

Dokumentation

Inbetriebnahme GripLAB

ABB

Version 3.0 Stand: 13.04.2021

Inhaltsverzeichnis:

1. Unterstützte Robotersteuerungen und verfügbare Schnittstellen	6
2. Lieferumfang	6
3. Mechanische Montage	7
4. Elektrische Montage	8
4.1. Spannungsversorgung.....	8
4.2. Ethernet.....	8
4.3. RS232	8
5. Installation der Software.....	9
5.1. Übersicht der mitgelieferten Dateien	9
5.2. Kopieren der Roboterprogramme	9
5.3. Sprachauswahl treffen	10
6. Kommunikationsschnittstelle einrichten	10
6.1. RS232 Schnittstelle	10
6.2. Ethernet Schnittstelle	11
6.2.1. GripLAB Netzwerkeinstellungen.....	11
6.2.2. Robotersteuerung	11
7. GripLAB Funktionsweise	12
7.1. Prüfdauer.....	13
7.2. Einschalten	13
8. Erstinbetriebnahme	14
8.1. Einmessen des Werkobjekts	14
8.1.1. Vorbereitung.....	14
8.1.2. Durchführung	15
8.2. Roboterprogramm vorbereiten	15
8.2.1. Zu vermessendes Tool festlegen	16
8.2.2. GL_ObjectID festlegen.....	16
8.3. Festlegen der Messpunkte	17

8.3.1. Eigenschaften, die ein Messpunkt erfüllen muss	17
8.3.2. Eigenschaften, die ein Messpunkt erfüllen sollte	18
8.4. Messfahrt teachen	18
8.5. Initialer Messvorgang	20
8.6. Zusätzliche Messfahrten anlegen	20
8.6.1. Mehrere Messfahrten für ein Tool	21
8.6.2. Weiteres Tool vermessen	21
8.6.3. Weiteren Roboter verwenden	21
9. Ablauf einer Standard Prüfung	22
9.1. Handbetrieb	22
9.1.1. Messung ohne Korrektur	22
9.1.2. Messung mit Korrektur	22
9.2. Automatikbetrieb	22
9.3. Messdaten	23
9.3.1. Differenz der Messabstände	23
9.3.2. Korrekturwerte	23
9.3.3. Error Wert	23
9.4. Auswertung der Messergebnisse	24
9.4.1. Tool in Ordnung	24
9.4.2. Automatische Korrektur	24
9.4.3. Manuelle Korrektur	25
9.4.4. Keine Korrektur erlaubt	26
9.5. Messpunkt außerhalb Messbereich	27
10. GripLAB in den Produktionsablauf einbinden	28
10.1. Routine gl_main	28
10.2. nGL_ERROR_STATE	28
11. Konfiguration der Grenzwerte	29
11.1. OK Bereich	30
11.2. Autokorrekturbereich	30

11.3. Manueller Korrekturbereich	31
11.4. Keine Korrektur Erlaubt	31
12. SPS Schnittstelle	31
12.1. Signalbeschreibung	32
12.2. Ein- und Ausgänge festlegen	34
13. Log-Datei erzeugen	34
14. Modul „gl_CheckMod.sys“	35
14.1. Das Roboterprogramm	35
15. Reinigung des Sensors und der Messpunkte	37
16. Technische Daten	38

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: GripLAB und Bohrbild der Grundplatte 7

Abbildung 2: Pinbelegung Flanschstecker 8

Abbildung 4: GripLAB Messpunkte..... 12

Abbildung 5: Einmessvorrichtung 14

Abbildung 6: Tool festlegen 16

Abbildung 7: Vorschriften für Messpunkte..... 17

Abbildung 8: Das Auswahlmenü 19

Abbildung 9: Abweichung im manuellen Korrekturbereich 25

Abbildung 10: Fehlermeldung Absolute Abweichung zu groß..... 26

Abbildung 11: Messpunkt außerhalb Messbereich..... 27

Abbildung 12: Grenzwerte bei Werkzeugvermessung..... 29

Abbildung 13: SPS Signalnamen 34

Abbildung 14: Tool festlegen 35

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Module und Dateien für GripLAB..... 9

Tabelle 2: Variable nGL_ERROR_STATE..... 28

Tabelle 3: Grenzwerte 29

Tabelle 4: Signal GL_PLC_RETURNVAL 32

Tabelle 5: Signale stGL_MSG_QUITT & stGL_MSG_ANSWER..... 33

Tabelle 6: Technische Daten..... 38

1. Unterstützte Robotersteuerungen und verfügbare Schnittstellen

- IRC5

Verfügbare Schnittstellen:

- RS232
- Ethernet (Softwareoption „PC Interface“ wird benötigt)
- Feldbus über Protokollkonverter (nehmen Sie diesbezüglich Kontakt mit uns auf)

2. Lieferumfang

Im Lieferumfang von GripLAB sind enthalten:

- Messsystem GripLAB
- Grundplatte zur Montage von GripLAB
- Roboterprogramme zur Ansteuerung von GripLAB (auf USB-Stick)
- Dokumentation zur Inbetriebnahme und Anwendung von GripLAB (auf USB-Stick und gebunden)
- optional: Einmessvorrichtung zur Base Vermessung

3. Mechanische Montage

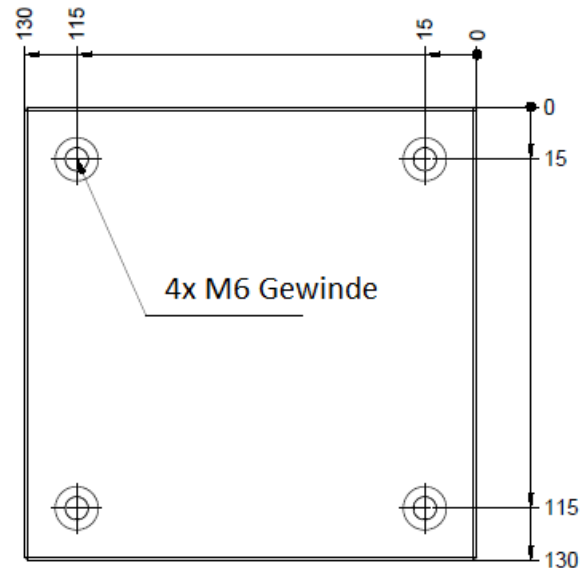
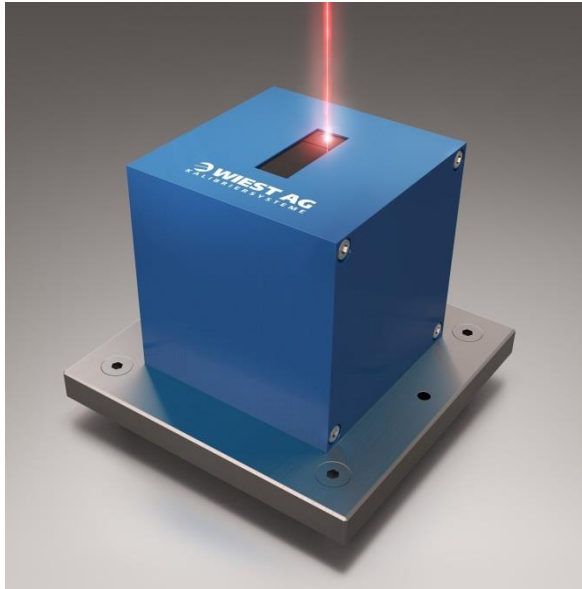


Abbildung 1: GripLAB und Bohrbild der Grundplatte

Der Standort vom GripLAB muss so gewählt werden, dass eine optimale Erreichbarkeit durch den Greifer gewährleistet ist. Die Messpunkte werden ca. 120 mm über dem Sensor des GripLABs geteacht.

Tipp!

Um Staubablagerung auf dem Sensor zu verhindern, befestigen Sie das GripLAB seitlich.

Bringen Sie an der Halterung, an der Sie das GripLAB befestigen möchten, M6 Gewindebohrungen im Abstand von 100 mm an (siehe Abbildung 1). Befestigen Sie das GripLAB zuerst an der Grundplatte. Montieren Sie diese anschließend an der Halterung.

4. Elektrische Montage

4.1. Spannungsversorgung

Am GripLAB befindet sich ein M12 A-Kodierter Flanschstecker für die Spannungsversorgung (siehe Abbildung 2). Es werden +24V benötigt.

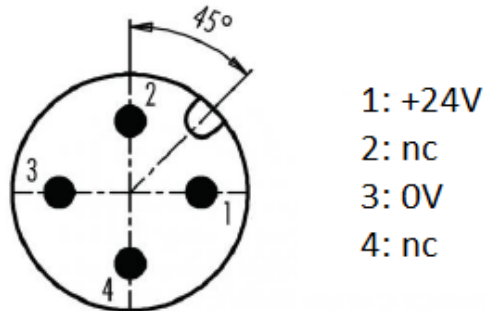


Abbildung 2: Pinbelegung Flanschstecker

4.2. Ethernet

Am GripLAB befindet sich eine M12 D-Kodierte Flanschdose für den Ethernet Anschluss. Verbinden Sie das GripLAB direkt oder über das Hallennetz mit dem Roboter.

Wichtig:

Es muss der WAN Port der Robotersteuerung für die Verbindung mit dem GripLAB verwendet werden.

4.3. RS232

Es wird ein RS232 Datenkabel mit Sub-D 9pol Buchse zu Sub-D 9pol Stecker und einer 1:1 Belegung benötigt. Verbinden Sie das Datenkabel mit der COM1 Schnittstelle der Robotersteuerung und das andere Ende mit der Sub-D Buchse am GripLAB.

5. Installation der Software

5.1. Übersicht der mitgelieferten Dateien

Modul	Beschreibung
gl_MainMod.sys	In diesem Modul werden die 9 Messpunkte geteacht.
gl_CheckMod.sys	Modul um bis zu 50 Messpunkte am Greifer zu überprüfen (siehe Abschnitt 14)
gl_lib.sys	In diesem Modul befindet sich die Messroutine. Alle Parameter sind hier deklariert.
gl_text.sys	Die Meldungstexte befinden sich in diesem Modul.
gl_com_ser.sys	Modul für die RS232 Schnittstelle
gl_com_eth.sys	Modul für die Ethernet Schnittstelle

Tabelle 1: Module und Dateien für GripLAB

5.2. Kopieren der Roboterprogramme

Laden Sie die Robotermodule über „Modul laden“ in die Task. Die Module sind Systemmodule und bleiben in der Steuerung permanent geladen.

Wichtig:

Laden Sie, je nach verwendeter Schnittstelle, entweder das Modul gl_com_ser.sys oder das Modul gl_com_eth.sys auf die Steuerung.

5.3. Sprachauswahl treffen

Über die Variable „nGL_Language“ im Modul gl_lib.sys wird die Sprache für die Meldungstexte festgelegt. Um die Sprache auszuwählen, ändern Sie bitte den Wert der Variable „nGL_Language“. Standardmäßig ist 1 (Deutsch) eingestellt. Für englische Meldungstexte setzen Sie den Wert auf 2.

6. Kommunikationsschnittstelle einrichten

6.1. RS232 Schnittstelle

Wichtig:

Im Auslieferungszustand müssen keine Einstellungen geändert werden.

Wurden die Einstellungen der RS232 Schnittstelle bereits geändert, müssen sie in der Robotersteuerung auf folgende Werte zurückgestellt werden:

Baudrate = 9600

Datenbits = 8

Parität = keine

Stoppbits = 1

Flusssteuerung = keine

6.2. Ethernet Schnittstelle

Wichtig:

Voraussetzung für diese Kommunikationsschnittstelle ist die Softwareoption „PC Interface“.

6.2.1. GripLAB Netzwerkeinstellungen

GripLAB hat im Auslieferungszustand die IP-Adresse 192.168.1.200 und die Subnetzmaske 255.255.255.0. Die Netzwerkeinstellungen können über den Webserver des GripLABs geändert werden. Mit einem Webbrowser können Sie diesen im Auslieferungszustand über die Adresse 192.168.1.200 aufrufen. Achten Sie darauf, dass Sie sich im gleichen IP-Adressbereich mit der gleichen Subnetzmaske wie das GripLAB befinden.

Wichtig:

Im Auslieferungszustand lautet der Benutzer „admin“ und das Passwort „griplab“ zur Übernahme der Einstellungen.

Tipp!

Das GripLAB kann auf Werkseinstellungen zurückgesetzt werden (z.B. bei unbekannter IP-Adresse). Schrauben Sie dazu die Anschlussblende ab und drücken Sie den Taster auf der Platine bis beide LEDs auf dem Anschlussblech ausgehen. Das GripLAB hat danach wieder die IP-Adresse 192.168.1.200.

6.2.2. Robotersteuerung

In der Robotersteuerung muss die IP-Adresse des GripLABs und der Port für die Kommunikation hinterlegt werden. Diese sind im Modul gl_lib.sys festgelegt (siehe Abschnitt 5.1). Passen Sie die Variablen „stGripLAB_IP“ und „nGripLAB_Port“ an Ihre Einstellungen an. Im Auslieferungszustand besitzt die Variable „stGripLAB_IP“ den Wert „192.168.1.200“ und die Variable „nGripLAB_Port“ den Wert „59152“.

7. GripLAB Funktionsweise

Das GripLAB prüft und kalibriert Robotergreifer in 6 Dimensionen. Dabei können die Messpunkte direkt auf dem Greifer oder auf dem zu handhabenden Bauteil liegen. Das GripLAB sorgt dafür, dass Änderungen des TCPs erkannt und korrigiert werden, nimmt jedoch keine initiale Ermittlung von TCP Daten vor. Bei der TCP Nachführung werden die geometrischen Veränderungen des Greifers erfasst. Die Werkzeugdaten werden in der Robotersteuerung entsprechend angepasst.

Wichtig:

Das GripLAB kompensiert ausschließlich TCP-Veränderungen des Greifers. Eine fehlerhafte Justage der Roboterachsen kann nicht kompensiert werden und führt zu einem falschen Messergebnis. Es ist deshalb vor jedem Messvorgang sicherzustellen, dass sich die Justage des Roboters nicht verändert hat.

Für die Messung werden insgesamt neun Messpunkte benötigt, je drei pro Raumebene (siehe Abschnitt 8.3 und Abbildung 3).

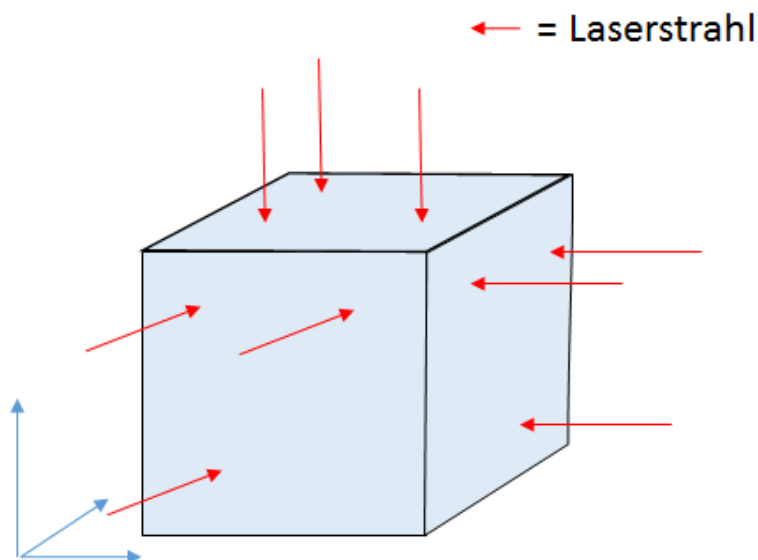


Abbildung 3: GripLAB Messpunkte

7.1. Prüfdauer

Die Prüfdauer ergibt sich im Wesentlichen aus der Messfahrt und wird somit von der Geschwindigkeit des Roboters bestimmt.

Ist bei einer Prüfung der definierte Grenzwert überschritten, wird das Tool korrigiert. Zur Korrektur sind mehrere Messfahrten nötig. Ein optimales Messergebnis wird in der Regel nach ca. 3 Iterationen erreicht.

7.2. Einschalten

Wichtig:

Um optimale Messergebnisse zu erzielen, muss das GripLAB mindestens 30 Minuten vor einer Messung in Betrieb sein. Der Laser kann dabei abgeschaltet sein.

8. Erstinbetriebnahme

Wenn das GripLAB montiert und an die Spannungsversorgung angeschlossen worden ist, kann mit der Inbetriebnahme begonnen werden.

8.1. Einmessen des Werkobjekts

Der erste Schritt der Inbetriebnahme ist die Vermessung des GripLAB-Werkobjekts.

8.1.1. Vorbereitung

Zur Vermessung des GripLAB-Werkobjekts wird die Einmessvorrichtung an die Grundplatte geschraubt (siehe Abbildung 4). Es wird eine bereits eingemessene Messspitze am Roboter benötigt (diese kann mit der 3-Punkt Messmethode eingemessen werden).

Tipp!

Ob die Messspitze korrekt eingemessen ist, können Sie durch umorientieren des Roboters um diese Messspitze überprüfen.

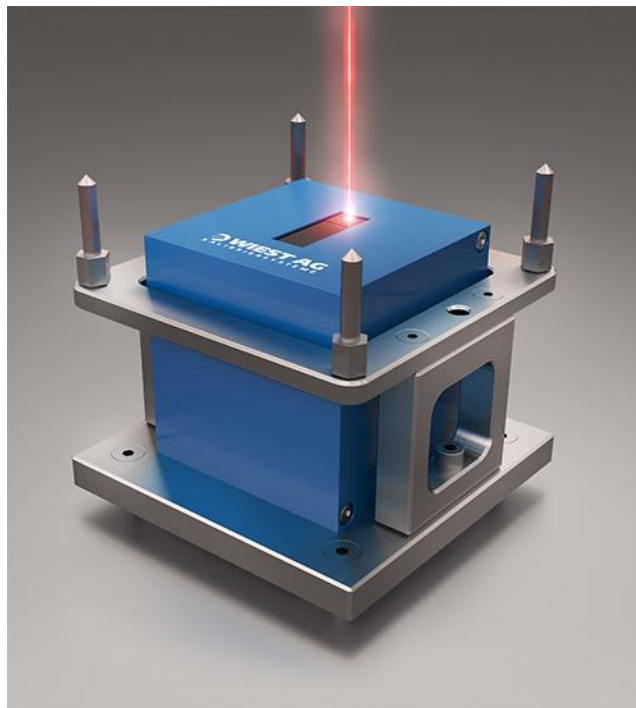


Abbildung 4: Einmessvorrichtung

8.1.2. Durchführung

Wählen Sie am FlexPendant unter Programmdateien die Werkobjekte aus. Tippen Sie auf „wGL_WObj“ → „Bearbeiten“ → „Definieren“. Wählen Sie bei Anwender „3 Punkte“ aus. Das Objekt bleibt unverändert. Zudem muss das unter Abschnitt 8.1.1 festgelegte Tool verwendet werden.

Fahren Sie mit der Messspitze auf die erste Spitze der Einmessvorrichtung und definieren den Punkt X1. Für den Punkt X2 fahren Sie zur zweiten Spitze und definieren diesen. Zuletzt fahren Sie auf die vierte Spitze und definieren den Punkt Y1. Danach ist die Werkobjekt-Vermessung abgeschlossen.

Tipp!

Um das GripLAB-Werkobjekt zu überprüfen, fahren Sie den Roboter mit der verwendeten Messspitze in einem Abstand von ca. 120mm zum GripLAB, auf den Laserstrahl. Achten Sie darauf, dass das Tool von Abschnitt 8.1.1 und das GripLAB-Werkobjekt „wGL_Wobj“ eingestellt sind. Die aktuelle Roboterposition muss sich jetzt in unmittelbarer Nähe vom Ursprung des GripLAB-Werkobjektes befinden.

8.2. Roboterprogramm vorbereiten

Das eigentliche Messprogramm befindet sich im Modul „gl_MainMod.sys“ in der Routine „gl_main“, hier werden alle Punkte geteacht. Zu Beginn von „gl_main“ wird die Routine „GL_START“ mit 4 Übergabeparametern aufgerufen (siehe Abbildung 5). Der erste Parameter bleibt unverändert. Übergeben Sie als zweiten Parameter das zu korrigierende Tool (siehe Abschnitt 8.2.1). Der dritte Parameter ist die GL_ObjectID (siehe Abschnitt 8.2.2). Der vierte Parameter, das GripLAB-Werkobjekt, bleibt unverändert.

Tipp!

Entfernen Sie die „Stop“ Anweisung, nachdem das Tool und die GL_ObjectID angepasst wurde.

```
Stop;
!*** Set tool to be calibrated, then remove the Stop above ***!
!First Parameter:  command for main program
!Second Parameter: used tool
!Third Parameter:  ObjectID
!Fourth Parameter: GL_Workobject
bGL_End_Flag := FALSE;

]WHILE GL_START(nGL_MAIN_MP, <ID>, 1, wGL_WObj) DO
```

Abbildung 5: Tool festlegen

8.2.1. Zu vermessendes Tool festlegen

Mit dem zweiten Übergabeparameter wird dem GripLAB mitgeteilt welches Tool korrigiert werden soll. Ersetzen Sie **<ID>** durch das gewünschte Tool. Für jedes zu vermessende Tool muss eine neue Messfahrt angelegt werden (siehe Abschnitt 8.6).

8.2.2. GL_ObjectID festlegen

Zu jedem Tool gehört immer die „GL_ObjectID“, diese wird als dritter Parameter übergeben. Die „GL_ObjectID“ legt das Objekt fest, auf dem sich die Messpunkte befinden. Gibt es nur eine Messfahrt, bleibt die „GL_ObjectID“ immer 1. Werden für ein Tool mehrere Messfahrten angelegt (siehe Abschnitt 8.6.1), muss die „GL_ObjectID“ in jeder Messfahrt unterschiedlich sein.

Wichtig:

Die GL_ObjectID muss größer als 0 sein.

Wichtig:

Alle Messpunkte werden mit den Variablen tGL_actTool und wGL_actWobj geteacht. Achten Sie deshalb beim Teachen immer darauf, dass das Programm von Anfang an abgearbeitet wird. Wurde GL_START nicht aufgerufen, können in den Variablen tGL_actTool und wGL_actWobj falsche Werte stehen.

8.3. Festlegen der Messpunkte

Die Messpunkte können entweder direkt auf dem Greifer oder auf dem zu handhabenden Bauteil platziert werden. Es werden drei Messpunkte pro Raumebene benötigt (siehe Abbildung 3). Die Lage des Koordinatensystems der Raumebenen sollte sich an den Gegebenheiten des Greifers orientieren. Die Raumebenen können von beiden Seiten erfasst werden.

8.3.1. Eigenschaften, die ein Messpunkt erfüllen muss

- Der Messpunkt liegt in einem Abstand von ca. 120 mm zum GripLAB (Messbereich des Sensors: 120 mm +/- 60 mm).
- Der Laserstrahl muss in dem Messpunkt senkrecht auf die zu messende Fläche treffen (siehe Abbildung 6).
- Der Laserstrahl darf durch keine Kante verdeckt werden (siehe Abbildung 6).
- Die zu messende Fläche darf bis zu 15° zur jeweiligen Raumebene geneigt sein.
- Der Messpunkt muss wiederholbar sein. Die Messpunkte nicht auf bewegliche Elemente platzieren bzw. diese Elemente in eine eindeutige Position bringen.
- Der Messpunkt muss vom Roboter erreichbar sein.

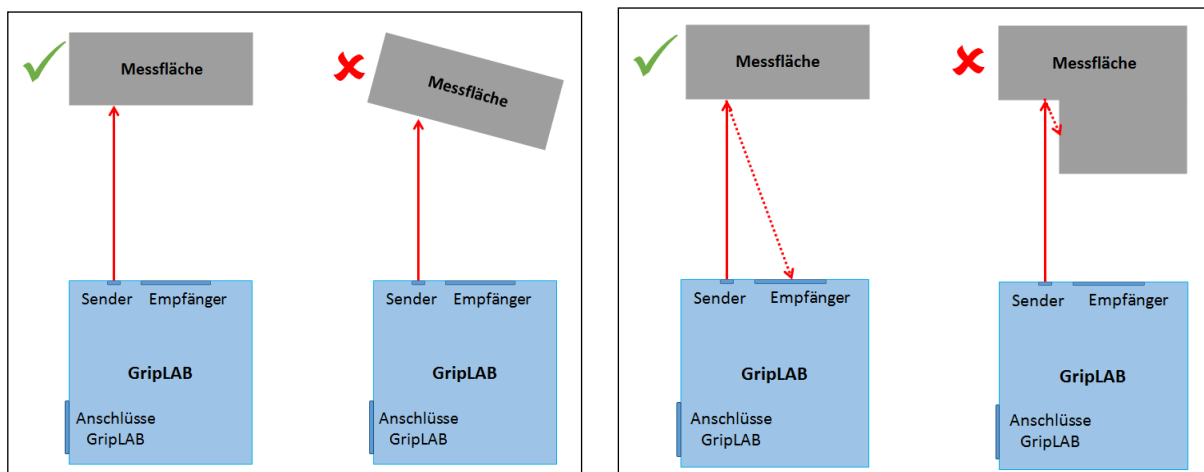


Abbildung 6: Vorschriften für Messpunkte

8.3.2. Eigenschaften, die ein Messpunkt erfüllen sollte

- Die Messpunkte gleichmäßig über das zu vermessende Objekt verteilen.
- Die Messpunkte in die Nähe der kritischen Stellen der Handlingsapplikation legen. Das Messergebnis verbessert sich dadurch in Bezug auf diese Stellen.
- Eine möglichst große Fläche für den Messpunkt wählen. Der Messpunkt sollte im Fehlerfall noch auf dieser Fläche liegen. (Wohin driftet der Messpunkt im Fehlerfall?)
- Die Messpunkte nicht in der Nähe von den Endschaltern der Roboterachsen teachen. Nach einer Korrektur des Tools kann ggf. der Messpunkt nicht mehr angefahren werden.

Wichtig:

Um das Teachen (siehe Abschnitt 8.4) zu erleichtern, können Sie die Messpunkte mit einem Permanentmarker markieren. Achten Sie darauf, dass der Laserstrahl nicht auf die Markierung trifft, da dadurch das Messergebnis verfälscht wird. Kennzeichnen Sie die Punkte z.B. mit einem Kreis um den Laserstrahl.

8.4. Messfahrt teachen

Um die Messfahrt zu teachen, muss das richtige Robotermodul angewählt (z.B. gl_MainMod.sys) und die richtige Routine ausgeführt werden (z.B. gl_main). Wählen Sie im Auswahlmenü „TEACHEN“ (siehe Abbildung 7). Der Laser schaltet sich für 60 Minuten ein. Anschließend das Programm im Step-Betrieb weiterfahren und die unter Abschnitt 8.3 festgelegten Messpunkte inklusive der Hilfspunkte teachen.

Wichtig:

Alle neun Messpunkte müssen mit dem zu vermessenden Tool und in dem GripLAB-Werkobjekt „wGL_WObj“ geteacht werden! Diese werden beim ersten Aufruf von GL_START den Variablen tGL_actTool und wGL_actWobj zugewiesen. Achten Sie zudem auf den Abstand zum GripLAB von ca. 120 mm.

Tipp!

Der Punkt „pStart“ wird vor dem ersten Hilfspunkt und nach dem neunten Hilfspunkt angefahren. Somit wird sichergestellt, dass mehrere Iterationen hintereinander kollisionsfrei durchgeführt werden können. Fahren Sie das Programm zum Abschluss einmal im TEACH-MODE durch um einen reibungslosen Ablauf zu gewährleisten.

Tipp!

Fahren Sie alle Punkte einer Raumebene nacheinander an. So werden die Umorientierungen des Greifers minimiert.

Tipp!

Der aktuell gemessene Messabstand wird im TEACH-MODE mit den beiden LEDs auf der Anschlussblende signalisiert. Leuchtet eine LED, ist der Abstand im Bereich 120+/-50 mm (im Messbereich). Leuchten beide LEDs, ist der Abstand im Bereich 120+/- 10 mm (im optimalen Messbereich).

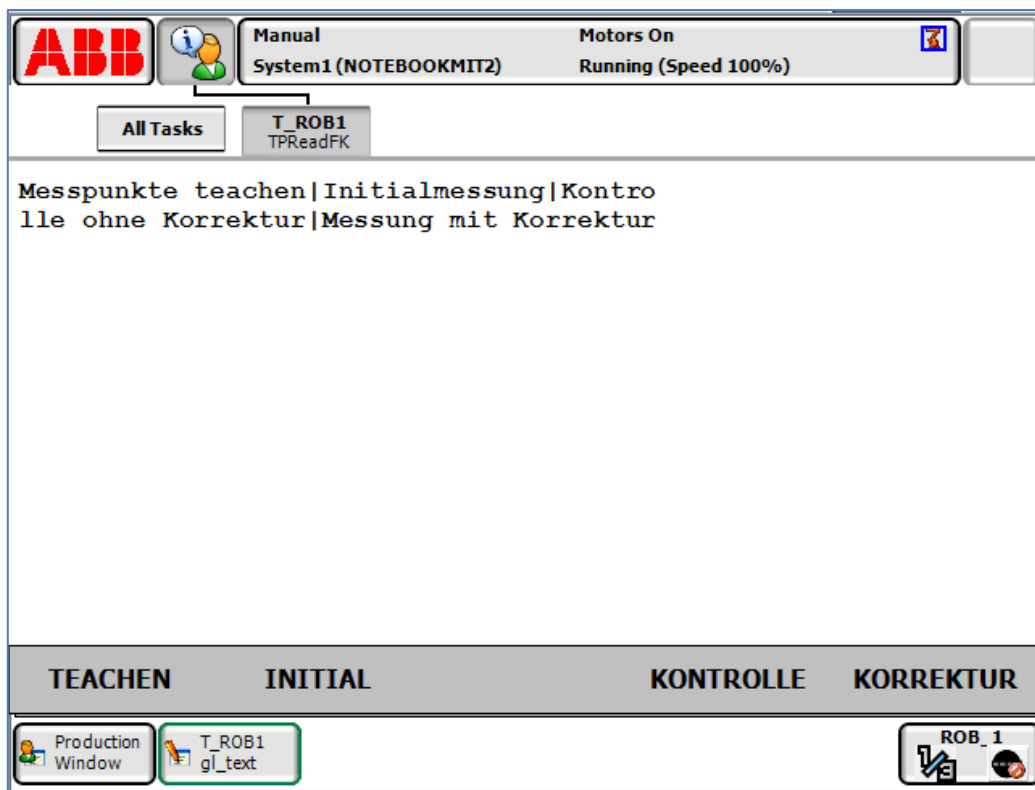


Abbildung 7: Das Auswahlmennü

8.5. Initialer Messvorgang

Bevor ein Greifer mit dem GripLAB korrigiert werden kann, müssen die Messpunkte initial gespeichert werden. Starten Sie dazu das Messprogramm und wählen „INITIAL“ im Auswahlmenü (siehe Abbildung 7). Die Messpunkte werden nun im GripLAB abgespeichert. Die Entfernung der Punkte wird dabei ausgegeben und sollte bei ca. 60mm liegen (Es wird vom Beginn des Laser-Messbereichs gerechnet).

Wichtig:

Voraussetzung für den initialen Messvorgang ist ein intakter Greifer und eine funktionierende Applikation. Die Tool-Korrektur bezieht sich immer auf die Initialmessung.

Wichtig:

Schwingt der Greifer nach dem Erreichen eines Messpunktes nach, muss die Verweildauer in den Messpunkten erhöht werden. Diese wird mit der Variablen „nGL_WAIT“ im Modul gl_lib.sys festgelegt und ist im Auslieferungszustand auf 1,5 Sekunden eingestellt. Dies ist insbesondere bei einer höheren Geschwindigkeit (z.B. Automatikbetrieb) zu beachten.

Tipp!

Um die Funktion des GripLABs zu überprüfen, führen Sie nach der Initialmessung eine Kontrollmessung durch (siehe Abschnitt 9.1). Der gemessene Fehler sollte sehr klein sein (<0,1 mm).

8.6. Zusätzliche Messfahrten anlegen

Mit GripLAB können mehrere Greifer bzw. Tools vermessen werden.

Wichtig:

Wird das Modul gl_MainMod.sys in der gleichen Task dupliziert, muss der Name der Messroutine „gl_main“ in der Kopie geändert werden, da diese Routine global deklariert ist.

8.6.1. Mehrere Messfahrten für ein Tool

Duplizieren Sie das Modul gl_MainMod.sys und ändern beim Aufruf von GL_START den dritten Übergabeparameter, die „GL_ObjectID“ (siehe Abschnitt 8.2.2), auf eine noch nicht verwendete Nummer ab. Danach führen Sie die Schritte 8.3 bis 8.5 durch.

Tipp!

Dies ist sinnvoll, wenn die Messpunkte auf dem zu handhabenden Bauteil liegen und unterschiedliche Bauteile gehandelt werden. Es muss für die Messfahrt kein bestimmtes Bauteil gegriffen werden. Stattdessen wird das passende Messprogramm für das jeweilige Bauteil ausgeführt.

8.6.2. Weiteres Tool vermessen

Duplizieren Sie das Modul gl_MainMod.sys und ändern beim Aufruf von GL_START den zweiten Parameter auf das neu zu vermessende Tool ab (siehe Abschnitt 8.2.1). Danach führen Sie die Schritte 8.3 bis 8.5 für das neue Tool durch.

Tipp!

Dies ist sinnvoll, wenn ein Greifer mehrere TCPs besitzt, oder mehrere Greifer mit unterschiedlichen TCPs zum Einsatz kommen.

8.6.3. Weiteren Roboter verwenden

Wichtig:

Das GripLAB kann mit der Ethernet Schnittstelle an bis zu vier Robotern betrieben werden. Die verwendeten Roboter müssen sich im selben Netzwerk befinden.

Um einen weiteren Roboter an dem GripLAB zu betreiben, müssen Sie die komplette Inbetriebnahme erneut durchführen wie in dieser Dokumentation beschrieben.

9. Ablauf einer Standard Prüfung

Um eine Standardprüfung durchzuführen, wird die Messroutine (z.B. gl_main) angewählt.

Wichtig:

Es muss sichergestellt sein, dass die gleichen Bedingungen erfüllt sind wie bei der Initialmessung. Dies kann betreffen:

- aktuell angedockter Greifer
- Greifer Zustand (offen, geschlossen)
- gegriffenes Bauteil

Wichtig:

Schwingt der Greifer nach dem Erreichen eines Messpunktes nach, muss die Verweildauer in den Messpunkten eventuell erhöht werden. Diese wird mit der Variablen „nGL_Wait“ im Modul gl_lib.sys festgelegt und ist im Auslieferungszustand auf 1,5 Sekunden eingestellt. Insbesondere bei hoher Geschwindigkeit ist dies zu beachten (Automatikbetrieb).

9.1. Handbetrieb

9.1.1. Messung ohne Korrektur

Wird im Auswahlmenü KONTROLLE ausgewählt (siehe Abbildung 7), wird eine Messung ohne Korrektur durchgeführt. Der ermittelte Fehler wird am Ende der Messfahrt am FlexPendant ausgegeben.

9.1.2. Messung mit Korrektur

Wird im Auswahlmenü KORREKTUR ausgewählt (siehe Abbildung 7), wird eine Messung mit eventueller Korrektur der Tooldaten durchgeführt.

9.2. Automatikbetrieb

Es wird sofort eine Messung mit Korrektur durchgeführt. Es müssen dazu keine Dialogmeldungen beantwortet werden.

9.3. Messdaten

Bei einem Messvorgang werden mehrere Daten ausgegeben.

9.3.1. Differenz der Messabstände

Während einer Standardmessung wird die Abstandsdifferenz des Messpunktes aus der Initialmessung und der aktuellen Messung ausgegeben.

Wichtig:

Diese Werte sind ein Anhaltspunkt für die Fehlstellung bzw. Beschädigung des Greifers. Achten Sie darauf, wie sich die Abstände zu den einzelnen Flächen geändert haben.

Ist die Differenz positiv, so liegt der Messpunkt jetzt näher am GripLAB im Vergleich zur Initialmessung.

9.3.2. Korrekturwerte

Am Ende einer Standardmessung werden die Korrekturwerte für die Translation (X, Y, Z) und die Rotation (A, B, C) in Bezug auf das verwendete Tool ausgegeben. Aus diesen Werten wird die Gesamtabweichung ermittelt und zusätzlich ausgegeben. Diese Abweichungen werden zur Auswertung des Messergebnisses (siehe Abschnitt 9.4) herangezogen.

9.3.3. Error Wert

Zusätzlich zu den Korrekturwerten wird der Error Wert der Ergebnisberechnung ausgegeben. Dieser Wert sagt aus, wie gut die zwei gemessenen Punktwolken (Initialmessung und aktuelle Messung) übereinander geschoben werden konnten.

Wichtig:

Liegt der Error Wert nach mehreren Iterationen über 0,3 ist dies ein Hinweis darauf, dass sich der Greifer in sich verändert hat. Die Punktwolken können nicht mehr exakt aufeinander geschoben werden, da sich die Messpunkte zueinander geändert haben. Möglicherweise durch eine Beschädigung des Greifers.

9.4. Auswertung der Messergebnisse

9.4.1. Tool in Ordnung

Liegt die Abweichung im OK Bereich (siehe Abschnitt 11.1), ist das Tool in Ordnung. Es wird keine Korrektur durchgeführt, und das Programm wird beendet.

9.4.2. Automatische Korrektur

Liegt die Abweichung im automatischen Korrekturbereich (siehe Abschnitt 11.2), wird das Tool automatisch korrigiert. Anschließend wird ein neuer Messvorgang gestartet.

Liegt die Abweichung nach der eingestellten maximalen Anzahl an Iterationen (wird durch die Variable „nGL_ITE_MAX“ im Modul gl_lib.sys festgelegt) noch nicht im OK Bereich, wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Nach bestätigen dieser Meldung wird das Programm beendet. Fehlerursache ist möglicherweise eine Beschädigung des Greifers. Überprüfen Sie dazu die Abstandsdifferenzen und den Error Wert des Messergebnisses (siehe Abschnitt 9.3).

9.4.3. Manuelle Korrektur

Liegt die Abweichung im manuellen Korrekturbereich (siehe Abschnitt 11.3), wird der Benutzer gefragt ob eine Korrektur durchgeführt werden soll (siehe Abbildung 8).

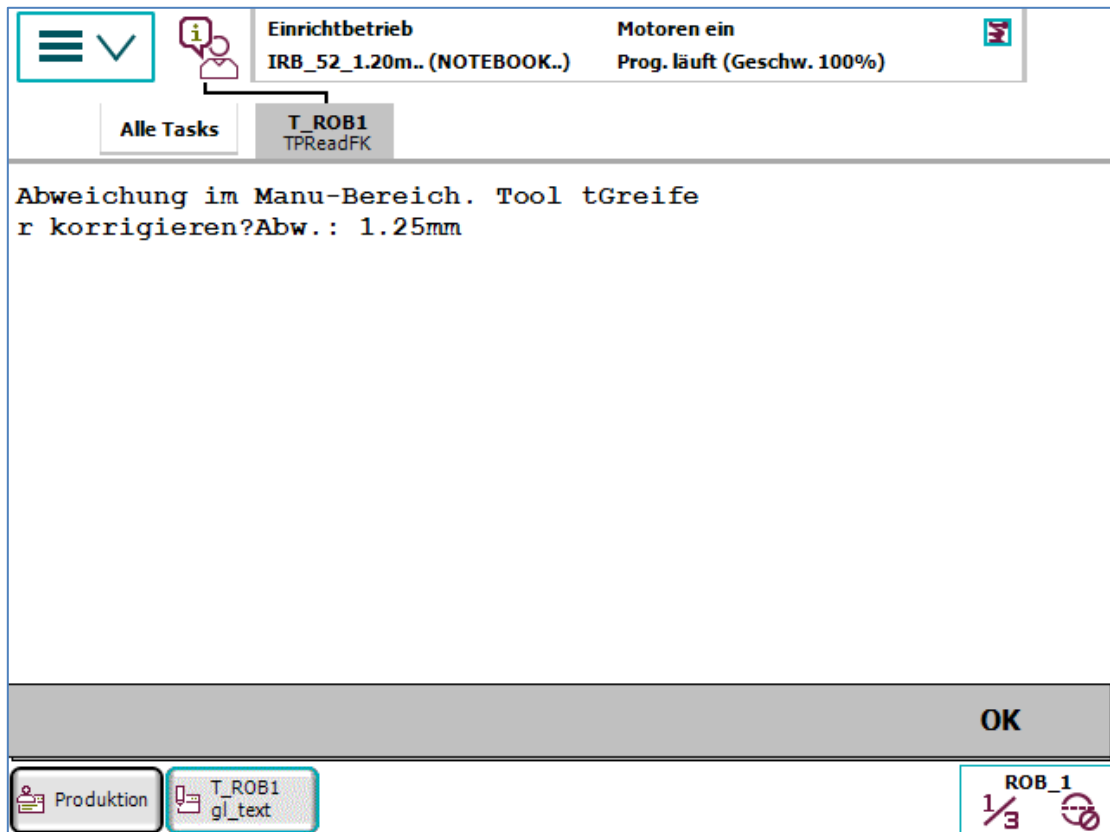


Abbildung 8: Abweichung im manuellen Korrekturbereich

- Antwort Ja: Das Tool wird korrigiert. Anschließend wird ein neuer Messzyklus gestartet. Ist bereits die maximale Anzahl an Iterationen überschritten, erscheint eine Fehlermeldung. Fehlerursache ist möglicherweise eine Beschädigung des Greifers. Überprüfen Sie dazu die Abstandsdifferenzen und den Error-Wert des Messergebnisses (siehe Abschnitt 9.3).
- Antwort Nein: Das Tool wird nicht korrigiert. Anschließend wird das Programm beendet.

9.4.4. Keine Korrektur erlaubt

Liegt die absolute Abweichung in Bezug auf die Initialvermessung über dem absoluten Grenzwert (siehe Abschnitt 11.4), ist keine Korrektur möglich. Damit wird ein schrittweises wegdriften des Greifers verhindert. Es kommt zu einer Fehlermeldung (siehe Abbildung 9). Nach der Quittierung dieser Meldung wird das Programm beendet. Der Greifer muss überprüft werden.

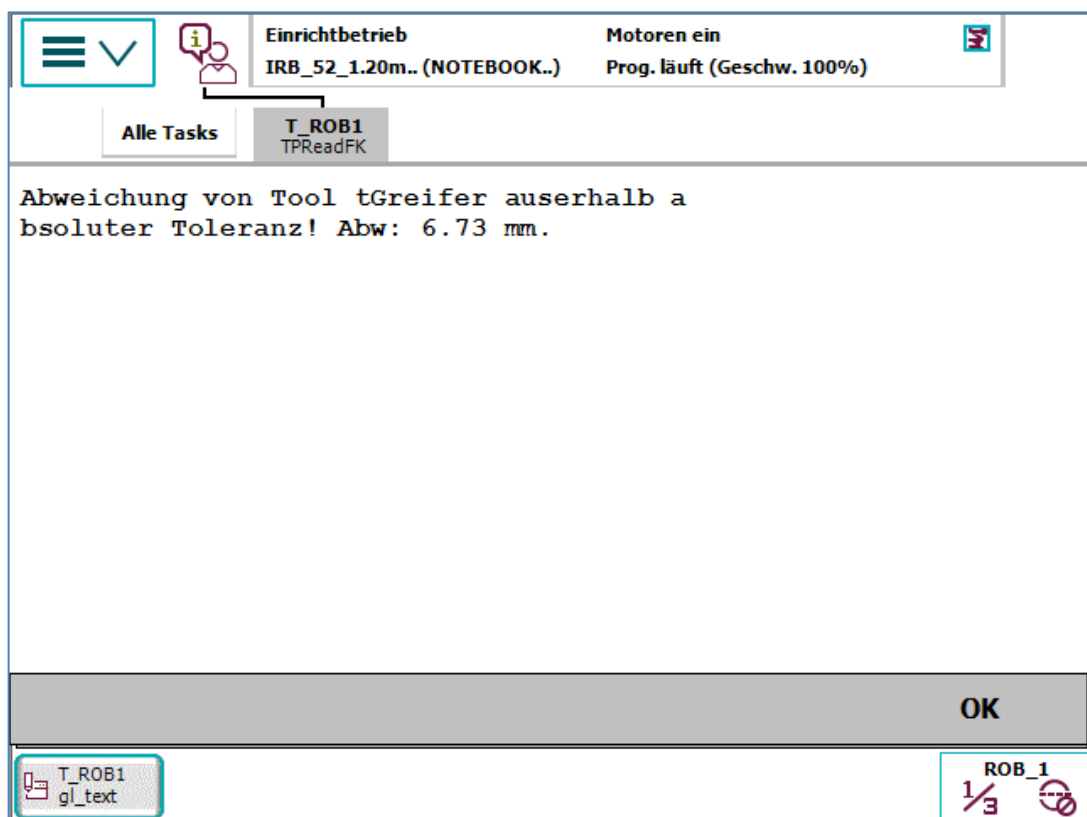


Abbildung 9: Fehlermeldung Absolute Abweichung zu groß

9.5. Messpunkt außerhalb Messbereich

Liegt der Messpunkt nicht mehr im Erfassungsbereich des GripLABs wird die Fehlermeldung „Messpunkt nicht im Messbereich des Sensors!“ ausgegeben. Dieser Fehler tritt auf, wenn die Fläche am Greifer nicht mehr vom Laserstrahl getroffen wird. Mögliche Ursache ist eine Fehlstellung des Greifers. Quittieren Sie diese Meldung mit OK. Der Roboter bleibt anschließend in einem Stop Befehl stehen. Bringen Sie den Messpunkt wieder an die richtige Stelle am Greifer, indem Sie den Roboter von Hand verfahren. Danach ist eine Satzanwahl unter dem Stop Befehl auf „SET_POINT(nmINDEX)“ nötig. Durch die Satzanwahl wird verhindert, dass der Roboter auf seine ursprüngliche Position zurückfährt.

Wichtig:

Den Messpunkt nicht teachen! Anschließend das Programm fortsetzen.

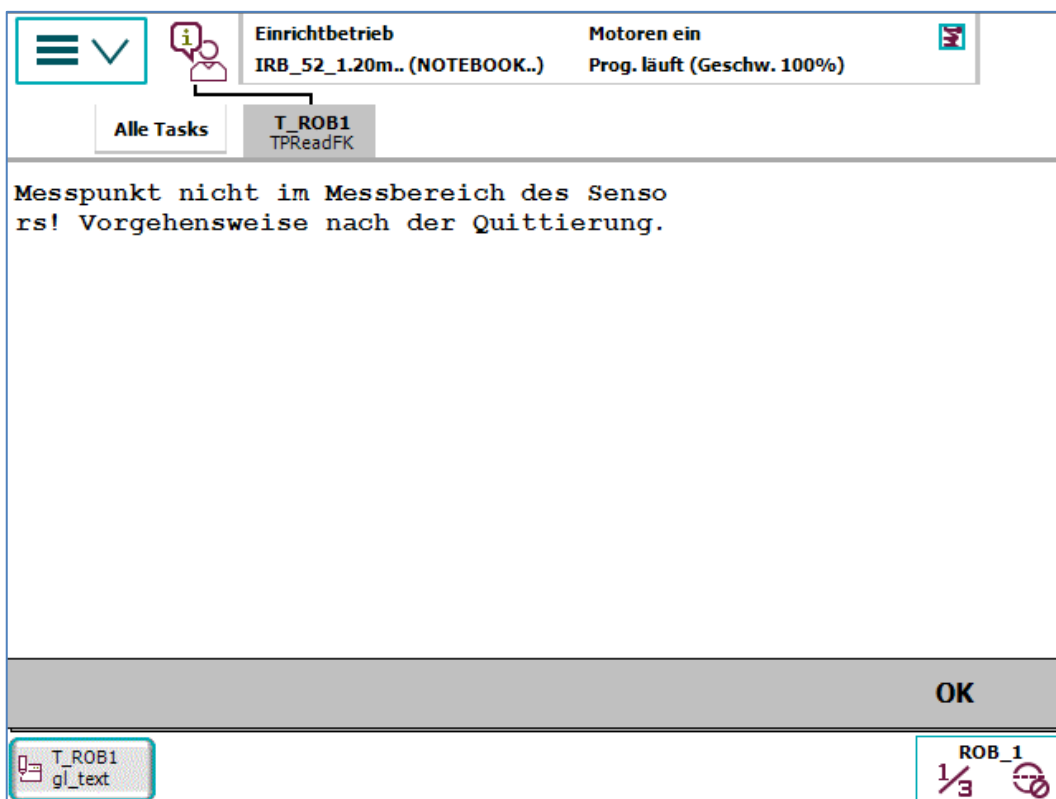


Abbildung 10: Messpunkt außerhalb Messbereich

10. GripLAB in den Produktionsablauf einbinden

Um das GripLAB in den Produktionsablauf einzubinden, muss das Messprogramm (z. B. gl_main) innerhalb des Produktionsprogramms aufgerufen werden. Im Automatikmodus startet sofort die Messung mit Korrektur. Es müssen keine Dialogmeldungen beantwortet werden. Die Quittierung der Meldungstexte kann von der SPS übernommen werden (siehe Abschnitt 12).

10.1. Routine gl_main

In der Routine „gl_main“ sind die Messpunkte geteacht und es wird die Routine „GL_START“ aufgerufen. Zu Beginn und am Ende der Routine können Hilfspunkte geteacht werden.

Mit der Switch-Case Anweisung nach der while-Schleife wird die Variable „nGL_ERROR_STATE“ ausgewertet (siehe Abschnitt 10.2).

10.2. nGL_ERROR_STATE

Die Variable „nGL_ERROR_STATE“ gibt Aufschluss darüber, ob der Messvorgang mit dem GripLAB erfolgreich war.

Je nach Zustand kann zum Beispiel eine Serviceposition zur Überprüfung des Greifers angefahren werden.

Wert	Bedeutung
0	Der Messvorgang wurde erfolgreich abgeschlossen (mit evtl. Korrektur).
1	Die manuelle Korrektur wurde nicht durchgeführt.
2	Abweichung liegt außerhalb der absoluten Toleranz.
3	Maximale Anzahl an Iterationen wurde überschritten.
4	Ergebnisberechnung war nicht möglich (Ausnahmefehler).
10	Bei der Prüffahrt „gl_check“ wurde in mindestens einem Punkt eine zu große Abweichung detektiert (siehe Abschnitt 14).

Tabelle 2: Variable nGL_ERROR_STATE

11. Konfiguration der Grenzwerte

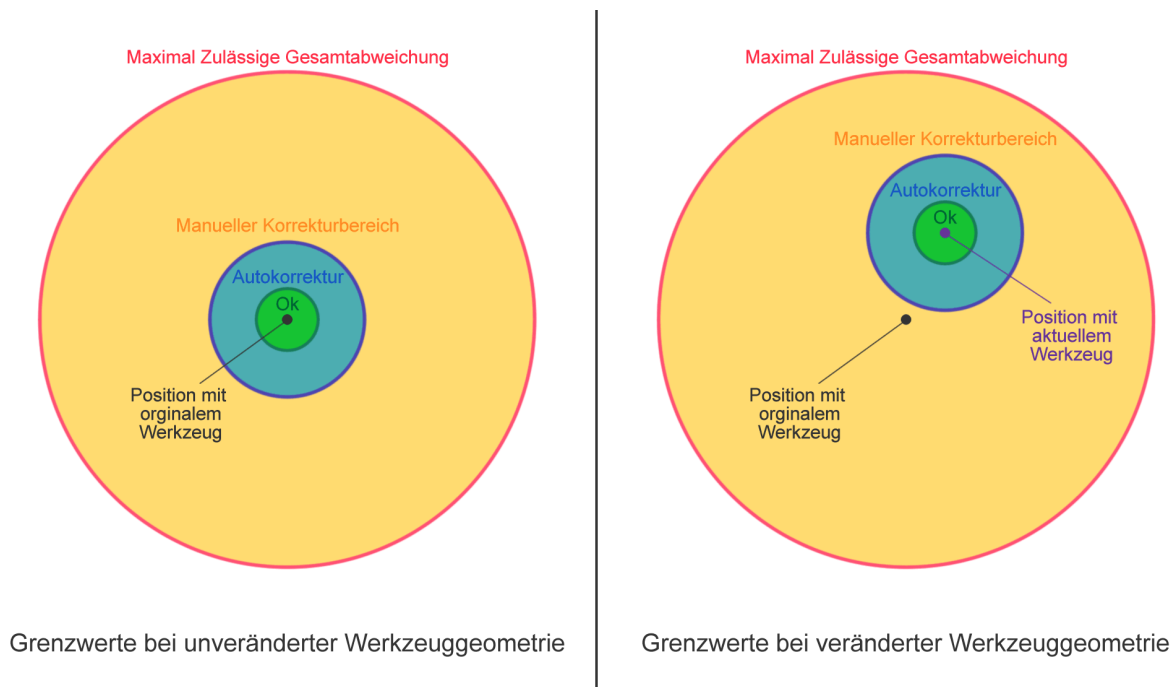


Abbildung 11: Grenzwerte bei Werkzeugvermessung

Die Grenzwerte sind im Modul `gl_lib.sys` definiert. Sie können dort betrachtet und angepasst werden.

Abbildung 11 zeigt eine schematische Darstellung in zwei Dimensionen.

Bezeichnung	Beschreibung
<code>nGL_REL_OK</code>	Obere Grenze des Ok Bereichs (Bezug: akt. Werkzeug)
<code>nGL_REL_AUTO</code>	Obere Grenze des Autokorrekturbereichs (Bezug: akt. Werkzeug)
<code>nGL_ABS_MAX</code>	Maximale Gesamtabweichung der aktuellen Werkzeugdaten von den Originalen (Bezug: org. Werkzeug)

Tabelle 3: Grenzwerte

11.1. OK Bereich

Mathematische Definition: [0, nGL_REL_OK [

Dieser Bereich wird durch den Grenzwert „nGL_REL_OK“ definiert. Er bildet die obere Grenze des Bereichs, in dem die Werkzeugabweichung in Ordnung ist und nicht korrigiert wird.

11.2. Autokorrekturbereich

Mathematische Definition: [nGL_REL_OK, nGL_REL_AUTO [

Dieser Bereich wird durch die Grenzwerte „nGL_REL_OK“ und „nGL_REL_AUTO“ definiert.

Liegt die Veränderung der Werkzeugdaten in diesem Bereich, findet eine automatische Korrektur der Werkzeugdaten statt, ohne dass eine Benutzereingabe erforderlich ist.

Tipp!

Wird keine automatische Korrektur der Werkzeugdaten gewünscht, so kann dieser Bereich einfach abgeschaltet werden. Setzen Sie hierzu den Wert von „nGL_REL_AUTO“ gleich dem von „nGL_REL_OK“.

11.3. Manueller Korrekturbereich

Mathematische Definition: $[nGL_REL_AUTO, \infty [$ ohne $[nGL_ABS_MAX, \infty [$

Dieser Bereich wird zum einen durch den Grenzwert „nGL_REL_AUTO“, der sich auf die aktuell gemessene Abweichung bezieht, bestimmt.

Zum anderen bildet der Grenzwert „nGL_ABS_MAX“ (dieser bezieht sich auf die absolute Abweichung in Bezug auf das originale Werkzeug) die obere Grenze der erlaubten korrigierbaren Abweichung.

Liegt die Abweichung in diesem Bereich, wird eine Bestätigungsaufforderung für die Korrektur der Werkzeugdaten ausgegeben (siehe Abbildung 8). Wird diese mit „Ja“ quittiert, so werden die Werkzeugdaten aktualisiert. Verweigert der Bediener die Korrektur, so werden die Werkzeugdaten nicht verändert.

In diesem Bereich wird das entsprechende SPS Signal gesetzt (siehe Abschnitt 12).

11.4. Keine Korrektur Erlaubt

Mathematische Definition: $[nGL_ABS_MAX, \infty [$

In diesem Bereich findet keine Korrektur statt. Es wird eine Fehlermeldung ausgegeben (siehe Abbildung 10). Der Greifer muss getauscht bzw. repariert werden.

Liegt die Abweichung in diesem Bereich wird das entsprechende SPS Signal gesetzt (siehe Abschnitt 12).

12. SPS Schnittstelle

Alle quittierungspflichtigen Meldungen können mithilfe von drei digitalen Ausgängen an die SPS weitergeleitet werden. Mit zwei digitalen Eingängen werden diese Meldungen quittiert und gegebenenfalls mit Ja oder Nein beantwortet. Um die SPS Schnittstelle zu verwenden muss die Variable „bGL_USE_PLC“ im Modul gl_lib.sys auf TRUE gesetzt werden.

12.1. Signalbeschreibung

Das Ausgangssignal „stGL_PLC_RETURNVAL“ [bit2, bit1, bit0] besteht aus drei binär kodierten Ausgangssignalen. Die quittierungspflichtigen Meldungen, die zum Anhalten des Roboters führen, werden hiermit an die SPS übertragen.

Wert	Bedeutung	Dialog an der SPS
0	Messung in Ordnung	-
1	Abweichung im manuellen Korrekturbereich	Abweichung im manuellen Korrekturbereich. Soll eine Korrektur der Tooldaten vorgenommen werden? (Ja/Nein)
2	Abweichung außerhalb absoluter Toleranz	Abweichung außerhalb absoluter Toleranz. Keine Korrektur erlaubt! Greifer überprüfen und Messung erneut starten. (quittieren)
3	Maximale Anzahl an Iterationen überschritten	Maximale Anzahl an Iterationen überschritten. Greifer überprüfen! Zur Fehleranalyse die Messdifferenzen der Messpunkte auf dem FlexPendant überprüfen. (quittieren)
4	Aktueller Messpunkt nicht im Messbereich des Sensors	Aktueller Messpunkt nicht im Messbereich des Sensors! Nach der Quittierung wird die Vorgehensweise am FlexPendant angezeigt. (quittieren)
5	Fehler bei der Kommunikation mit GripLAB	Timeout bei Kommunikation mit GripLAB! Roboter frei fahren, Fehler beheben und Messung neu starten. (quittieren)
6	Sammlung sonstiger Fehler (selten)	Ausgabe am FlexPendant beachten. (quittieren)

Tabelle 4: Signal GL_PLC_RETURNVAL

Die Quittierung der Meldungen erfolgt über das Eingangssignal „stGL_MSG_QUITT“. Sobald dieses Signal gesetzt wird, wird die Dialogmeldung am FlexPendant geschlossen. Die Auswahl JA/NEIN einer Dialogmeldung wird über das Eingangssignal „stGL_MSG_ANSWER“ festgelegt.

Wichtig:

Das Signal „stGL_MSG_ANSWER“ muss vor dem Quittieren gesetzt werden. High bedeutet JA. Low bedeutet Nein.

Signal	Bedeutung
stGL_MSG_QUITT	Sobald das Signal gesetzt wird, wird die Dialogmeldung am FlexPendant quittiert.
stGL_MSG_ANSWER	Ist das Signal gesetzt, wird der Dialog mit Ja beantwortet. Ansonsten mit Nein. Muss vor dem Signal „stGL_MSG_QUITT“ gesetzt werden!

Tabelle 5: Signale stGL_MSG_QUITT & stGL_MSG_ANSWER

Wichtig:

Das Signal „stGL_PLC_RETURNVAL“ wird immer zu Beginn einer Standardmessung mit Korrektur auf 0 zurückgesetzt.

Tipp!

Es ist möglich die Dialogmeldungen an der Robotersteuerung bei Automatikbetrieb abzuschalten. Die Dialogmeldungen können somit ausschließlich mit der SPS quittiert werden. Dazu muss die im Modul gl_lib.sys definierte Variable „bGL_SHOWDIALOG“ auf FALSE gesetzt werden.

12.2. Ein- und Ausgänge festlegen

Die Ein- und Ausgänge werden im Modul gl_lib.sys zugewiesen. Tragen Sie die Namen von der E/A-Konfiguration hier ein (siehe Abbildung 12).

```
!*** Assign the signal names from I/O configuration to the strings ***!  
LOCAL PERS string stGL_MSG_QUITT      := "";  
LOCAL PERS string stGL_MSG_ANSWER     := "";  
LOCAL PERS string stGL_PLC_RETURNVAL  := "";
```

Abbildung 12: SPS Signalnamen

13. Log-Datei erzeugen

Im Auslieferungszustand wird für jedes Tool eine Log-Datei erzeugt. Ist dies nicht erwünscht muss die Variable „bGL_LOGFILE“ auf FALSE gesetzt werden. Die Variable ist im Modul gl_lib.sys deklariert. Es werden maximal 100 Einträge in eine Log-Datei geschrieben. Die Dateien werden im \Home Verzeichnis gespeichert.

14. Modul „gl_CheckMod.sys“

Die Routine „gl_check“ im Modul gl_CheckMod.sys dient zum reinen Prüfen von Messpunkten auf dem Greifer. Dadurch werden Fehlstellungen des Greifers detektiert aber nicht korrigiert. Es können bis zu 50 Messpunkte geteacht werden (Eigenschaften der Messpunkte siehe Abschnitt 8.3.1).

14.1. Das Roboterprogramm

Zu Beginn der Routine „gl_check“ wird die Routine GL_START mit vier Übergabeparametern aufgerufen. Als erster Parameter wird mit der Variablen „nGL_NUMBER_MP“ die Anzahl der Messpunkte übergeben. Ändern Sie diese Variable auf die Anzahl der Messpunkte ab. Die Variable „nGL_NUMBER_MP“ ist im Modul gl_CheckMod.sys deklariert. Der zweite Parameter ist das Tool mit dem die Messpunkte geteacht werden. Dazu kann auch ein Hilfstool übergeben werden, da keine Korrektur der Tooldaten erfolgt. Ersetzen Sie *<ID>* durch das gewünschte Tool. Der dritte Parameter ist die GL_ObjectID, diese muss größer 0 sein. Der vierte Parameter die das GripLAB Werkobjekt und bleibt unverändert.

```
Stop;
!First Parameter:  number of measuring points
!Second Parameter: used tool
!Third Parameter:  ObjectID
!Fourth Parameter: GL_Workobject
bGL_End_Flag := FALSE;
WHILE GL_START(nGL_NUMBER_MP, <ID>, 1, wGL_WObj) DO
```

Abbildung 13: Tool festlegen

Mit der Variablen „nGL_DISTANCE_TH“ wird festgelegt ab wann bei einem Punkt eine Warnung ausgegeben wird. Die Variable ist im Modul gl_lib.sys deklariert. Im Auslieferungszustand beträgt der Wert 1 mm. Bei der Durchführung der Routine werden am Ende noch einmal alle kritischen Messpunkte ausgegeben. Eine Log-Datei wird ebenfalls erzeugt (siehe Abschnitt 13). Im

Automatikbetrieb müssen keine Dialogmeldungen beantwortet werden. Überschreitet die Messdifferenz den Wert von „nGL_DISTANCE_TH“ in mindestens einem Punkt, wird der „nGL_ERROR_STATE“ (siehe Abschnitt 10.2) auf 10 gesetzt.

Wichtig:

Die „GL_ObjectID“ muss größer als 0 sein.

Wichtig:

Achten Sie darauf, dass die verwendete Kombination aus Tool und „GL_ObjectID“ noch nicht verwendet wurde. Andernfalls werden die schon gespeicherten Messpunkte überschrieben.

Wichtig:

Alle Messpunkte werden mit den Variablen tGL_actTool und wGL_actWobj geteacht. Achten Sie deshalb beim Teachen immer darauf, dass das Programm von Anfang an abgearbeitet wird. Wurde GL_START nicht aufgerufen, können in den Variablen tGL_actTool und wGL_actWobj falsche Werte stehen.

15. Reinigung des Sensors und der Messpunkte

Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, müssen Sender und Empfänger des Sensors sauber gehalten werden. Sender und Empfänger müssen frei von Verschmutzungen sein, die das Licht brechen oder blockieren können. Achten Sie z.B. auf Wasserflecken, Öl, Fingerabdrücke oder Staubablagerungen.

Kleinere Staubpartikel oder Fingerabdrücke können Sie vorsichtig mit einem Mikrofasertuch oder Linsenreinigungspapier abwischen.

Für hartnäckige Verschmutzungen wischen Sie die Oberfläche vorsichtig mit einem alkoholgetränkten Tuch ab.

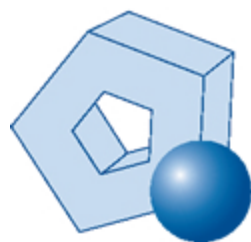
Wichtig:

GripLAB ist ein optisches Messsystem. Für optimale Messergebnisse müssen die Oberflächen der Messpunkte frei von groben Verschmutzungen sein.

16. Technische Daten

Messverfahren	6D Messverfahren
Relative Wiederholgenauigkeit	< +/- 0,1 mm
Mittlerer Messabstand	120 mm
Messbereich	+/- 60 mm
Messbare Greifer	Alle Greifer bzw. Bauteile mit ausreichend Flächen für die neun Messpunkte
Werkzeug Prüfverfahren	TCP-Prüfung in 6D
Werkzeug Prüfdauer	Wird bestimmt durch die Dauer einer Messfahrt
Werkzeug Kalibrierverfahren	TCP Nachführung
Werkzeug Kalibrierdauer	Wird bestimmt durch die Dauer von ca. drei Messfahrten
Werkzeug Kalibriergenauigkeit	< +/- 0.2 mm
Eingangsspannung	24 V
Max. Stromverbrauch	200 mA
Datenübertragung	RS232 / Ethernet
Gehäuse	Spritzwassergeschütztes Aluminiumgehäuse
Male	85 x 85 x 85 mm (BxTxH)
Anbringung	frei wählbar
Laserdaten	Class 2 Laser Product (IEC60825-1 2007) Maximum: Output 1mW Pulse Duration: 2ms Max. Medium: Semiconductor Laser Wavelength: 655nm

Tabelle 6: Technische Daten



Wiest Aktiengesellschaft
Siemensstr. 4, 86356 Neusäß
www.wiest-ag.de

info@wiest-ag.de | Fon: +49 (0)821 / 480 44 99 -0 | Fax: +49 (0)821 / 480 44 99 -5