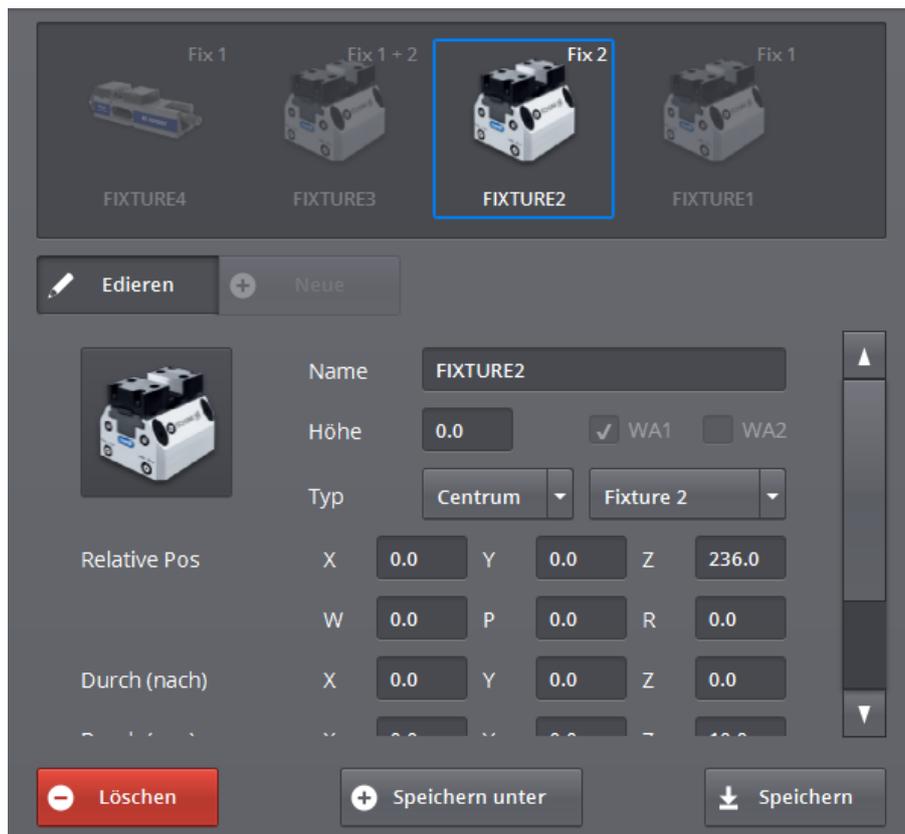


Abbildung 73 - Einspannungen bearbeiten (1)

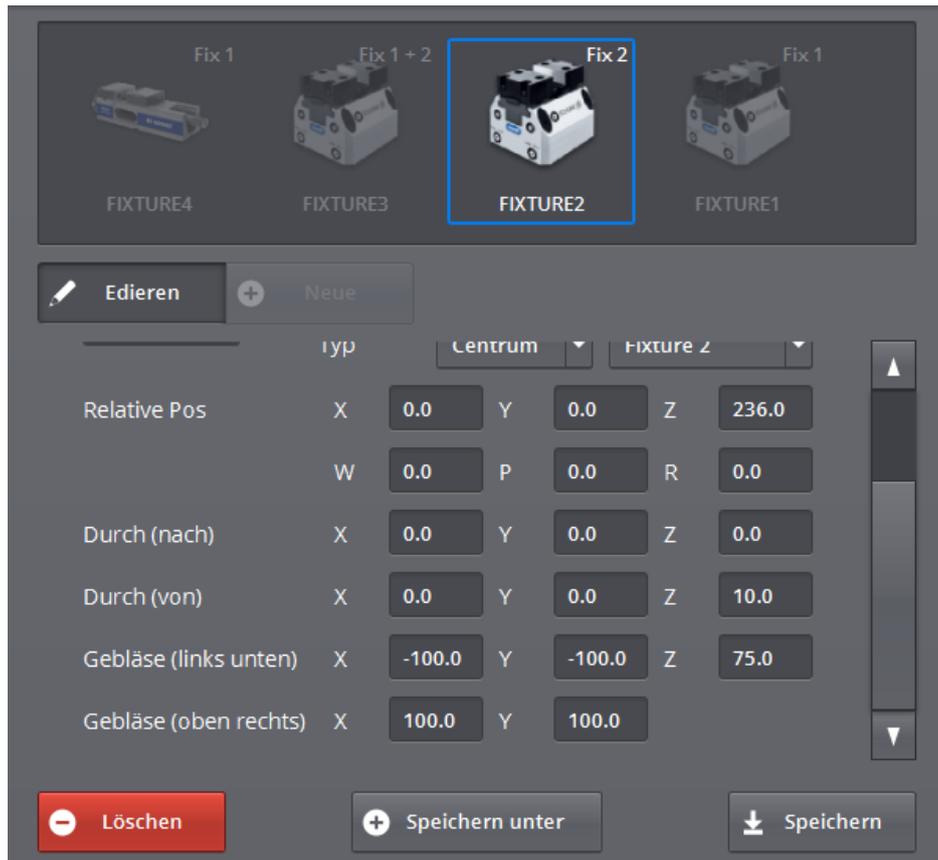


Abbildung 74 - Einspannungen bearbeiten (2)

PRÄGE-FIX

Dieses Fenster ist unwichtig für den Anwender und wird hier deshalb nicht weiter besprochen.

ABLEGEKASTEN

Dieses Fenster ist unwichtig für den Anwender und wird hier deshalb nicht weiter besprochen.

RASTERPLATTEN

Es kann eine eigene Rasterplatte angegeben werden. Dies geschieht im Rasterplatten-Menü. Nachstehend besprechen wir die wichtigsten Einstellungen:

- Name: der eindeutige Name der Rasterplatte
- Abmessungen der Platte: die Gesamtgröße der Platte in der Länge (L), Breite (B) und Höhe (H)
- Position der Platte: die relative Position der Ecke links unten in Bezug auf den Nullpunkt des Stackers
- Abmessungen der Löcher: die Länge und die Breite von 1 Loch in der Platte (das Loch, in das das Werkstück abgelegt wird)

- Nullpunkt: der Nullpunkt der Rasterplatte in Bezug auf die Unterseite des Stackers bzw. der Palette
- Position der Löcher: In der Tabelle (rechts im Fenster) wird eine Liste mit den Positionen von jedem Loch angezeigt. Der hier definierte Punkt ist die linke Unterseite des Lochs. Der Winkel (R°) ist auch die Drehung des Lochs um diesen Punkt. Hinweis: Es ist also möglich, jedes Loch separat zu definieren.
- Beispiel: Es ist jederzeit möglich, ein Muster der Platte anzufordern. Dies geschieht durch Klicken auf 'Muster'.

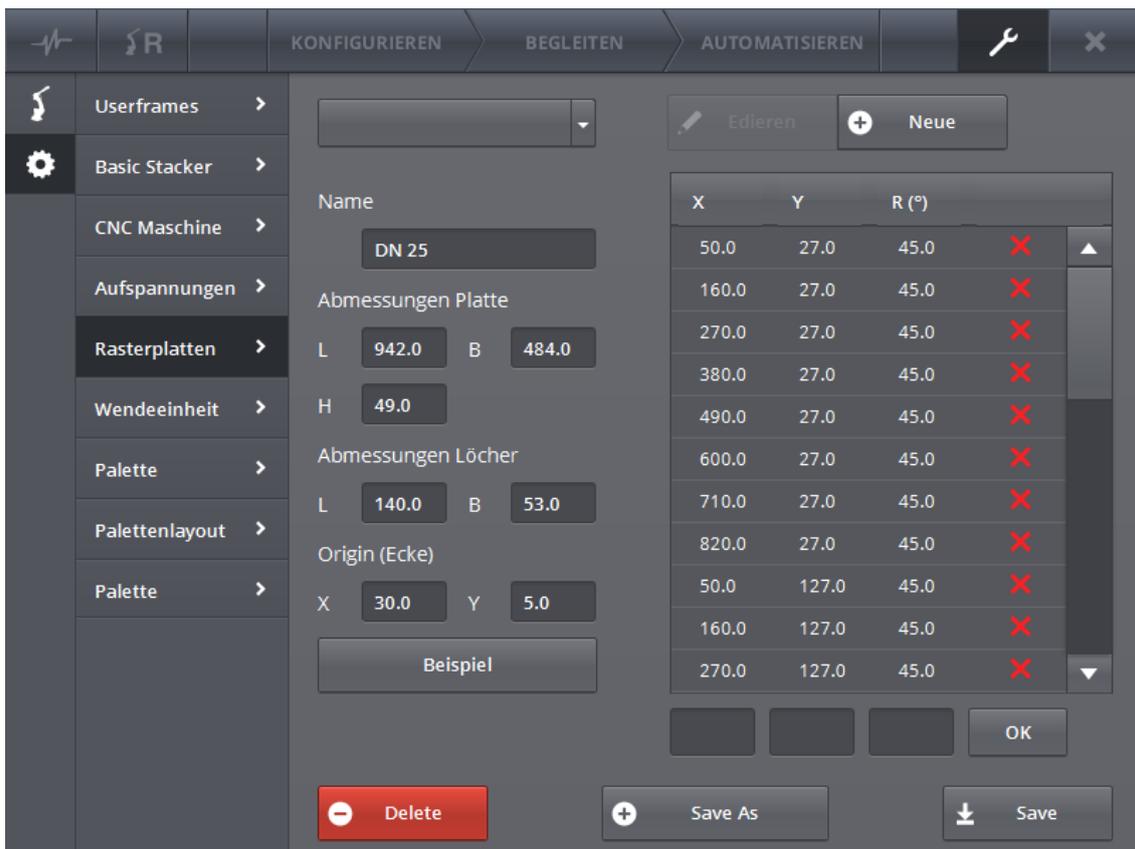


Abbildung 75 - Admin Einstellungen für Geräte (Rasterplatten)

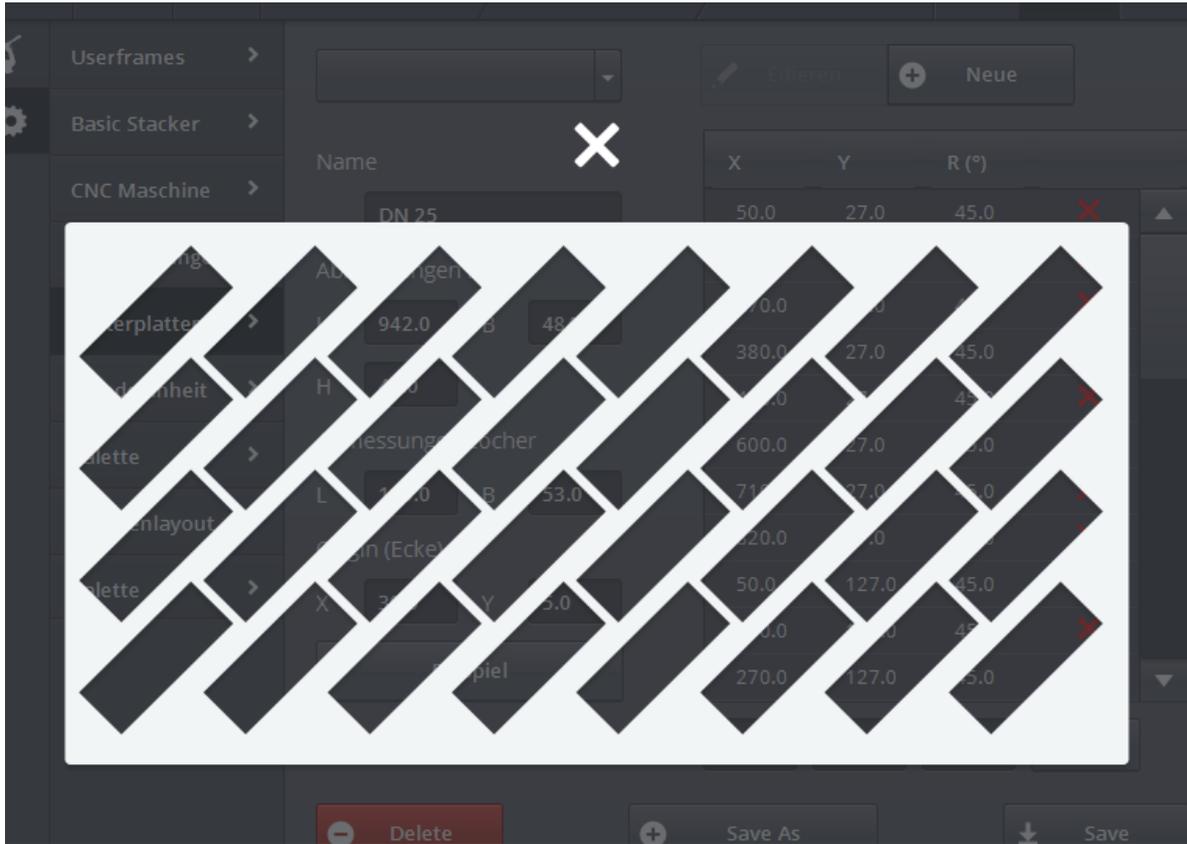
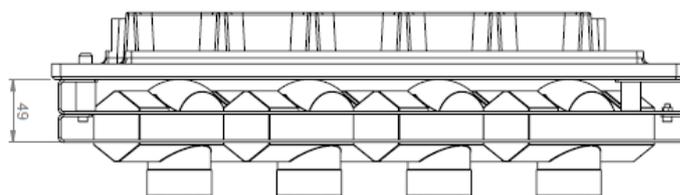
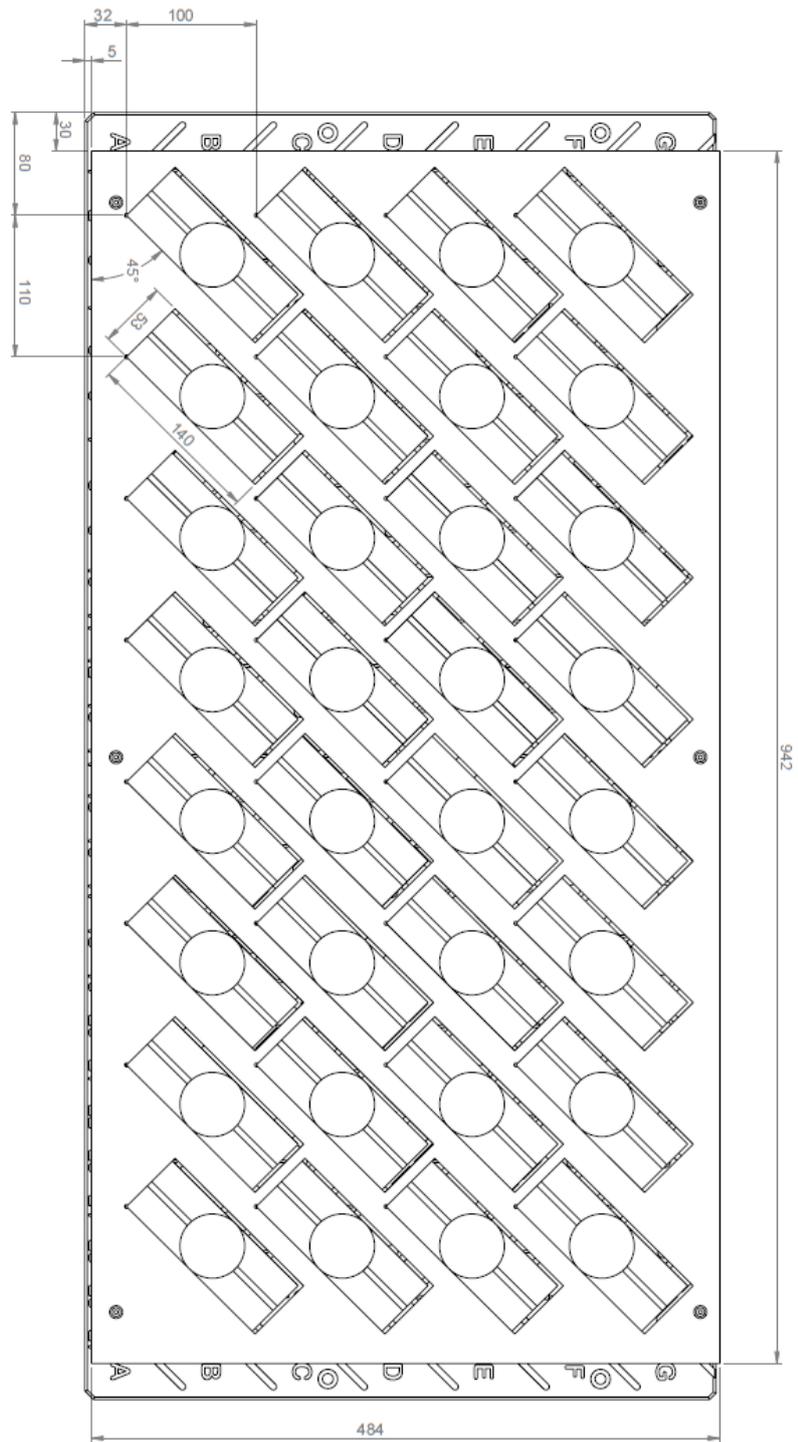


Abbildung 76 - Muster Rasterplatte



WENDE-EINHEIT

Dieses Fenster ist unwichtig für den Anwender und wird hier deshalb nicht weiter besprochen.

PALETTE LAYOUT

Es ist möglich, ein Layout der Palette selbst zu erstellen. Nachstehend besprechen wir die wichtigsten Einstellungen:

- **Standard Palette:** Die Paletten weisen vordefinierte Abmessungen auf (EUR, EUR2, EUR6, ...). Durch die Auswahl eines bestimmten Standardtyps werden die Breite, die Höhe und die Länge des Layouts der Palette mit den ISO-Werten des entsprechenden Typs vorbelegt. Durch die Auswahl von SELBST DEFINIERT können die Abmessungen des Layouts der Palette selbst bestimmt werden.
- **Mindestabstand Rand:** der Mindestabstand zwischen den äußeren Teilen und dem Rand der Palette.
- **Mindestraum waagrecht:** der Mindestabstand zwischen angrenzenden Teilen in waagrechter Richtung.
- **Mindestraum senkrecht:** der Mindestabstand zwischen angrenzenden Teilen in senkrechter Richtung.
- **Mindestabstand zwischen den Teilen:** der Mindestabstand zwischen den Teilen in waagrechter und in senkrechter Richtung.

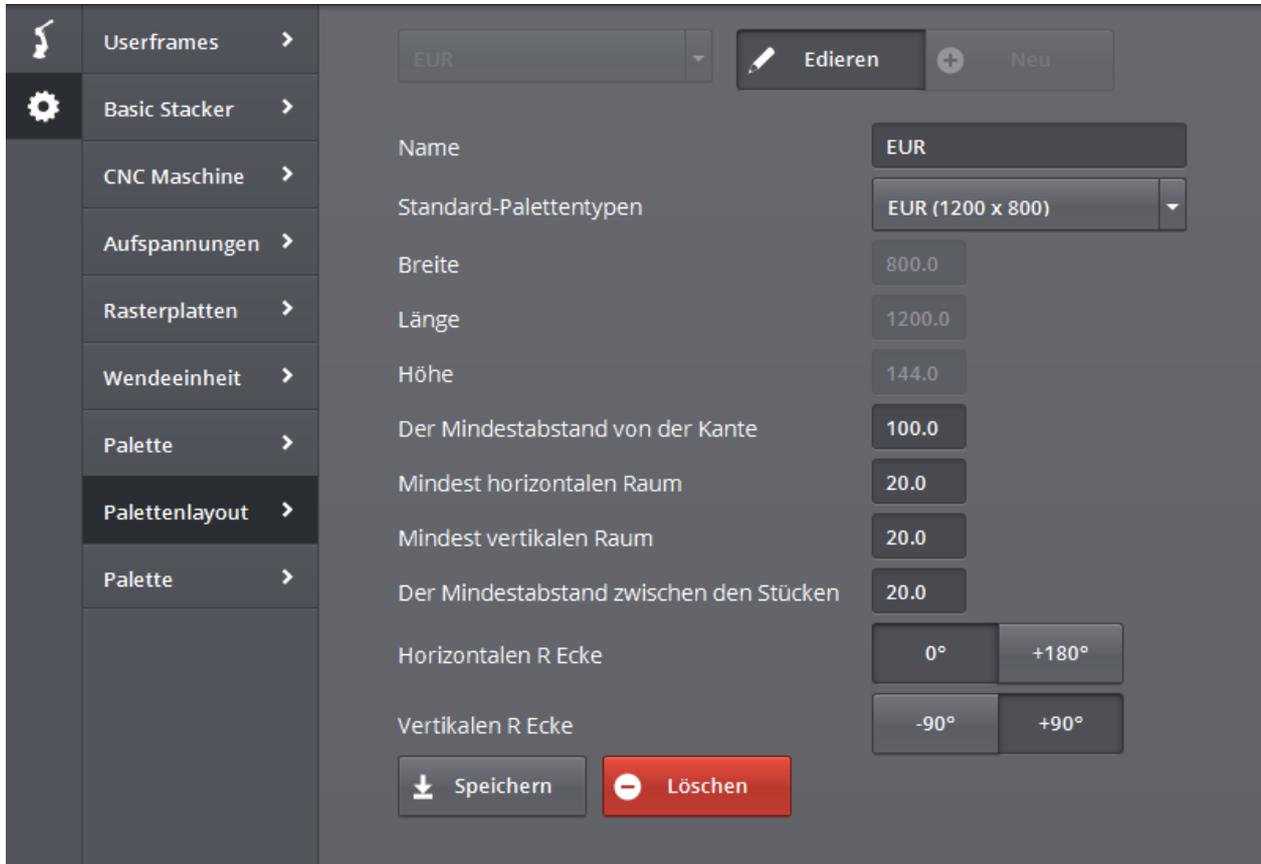


Abbildung 77 - Palette Layout

LISTE DER ABBILDUNGEN

Abbildung 1 - IPC	1
Abbildung 2 - Fanuc Teach Pendant	1
Abbildung 3 - Startbildschirm	2
Abbildung 4 - Bildschirmaufbau	2
Abbildung 5 - Menuleiste	3
Abbildung 6 - Das Verfahren	5
Abbildung 7 - Gerät auswählen (a)	6
Abbildung 8 - Gerät auswählen (b)	6
Abbildung 9 - Gerät abwählen (a)	6
Abbildung 10 - Gerät abwählen (b)	6
Abbildung 11 - Transport auswählen (a)	7
Abbildung 12 - Transport auswählen (b)	7
Abbildung 13 - Allgemeine Verfahrenskonfiguration	10
Abbildung 14 - Schritt hinzufügen	11
Abbildung 15 - Schritt entfernen	12
Abbildung 16 - Speichern	12
Abbildung 17 - Nicht gespeicherte Änderungen im momentanen Verfahren	13
Abbildung 18 - Nach einem Verfahren suchen	13
Abbildung 19 - IRS M Basic konfigurieren (Werkstücke)	14
Abbildung 20 - Aufnehmen	15
Abbildung 21 - Koordinatensystem des Mill-Assist E	16
Abbildung 22 - Abstandshalter und Stift	16
Abbildung 23 - Layout (a)	17
Abbildung 24 - Layout (b)	17
Abbildung 25 - Layout (c)	17
Abbildung 26 - Mill-Assist E (Gerät)	18
Abbildung 27 - Layout (d)	18
Abbildung 28 - CNC Maschine (im Fenster Gerät) konfigurieren	19
Abbildung 29 - ID des CNC Programms im Flow	19
Abbildung 30 - CNC Maschine (im Fenster Beladen) konfigurieren	22
Abbildung 31 - Airblow (im Fenster Beladen) konfigurieren	22
Abbildung 32 - CNC Maschine (im Fenster Entladen) konfigurieren	23
Abbildung 33 - CNC Maschine (im Fenster Nach der Bearbeitung) konfigurieren ..	23
Abbildung 34 - Beladen der Wende-Einheit	24
Abbildung 35 - Entladen der Wende-Einheit	25
Abbildung 36 - Palette zum Weglegen	25
Abbildung 37 - Weglegen für Palette	26
Abbildung 38 - Layout für Palette	26
Abbildung 39 - Layout für Palette: Zahl Schichten/Karton	27
Abbildung 40 - Kaliber Palette konfigurieren	27
Abbildung 41 - Kaliber Palette Layout	28

Abbildung 42 - Weglegen am Mill-Assist E	28
Abbildung 43 - Transportaktion (Greifer) konfigurieren	30
Abbildung 44 - Eingriffe	31
Abbildung 45 - Eingriff ausschalten (a)	31
Abbildung 46 - Eingriff ausschalten (b)	31
Abbildung 47 - Fenster Begleiten	32
Abbildung 48 - Kommunikationsproblem	33
Abbildung 49 - Abbrechen und Restabstand	34
Abbildung 50 - 3-facher Status-Schalter	35
Abbildung 51 - Schalter und Totmannschalter (Zustimmungstaster) am Teach Pendant	36
Abbildung 52 - Teach Pendant Anzeige Joint - User (Bediener)	36
Abbildung 53 - Teach Pendant Bildschirm	37
Abbildung 54 - Fanuc Teach Pendant	38
Abbildung 55 - Anpassen Begleitungsdaten	41
Abbildung 56 - Automatisieren	42
Abbildung 57 - Darstellung des automatisierten Verfahrens	42
Abbildung 58 - Automatisieren (Mengenangaben)	43
Abbildung 59 - Zeitschätzungen	43
Abbildung 60 - Automatisieren (IRS M Basic)	44
Abbildung 61 - Auffüllen/Wegnehmen	45
Abbildung 62 - Beispiel Auffüllen/Wegnehmen (1)	45
Abbildung 63 - Beispiel Auffüllen/Wegnehmen (2)	46
Abbildung 64 - Admin Fenster	47
Abbildung 65 - Admin Einstellungen für den Roboter (Allgemeines)	48
Abbildung 66 - Admin Einstellungen für den Roboter (Greifer)	49
Abbildung 67 - Bearbeiten der Greifer - Abbildung wählen	49
Abbildung 68 - Daten Untermenu	50
Abbildung 69 - Info-Meldung Daten Menu	51
Abbildung 70 - Admin Einstellungen für Geräte (Basic Stacker)	52
Abbildung 71 - Admin Einstellungen für Geräte (CNC Maschine)	53
Abbildung 72 - Admin Einstellungen für Geräte (Einspannungen)	53
Abbildung 73 - Einspannungen bearbeiten (1)	54
Abbildung 74 - Einspannungen bearbeiten (2)	55
Abbildung 75 - Admin Einstellungen für Geräte (Rasterplatten)	56
Abbildung 76 - Muster Rasterplatte	57
Abbildung 77 - Palette Layout	59