

SYSTEMS & SOLUTIONS

Komplettlösungen aus einer Hand



# INSTRUMENTATION MICRO EPSILON



Vermessung  
von Ingot

***DIMENSIONCONTROL***



## Inhalt

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Übersicht, techn. Daten, Sicherheitshinweise</b> | <b>5</b>  |
| 1.1 Einführung   | 5         |
| 1.2 Aufbau des Handbuchs                               | 5         |
| 1.3 Gültigkeit   | 6         |
| 1.4 Sicherung der Software                             | 6         |
| 1.5 Systembeschreibung                                 | 7         |
| 1.6 Laser-Linien-Triangulation                         | 8         |
| 1.7 Technische Daten                                   | 9         |
| 1.8 Sicherheit   | 10        |
| 1.8.1 Verwendete Zeichen                               | 10        |
| 1.8.2 Bestimmungsgemäße Verwendung                     | 10        |
| 1.8.3 Gefahren   | 10        |
| 1.8.4 Wartung und Instandhaltung                       | 11        |
| 1.9 Ausbildung des Personals                           | 12        |
| 1.10 Haftung für Sachmängel                            | 13        |
| <b>2. EG-Hersteller-Erklärung</b>                      | <b>15</b> |
| <b>3. Übersicht mechanischer Komponenten</b>           | <b>17</b> |
| 3.1 Allgemeines vor der Inbetriebnahme                 | 17        |
| 3.2 Basiskomponenten                                   | 18        |
| 3.2.1 Grundrahmen                                      | 18        |
| 3.2.2 Targetauflage                                    | 18        |
| 3.2.3 Messschlitten                                    | 20        |
| 3.2.4 Kalibrierteilaufnahme                            | 23        |
| 3.2.5 Schiebetür                                       | 25        |
| 3.3 Mensch – Maschine – Schnittstelle                  | 26        |
| 3.3.1 Tastatur   | 27        |
| 3.3.2 Signalleuchten                                   | 27        |
| 3.4 Transport  | 27        |
| <b>4. Montage- und Inbetriebnahmeanleitung</b>         | <b>31</b> |
| 4.1 Elektrische Versorgung                             | 31        |
| 4.2 Ein- und Ausschaltvorgang                          | 31        |
| 4.2.1 Einschalten elektrischer Komponenten             | 31        |
| 4.2.2 Ausschalten elektrischer Komponenten             | 31        |
| <b>5. Bedienungsanleitung Software</b>                 | <b>33</b> |
| 5.1 Einführung   | 33        |
| 5.2 An- und Abmelden                                   | 33        |
| 5.3 Kurzbeschreibung der Messanlage                    | 34        |
| 5.4 Bearbeitung der Stammdaten                         | 34        |
| 5.5 Einrichtbetrieb und Serviceprotokoll               | 42        |
| 5.6 Ansichten und Parameterdialog                      | 43        |
| 5.7 Automatikbetrieb                                   | 51        |
| 5.8 Protokollierungs- und Diagnosedialoge              | 54        |
| 5.9 Windowsfunktionen und Onlinehilfe                  | 56        |
| 5.10 Herunterfahren des Systems                        | 56        |
| 5.11 Dokumentation der Dateien und Verzeichnisse       | 56        |
| <b>6. Dokumentation Elektrik/Elektronik</b>            | <b>57</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>7. Dokumentation Mechanik .....</b>  | <b>59</b> |
| <b>8. Service und Ersatzteile .....</b> | <b>61</b> |
| 8.1 Service .....                       | 61        |
| 8.2 Ersatzteilliste.....                | 62        |
| <b>Anhang .....</b>                     | <b>63</b> |

## 1. Übersicht, techn. Daten, Sicherheitshinweise

### 1.1 Einführung

**Bitte beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise, wenn Sie das System verwenden. Zusätzlich zu dieser Information ist es wichtig, dass Sie den Anweisungen der einzelnen Bände des Handbuchs Folge leisten.**

Das in diesem Handbuch beschriebene System, genügt den Anforderungen der Norm „DIN EN 60204.1 Elektrische Ausrüstung von Maschinen“ und wurde in einwandfreiem Zustand ausgeliefert. Um diesen Zustand zu erhalten und einen sicheren Gebrauch zu gewährleisten, muss der Bediener die Anweisungen und Warnungen auf dem System und in diesem Handbuch beachten.

Bevor das System modifiziert oder in irgendeiner Weise mit Teilen bzw. Systemen, die nicht von Micro-Epsilon freigegeben sind, bzw. die nicht in diesem Handbuch beschrieben werden, kombiniert wird, ist es notwendig, Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG zu kontaktieren.

Dieses Handbuch ist ein wichtiger Teil des Systems und muss sorgfältig gelesen werden, bevor das System das erste Mal in Betrieb genommen wird. Dieses Handbuch enthält wichtige Informationen in Bezug auf Sicherheit und Wartung. Aus diesem Grund muss es beim System aufbewahrt werden.

### 1.2 Aufbau des Handbuchs

Das vorliegende Handbuch ist in acht Bände untergliedert. Im vorliegenden ersten Band, dem Systemüberblick, werden die wichtigsten Fakten des Systems kurz zusammengefasst und wichtige Hinweise in Bezug auf Sicherheit und Umgebung vorgestellt. Der zweite Band beinhaltet die EG-Hersteller-Erklärung für das System. Der Band drei, „Übersicht mechanische Komponenten“ beschreibt die Funktion des Systems in Bezug auf die Mechanik. Im vierten Band wird die Montage und Inbetriebnahme diskutiert. Die Bedienung des Systems durch die Analyse- und Steuerungssoftware, wird im fünften Band erläutert. Im Anschluss daran, behandeln die Bände sechs und sieben die Dokumentation der Systemkomponenten Elektrik/Elektronik und Mechanik. Band acht befasst sich mit den Bereich Wartung und Service.

Im folgenden Abschnitt dieses Bandes werden allgemeine Hinweise zu diesem Dokument und der Maschine gegeben. In Abschnitt 1.5, 1.6 und 1.7, erhält der Leser einen Überblick über die Komponenten des Systems und die technischen Daten. Im Abschnitt 1.8 werden wichtige Hinweise über die Sicherheit und den Einsatz des Systems gegeben. Der Abschnitt über die Haftung für Sachmängel schließt den ersten Band des Handbuchs ab.

### 1.3 Gültigkeit

Dieses Handbuch ist gültig für dimension<sup>CONTROL</sup> 8260, Artikel-Nr. 4350122 hergestellt von Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG. Der Hersteller behält sich technische Änderungen im Sinne der Weiterentwicklung vor. In diesem Fall wird ein Anhang zu diesem Handbuch zur Verfügung gestellt. Der Käufer wird angehalten, die Ausführung des Handbuchs zu überprüfen, jeden Anhang bzgl. technischer Neuerungen einzufügen. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für die Korrektheit und die Vollständigkeit der in diesem Handbuch angeführten Informationen. Der Leser wird gebeten Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG zu benachrichtigen, wenn ein Fehler gefunden wird.

### 1.4 Sicherung der Software

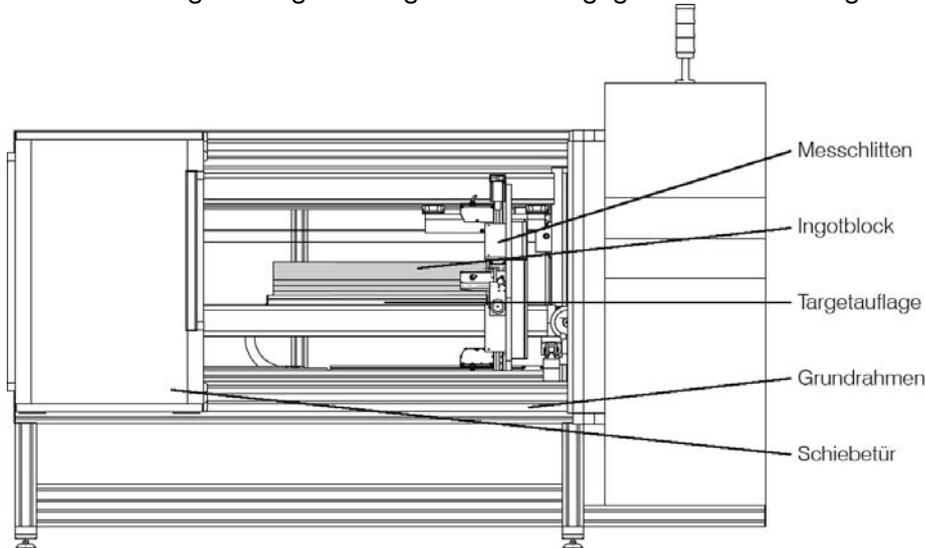
Folgende wichtige Information für die gesamte Applikationssoftware basierend auf dimension<sup>CONTROL</sup> ist zu beachten.

Die Änderung von Hardware- oder Softwarekomponenten im Industrie-PC von dimension<sup>CONTROL</sup> System, ist prinzipiell nicht gestattet. Ausnahmen müssen von Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG schriftlich freigegeben werden. Der automatische Start von Softwarekomponenten, die nicht von Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG stammen und im Hintergrund der Messung laufen, ist nicht gestattet. Während der Verwendung von Virenscannern muss sich der Betreiber im Klaren sein, dass das System eingeschränkt wird und ein Fehlverhalten im Bezug auf die Echtzeitfähigkeit auftreten kann. Somit kann das System währenddessen nicht sicher betrieben werden.

Die Integration von Systemen der Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG in Netzwerke darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Der Systemoperator ist dabei verantwortlich für die Sicherheit im Netzwerk. Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG akzeptiert keine Ansprüche die durch nicht beachten dieser Sicherheitshinweise entstehen.

## 1.5 Systembeschreibung

Im folgenden Abschnitt wird die Funktionsweise des Systems erläutert. Ziel der Messanlage dimension<sup>CONTROL</sup> ist die berührungslose Geometrievermessung von Ingots. Im Einzelnen werden die Abweichung der Seitenlängen, Phasenlängen, Winkel und Diagonallängen bezogen auf die vorgegebenen Sollwerte gemessen.



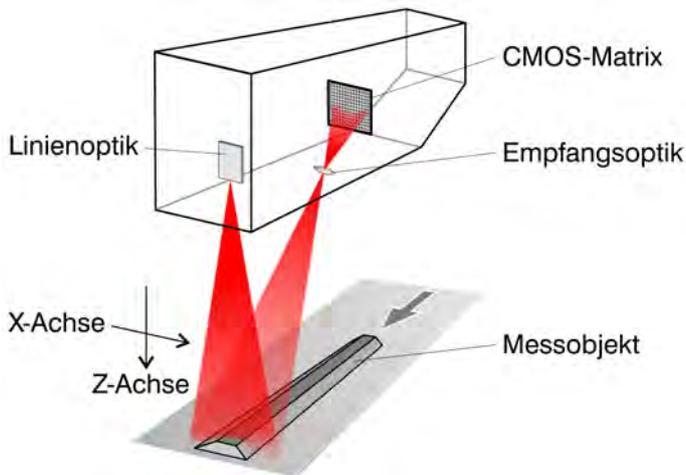
**Abbildung 1.1: Schematische Darstellung der Messmaschine**

In einem teilautomatisierten Rüstvorgang werden zunächst das Aufnahmeprisma und die Sensorik eingestellt und kalibriert. Danach kann der zu messende Ingotblock eingelegt werden. Der Messschlitten bewegt die vier laseroptischen Triangulations-Linienscanner vom Typ für scanCONTROL LLT 2800 entlang des Ingotblocks. Das System misst und archiviert automatisch Abweichungen der vorgegebenen Sollwerte für Seitenlängen, Phasenlängen, Winkel und Diagonallängen.

Nach der Messung stoppt der Messschlitten.

- Kein Fehler gefunden: Messschlitten fährt in die Homeposition, der Ingotblock wird mit einem Kran entnommen.
- Fehler gefunden: Der Bediener muss in einem Dialog die Fehler selber klassifizieren, d. h. anhand der Messergebnisse entscheiden, was mit dem Ingotblock geschehen soll. Der Bediener entscheidet darüber ob Teile des Ingotblocks nachgeschliffen oder als Ausschuss deklariert werden. Der Bediener markiert die entsprechenden Stellen am Ingotblock. Als Hilfe dazu nutzt der Bediener den Messlaser, der Beginn und Ende einer Fehl/Ausschussstelle am Ingotblock anzeigt. Diese Prozedur wird bei weiteren Fehlstellen/Ausschussstellen bis an das Ende des Ingotblocks wiederholt. Der Messschlitten fährt schließlich in die Homeposition; der Ingotblock wird mit einem Kran entnommen.

## 1.6 Laser-Linien-Triangulation



**Abbildung 1.2: Prinzip der Laser-Linien-Triangulation**

Bei dem Prinzip des Scannens mit optischer Triangulation wird über eine Linien-Optik eine Laserlinie auf die Messobjektoberfläche projiziert. Das diffus reflektierte Licht dieser Laserlinie wird über eine hochwertige Optik auf eine CMOS-Matrix abgebildet und zweidimensional ausgewertet.

Die Laser-Linien-Triangulation entspricht im Prinzip der Triangulation eines Laserpunktes, zusätzlich wird bei der Messung eine Reihe von Zeilen gleichzeitig mittels der Laserlinie belichtet. Neben der Abstandsinformation (Z-Achse) wird auch die exakte Position eines jeden Punktes auf der Laserlinie (X-Achse) erfasst und vom System ausgegeben.

## 1.7 Technische Daten

| <b>Technische Daten dimension<sup>CONTROL</sup></b> |   |              |
|---|---|--------------|
| <b>Messgenauigkeiten</b>                            |   |              |
| Seitenlänge   |   |              |
| Auflösung:  | $A \leq 20 \mu\text{m}$   |              |
| Wiederholpräzision:                                 | $C_{gm} \leq 1,33$<br>Produktionstoleranz $T \geq \pm 0,40 \text{ mm}$  |              |
| Fase  |   |              |
| Auflösung:  | $A \leq 14 \mu\text{m}$   |              |
| Wiederholpräzision:                                 | $C_{gm} \leq 1,33$<br>Produktionstoleranz $T \geq \pm 0,28 \text{ mm}$  |              |
| Diagonale   |   |              |
| Auflösung:  | $A \leq 40 \mu\text{m}$   |              |
| Wiederholpräzision:                                 | $C_{gm} \leq 1,33$<br>Produktionstoleranz $T \geq \pm 0,50 \text{ mm}$  |              |
| Winkel  |   |              |
| Auflösung:  | $A \leq 0,005^\circ$  |              |
| Wiederholpräzision:                                 | $C_{gm} \leq 1,33$<br>Produktionstoleranz $T \geq \pm 0,10^\circ$   |              |
| <b>Targeteigenschaften</b>                          |   |              |
| Targetmaterial                                      | Silizium, Waferblöcke (Ingots)<br>- geschnitten, quadriert, gefast  |              |
| Oberfläche  | Matt grau bis spiegelnd mit unterschiedlichen Rauigkeiten.<br>Innerhalb einer Seitenfläche homogen,<br>mit ausreichendem Streulichtanteil |              |
| Querschnitt   | min. 125 x 125 mm,<br>max. 210 x 210 mm   |              |
| Länge   | min. 150 mm, max. 800 mm  |              |
| Gewicht   | min. 3,5 kg, max. 83 kg   |              |
| <b>Anlagenkennwerte</b>                             |   |              |
| Maße Meßsystem (L x B x H)                          | 2350 x 850 x 1500 mm  |              |
| Gewicht:  | ca. 900 kg  |              |
| Eigenschaften IPC                                   | Intel Core Duo / 2 GHz / 1 GB RAM /<br>Windows XP   |              |
| Netzspannung:                                       | 230 V / 50 Hz   |              |
| Schutzart   | IP 20   |              |
| <b>Umweltbedingungen</b>                            |   |              |
| Umgebungstemperatur                                 | min + 15 °C   | max. + 40 °C |
| Temperaturschwankungen während des Betriebes        | $\pm 5^\circ\text{C}$   |              |
| Rel. Luftfeuchte                                    | Max. 75 % im angegebenen Temperaturbereich  |              |
| Produktoberflächentemperatur                        | min + 20° C   | max. + 45° C |

Tabelle 1.1: Technische Daten

## 1.8 Sicherheit

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung und entsprechende Schulung voraus.

### 1.8.1 Verwendete Zeichen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Bezeichnungen verwendet:



**GEFAHR!** - unmittelbare Gefahr



**WARNUNG!** - möglicherweise gefährliche Situation



**WICHTIG!** - Anwendungstips und Informationen

### 1.8.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Messsystem dimension <sup>CONTROL</sup> ist für den Einsatz in industrieller Umgebung konzipiert.
- Es wird eingesetzt zur Vermessung von Silizium-Waferblöcken.
- Das Messsystem darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden.
- Es ist so einzusetzen, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Systems keine Person gefährdet oder Maschinen beschädigt werden.
- Bei sicherheitsbezogener Anwendung sind zusätzlich Vorkehrungen für die Sicherheit und zur Schadensverhütung zu treffen.

### 1.8.3 Gefahren

- **Warnhinweise:**
  - Schauen sie nicht direkt in die Lichtquellen von laseroptischen Sensoren.  
-> Gefährdung der Augen.
  - Bremsen Sie beim Transport der Messanlage samt Transportpalette nicht plötzlich. Die Messanlage kann vom Gabelstapler kippen! Sichern Sie die Messanlage am Gabelstapler gegen Herabfallen z. B. durch Spanngurte.
  - Überbrücken oder demontieren Sie nicht die Sicherheitsschalter an der Schiebetür. Überbrücken oder demontieren Sie nicht den Zustelltaster. Betreiben Sie die Messmaschine nur mit vollständiger Verkleidung.  
-> Quetschgefahr
  - Änderungen am Schaltschrank sind nur mit Zustimmung von MICRO-EPSILON gestattet.
  - Die Personalschulung muss auch die Sicherheitsaspekte umfassen.
- **Sachwidrige Verwendung:** Andere Verwendungen, als oben aufgeführt, sind verboten. Bei sachwidrigem Gebrauch können Gefahren auftreten.

Die erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen, sind vom Betreiber zur Verfügung zu stellen.

- **Schutzeinrichtungen:** Vor jedem Ingangsetzen müssen alle Schutzeinrichtungen (auch die vom Betreiber installierten Vorrichtungen) sachgerecht angebracht und funktionsfähig sein. Schutzvorrichtungen dürfen nur entfernt werden nach Stillstand und Absicherung gegen Wiedereingangsetzen der Anlage (z.B. Vorhängeschloss am Hauptschalter).
- **Informelle Sicherheitsmaßnahmen:** Die Bedienungsanleitung ist ständig an der Anlage aufzubewahren. Ergänzend zur Bedienungsanleitung sind die allgemein gültigen, sowie die örtlichen Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz bereitzustellen und zu beachten. Alle Sicherheitshinweise und Gefahrenhinweise an der Anlage sind in lesbarem Zustand zu halten und gegebenenfalls zu erneuern.
- **Sicherheitsmaßnahmen im Normalbetrieb:** Die Anlage darf nur betrieben werden, wenn alle Schutzeinrichtungen voll funktionsfähig sind. Vor dem Einschalten der Anlage ist sicherzustellen, dass niemand durch die anlaufende Anlage gefährdet werden kann. Mindestens einmal pro Tag, ist die Anlage auf äußerliche Schäden und Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtungen zu überprüfen.
- **Gefahren durch elektrische Energie:** Die Arbeit an der elektrischen Versorgung dürfen nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden. Die elektrische Ausrüstung der Anlage ist regelmäßig zu überprüfen. Lose sowie angeschmorte Verbindungen, sind sofort zu beseitigen. Die Schaltschränke sind stets geschlossen zu halten. Der Zugang ist nur autorisiertem Personal mit Schlüssel oder Werkzeug erlaubt.
- **Gefahren durch Restenergie:** Das Auftreten von mechanischer und elektrischer Restenergie, ist zu beachten. Bei der Einweisung des Personals sind entsprechende Maßnahmen zu treffen. Detaillierte Hinweise sind in den entsprechenden Abschnitten nach zu lesen.

#### 1.8.4 Wartung und Instandhaltung

- **Wartung und Instandhaltung:** Vorgeschriebene Einstell-, Wartungs- und Inspektionsarbeiten sind fristgemäß durchzuführen. Bei allen Wartungs-, Inspektions- und Reparaturarbeiten ist die Anlage spannungsfrei zu schalten und der Hauptschalter gegen unerwartetes Wiedereinschalten zu sichern.
  - Hauptschalter abschließen und Schlüssel abziehen
  - Warnschild gegen Wiedereinschalten anbringen

Größere Baugruppen sind beim Austausch sorgfältig an Hebezeugen an den an der Anlage dafür vorgesehenen Aufhängungen sorgfältig zu befestigen und zu sichern. Gelöste Schraubverbindungen sind auf festen Sitz zu kontrollieren. Nach Beendigung der Wartungsarbeiten sind die Sicherheitseinrichtungen auf Funktion zu prüfen.

- **Bauliche Veränderungen an der Anlage:** Ohne Genehmigung des Hersteller dürfen keine Veränderungen, An- oder Umbauten an der Anlage vorgenommen werden. Alle Umbaumaßnahmen bedürfen einer schriftlichen Genehmigung der Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG. Anlagenteile in nicht einwandfreiem Zustand sind sofort auszutauschen. Ferner sind original Ersatz- und Verschleißteile zu verwenden. Bei fremdbezogenen Teilen ist nicht gewährleistet, dass sie beanspruchungs- und sicherheitsgerecht konstruiert sind.
- **Reinigung und Entsorgung der Anlage:** Verwendete Stoffe und Materialien sind sachgerecht zu handhaben und zu entsorgen, insbesondere:
  - beim arbeiten an Schmiersystemen und –einrichtungen
  - beim Reinigen mit Lösungsmittel
- **Lärm der Anlage:** Der von der Anlage ausgehende Dauerschalldruckpegel ist kleiner 70 dB(A). Abhängig von den örtlichen Bedingungen kann ein höherer Schalldruckpegel entstehen, der Lärmschwerhörigkeit verursacht. In diesem Fall ist das Bedienpersonal mit entsprechenden Schutzausrüstungen oder Schutzmaßnahmen abzusichern.
- **Feuerbekämpfung:** Bei Feuerbekämpfung unbedingt die Anlage am Hauptschalter ausschalten, da sonst elektrisch bedingte Brände nicht effektiv bekämpft werden können. Es sind die internen Alarm und Brandschutzvorschriften des Betreibers einzuhalten.
- **Umkehr im Notfall:** Eine Umkehrvorrichtung im Notfall ist nicht vorgesehen.

### 1.9 Ausbildung des Personals

- Es darf nur geschultes und eingewiesenes Personal an der Anlage arbeiten.
- Die Zuständigkeiten des Personals für das Bedienen, Umrüsten und Warten ist klar festzulegen. Anzulernendes Personal darf nur unter Aufsicht einer erfahrenen Person an der Anlage arbeiten.
  - Es ist nur eingewiesenem Personal erlaubt die Steuerung zu betätigen.
  - Die Einweisung sollte schriftlich quittiert werden.
  - Die bedienenden Personen (unterwiesene Personen) müssen über PC- Kenntnisse (Umgang mit gängigen PC-Programmen) verfügen.

|                                   | Unterrichtene<br>Personen | Personen mit<br>technischer<br>Ausbildung | Elektro-<br>Fachkraft | Vorgesetzter mit<br>entsprechender<br>Kompetenz |
|-----------------------------------|---------------------------|---|-----------------------|---|
| Inbetriebnahme                    |                           | X   | X                     | X   |
| Betrieb                           | X                         |   |                       | X   |
| Störungssuche                     | X                         | X   | X                     |   |
| Störungsbeseitigung<br>mechanisch |                           | X   | X                     |   |
| Störungsbeseitigung elektrisch    |                           |   |                       |   |
| Einrichten, Rüsten                | X                         | X   |                       | X   |
| Wartung                           |                           | X   | X                     |   |
| Instandsetzung                    |                           | X   | X                     |   |
| Außerbetriebsetzung, Lagerung     |                           |   |                       |   |

**Tabelle 1.2: Ausbildung des Personals**

### 1.10 Haftung für Sachmängel

Alle Komponenten des Gerätes wurden im Werk auf die Funktionsfähigkeit hin überprüft und getestet.

Sollten jedoch trotz sorgfältiger Qualitätskontrolle Fehler auftreten, so sind diese umgehend an Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co.KG oder den Händler zu melden.

Die Haftung für Sachmängel beträgt 12 Monate ab Lieferung.

Innerhalb dieser Zeit werden fehlerhafte Teile, ausgenommen Verschleißteile, kostenlos instandgesetzt oder ausgetauscht, wenn das Gerät kostenfrei an Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co.KG eingeschickt wird.

Nicht unter die Haftung für Sachmängel fallen solche Schäden, die durch unsachgemäße Behandlung oder Gewalteinwirkung entstanden oder auf Reparaturen oder Veränderungen durch Dritte zurückzuführen sind. Für Reparaturen ist ausschließlich Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co.KG zuständig.

Weitergehende Ansprüche können nicht geltend gemacht werden.

Die Ansprüche aus dem Kaufvertrag bleiben hierdurch unberührt.

Micro-Epsilon Messtechnik haftet insbesondere nicht für etwaige Folgeschäden.

Im Interesse der Weiterentwicklung behalten wir uns das Recht auf Konstruktionsänderungen vor.





## 2. EG-Hersteller-Erklärung

**EG-Hersteller-Erklärung**  
**nach Maschinenrichtlinie 98/37EG, Anhang II A**  
**nach EMV-Richtlinie 2004/108/EG**  
**nach Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG**

**Declaration of Manufacturing**  
*correlating to the guideline 98/37 EG, Appendix IIA*  
*correlating to the guideline 2004/108/EG*  
*correlating to the guideline 2006/95/EG*

**Wir/We:** **MICRO-EPSILON MESSTECHNIK**  
**GmbH & Co KG**  
**Königbacher Straße 15**  
**D-94496 Ortenburg**

erklären hiermit in eigener Verantwortung, dass die nachstehende Maschine /Komponente  
*certify herewith, that the below indicated machine/component*

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Geräteart:</b>        | <b>dimension<sup>CONTROL</sup> 8260</b> |
| <i>Type of Device:</i>   | <i>dimension<sup>CONTROL</sup> 8260</i> |
| <b>Typenbezeichnung:</b> | <b>System zur Vermessung von Ingot</b>  |
| <i>Name of device:</i>   | <i>System of measuring of Ingot</i>     |
| <b>Artikelnummer:</b>    | <b>4350122</b>                          |
| <i>Article number:</i>   | <i>4350122</i>                          |
| <b>Seriennummern:</b>    | <b>09081001</b>                         |
| <i>Serial number:</i>    | <i>09081001</i>                         |

1. nur zum Zweck des Einbaus in eine Gesamtanlage oder zum Zweck des Zusammenfügens mit anderen Maschinen oder Maschinenteilen in Verkehr gebracht wird und  
may be used and sold only for integration in another machine or in combination with other systems or part of systems and
2. dass deren Inbetriebnahme so lange untersagt ist, bis festgestellt ist, dass die Maschine/Gesamtanlage, in die sie eingebaut ist, den Bestimmungen der EG-Richtlinie für Maschinen entspricht und eine EG-Konformitätserklärung gemäß Anhang II A vorliegt.  
that the installation of the target system is prohibited, until its conformity according the EG guideline for machines is established and a declalaration of conformity corresponding to appendix II A is available.

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

Used harmonized standards, in particular:

DIN EN 12100-1, DIN EN 12100-2, DIN EN 294, DIN EN 349, DIN EN 418, DIN EN 614, DIN EN 811, DIN 954-1, DIN EN 983, DIN EN 1037, DIN EN 1050, DIN EN 60204, DIN EN 61000-6-2, DIN EN 61000-6-4, DIN EN 61310.

Ortenburg, den 22.07.2008

Dipl.-Inform. Univ. Achim Sonntag  
Entwicklungsleiter Systems Division  
R&D Manager Systems

### **3. Übersicht mechanischer Komponenten**

In diesem dritten Band des Handbuchs wird zunächst die mechanische Inbetriebnahme diskutiert. Der mechanische Aufbau und seine Funktionsweise beginnen im zweiten Kapitel mit den Komponenten der Targetauflage und der Verstelleinheit. Anschließend wird die Bewegung der Sensoren entlang des Messobjektes und der Kalibrierteilaufnahme erläutert. Darauf folgt die Diskussion der beweglichen Komponenten mit der Schiebetür und der Verriegelung der Messmaschine. Mit der Mensch-Maschine Schnittstelle zur Bedienung des Systems, wird der dritte Band abgeschlossen. Zur Orientierung ist in Band 1, Abbildung 1.1: Schematische Darstellung der Messmaschine dargestellt und beschrieben.

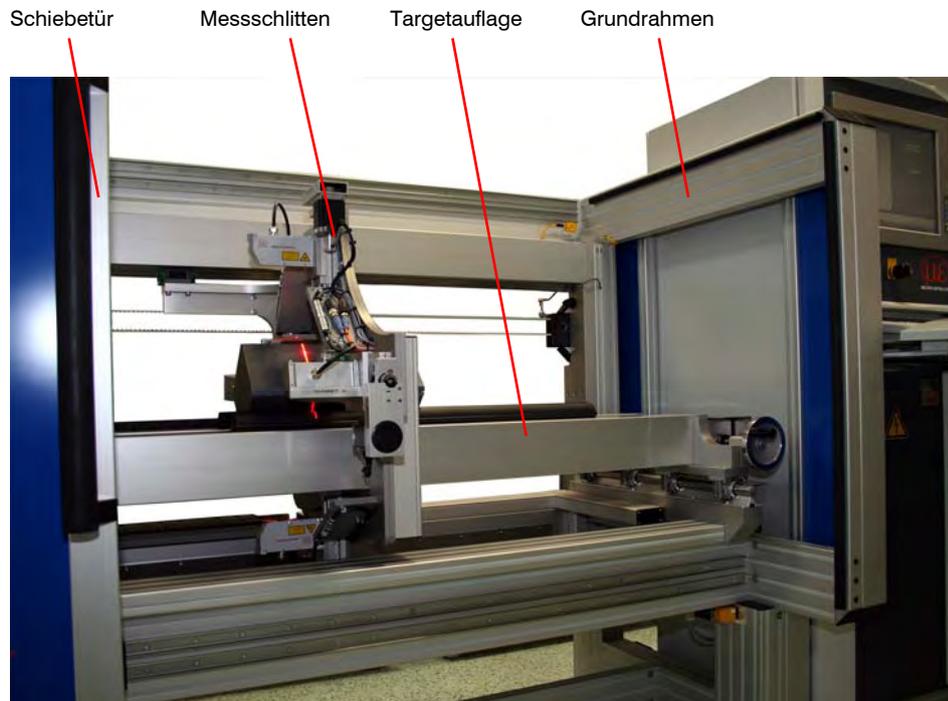
#### **3.1 Allgemeines vor der Inbetriebnahme**

Das in Abbildung 3.1 dargestellte System arbeitet mit einer Genauigkeit im Mikrometerbereich. Aus diesem Grund sind Mechanik, Sensorik, Elektronik und Software bis ins Detail aufeinander abgestimmt. Soweit konstruktiv möglich, wurden mechanische Baugruppen und Einzelteile verwendet, die keiner Justage unterliegen. Solche, die funktionsbedingt justiert werden müssen, wurden von Micro-Epsilon eingestellt. Die Bedienung der Verstelleinheit durch den Bediener ist in Abschnitt 3.2.2 beschrieben.

Die Inbetriebnahme des Systems wird ausschließlich von geschultem Personal von Micro-Epsilon durchgeführt und wird daher hier nicht weiter beschrieben.

## 3.2 Basiskomponenten

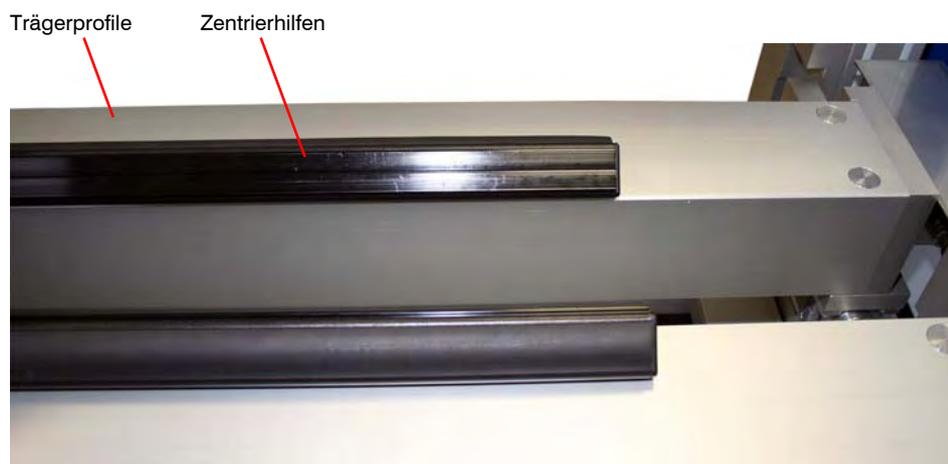
### 3.2.1 Grundrahmen



**Abbildung 3.1: Grundrahmen in der Frontansicht mit Schiebetür, Messschlitten und Targetauflage**

Der Grundrahmen stellt die Basis der Anlage dar. Er nimmt die Targetauflage, den Messschlitten, die Schiebetür und die restlichen Komponenten auf. Der Rahmen besteht aus einem massiven Aluminiumprofilrahmen und verfügt über vier Stellfüße.

### 3.2.2 Targetauflage



**Abbildung 3.2: Targetauflage mit Zentrierung**

Die zu vermessenden Ingotblöcke werden mit Hilfe eines Hebezeugs (kundenseitig) in die Messmaschine eingelegt. Zentrierhilfen an den

Innenseiten der Trägerprofile gewährleisten eine stabile, mittige Lage der Ingotblöcke. Die Zentrierhilfen sind mit den Trägerprofilen verschraubt, die Auflageflächen sind in die Zentrierhilfen gesteckt und können bei Bedarf einfach getauscht werden (Verschleißteil).

Lagerschlitten      Führungswelle      Bezugskante      Abdeckblech mit Skala      Handkurbel



**Abbildung 3.3: Targetauflage mit Verstelleinheit**

Vom Bediener aus rechts gesehen befindet sich die Verstelleinheit der Targetauflage mit einer Handkurbel. Abhängig von der Dimension der Ingotblöcke ist der Abstand der Trägerprofile zueinander auf die Größe der zu messenden Ingotblöcke einzustellen, um eine zentrale Lage der Ingot-Mittelachse zur Sensorik zu gewährleisten. Das Abdeckblech enthält Positionsmarken für die unterschiedlichen Ingotblöcke. Der Bediener dreht solange an der Handkurbel bis die Markierung am Abdeckblech mit der Innenkante des vorderen Trägerprofils (Bezugskante) übereinstimmt. Die Trägerprofile sind über Lagerschlitten mit dem Grundrahmen verbunden.

### 3.2.3 Messschlitten

Stützlager mit Laufrolle

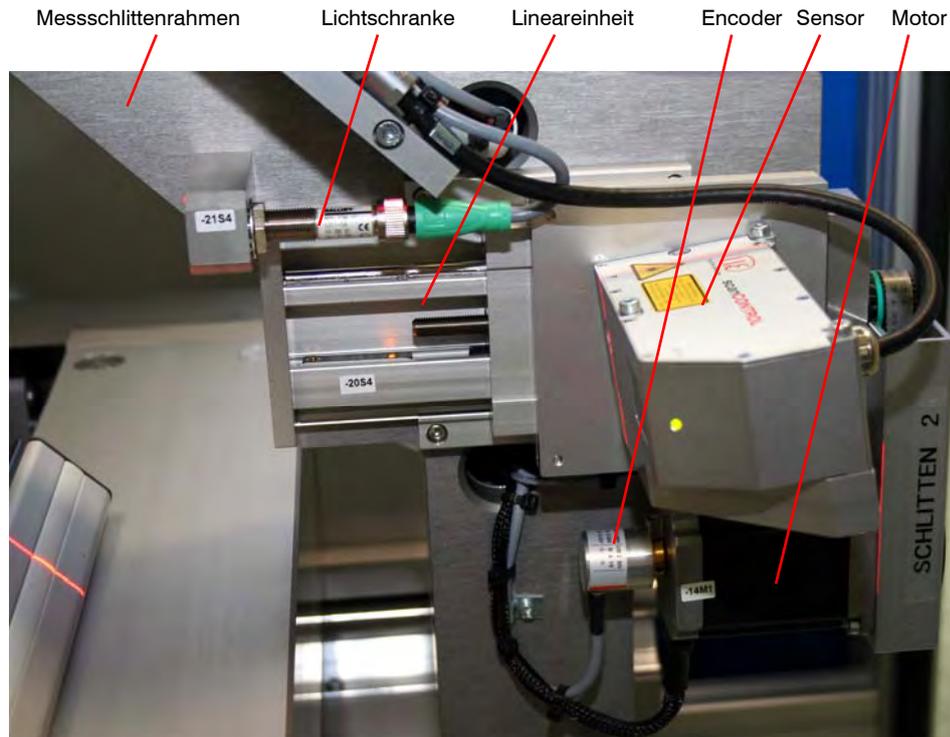
Kugelumlaufeinheit



**Abbildung 3.4: Führungssystem Messschlitten**

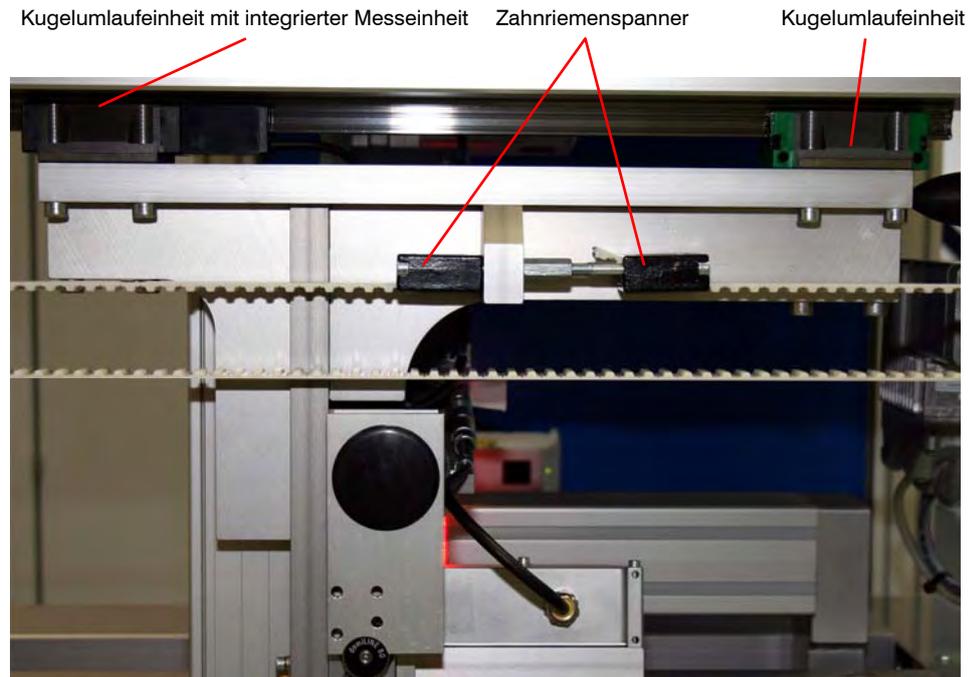
In den folgenden Abschnitten wird der Messschlitten beschrieben. Dieses ist das zentrale Element der Messmaschine. Er dient als Aufnahme für alle Laserscanner, die zur dimensionellen Messung der Ingotblöcke verwendet werden. Ferner enthält es Aktoren, um die Sensoren in geeignete Messpositionen zu bringen. Der Messschlitten ist durch ein Führungssystem mit dem Grundrahmen verbunden:

- zwei Kugelumlaufeinheiten, oben
- ein Stützlager mit Laufrolle, unten.



**Abbildung 3.5: Lineareinheit mit Antrieb und Laserscanner am Messschlitten**

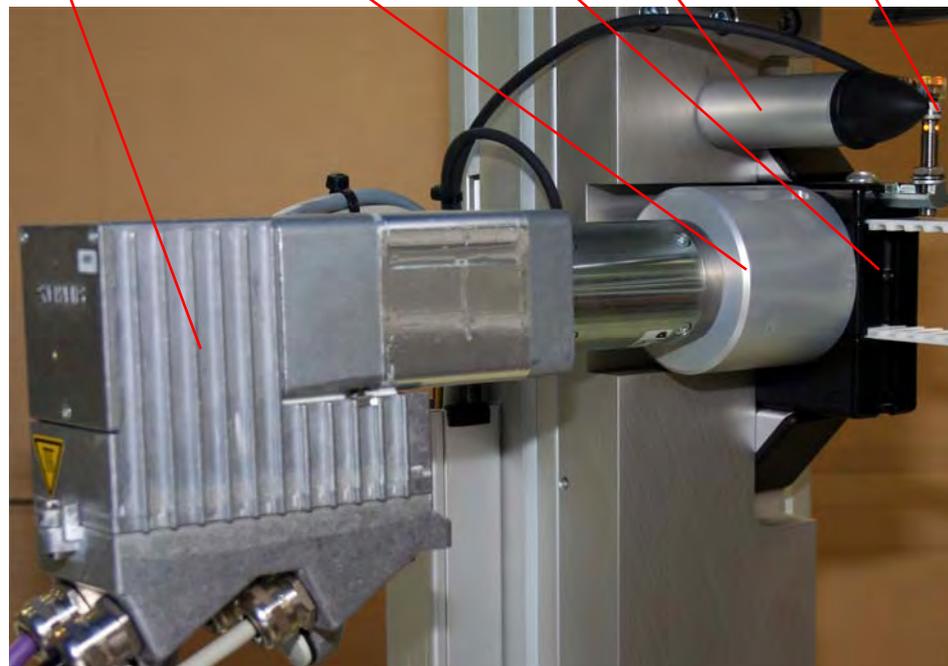
Innerhalb des Messschlittens sorgen vier unabhängig voneinander anzusteuernde Lineareinheiten für die notwendige Zustellung der Profilsensoren der Reihe scanCONTROL. Diese messen die Kriterien Seitenlänge, Winkel und Phasenlänge am Ingotblock. Die Lineareinheiten werden mit Hilfe eines Schrittmotors und Zahnriementrieb bewegt. Ein axial an den Motor gekoppelter Encoder erfasst die Position des Profilsensors. Die Erkennung von Targetanfang und -ende erfolgt durch eine Lichtschranke an der Lineareinheit. Die Lineareinheit selbst wird vom Messschlitten gehalten. Der Messschlitten ist mit vier 2D/3D-Profilsensoren vom Typ scanCONTROL 2800 bestückt.



**Abbildung 3.6: Zahnriemen für Messschlitten**

Der Messschlitten ist durch eine Kugelumlaufeinheit beweglich mit dem Grundrahmen verbunden. Die Bewegung des Messschlittens erfolgt durch eine elektrische Antriebseinheit mit Zahnriementrieb, siehe Abbildung 3.7.

Antriebsmotor mit Getriebe und Controller    Motorflansch mit Kupplung    Zahnriemen Umlenkeinheit    Endanschlag    Endlagengeber



**Abbildung 3.7: Detail Antriebseinheit für Messschlitten**

Zwei Endlagengeber detektieren die Endpositionen des Messschlittens. Die dazu nötigen Endmarken sind in den Zahnriemen eingelassen. Endanschläge

verhindern eine Kollision des Messschlittens mit der Antriebseinheit bzw. dem Grundrahmen.

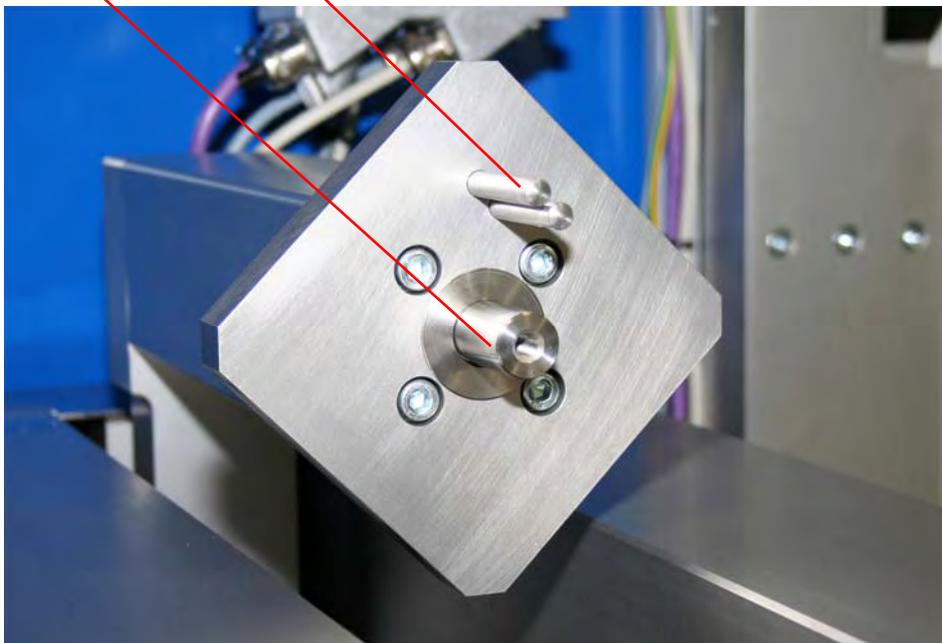
Eine magnetische Messeinheit, integriert in der Kugelumlaufeinheit, die parallel zum Zahnriementrieb verläuft misst die Position des Messschlittens und ermöglicht so eine präzise Zuordnung der Messwerte in Längsrichtung.



**Abbildung 3.8: Detail Kugelumlaufeinheit mit Schmiernippel**

### 3.2.4 Kalibrierteilaufnahme

Zentrierbolzen    Verdrehsicherung



**Abbildung 3.9: Kalibrierteilaufnahme ohne Abdeckung**

Die Kalibrierteilaufnahme nimmt die unterschiedlichen Masterteile auf. Die Masterteile sind von der Kalibrierteilaufnahme und der Abdeckung durch zwei Distanzscheiben aus Stahl getrennt. Der Messschlitten fährt vor jeder Messung das benötigte Masterteil für die Master- und Offsetmessung an. Nach der

Kalibrierung und der Testmessung am Masterteil fährt der Messschlitten den zu messenden Ingotblock an und die Messmaschine beginnt mit der Messung.



**Abbildung 3.10: Kalibrierteilaufnahme mit Abdeckung, Messschlitten in Homeposition**

### 3.2.5 Schiebetür

Feststehende Abdeckung      bewegliche Schiebetür, zweiteilig



**Abbildung 3.11: Zweiteilige Schiebetür**

Die zweiteilige Schiebetür umschließt die Messmaschine an der Vorderseite (Position Bediener), oben und an der Bodenseite. Während der Messung ist ein Öffnen der Schiebetür an der Messmaschine nicht möglich. Ein mechanischer Sicherheits-Schalter mit Zuhaltung, siehe Abb. 11, verhindert dies.

Ein Öffnen der handbetätigten Schiebetür durch den Bediener ist nur möglich wenn,

- der Zustelltaster kontinuierlich gedrückt wird (Stellung 1) oder
- der Zustelltaster ganz durchgedrückt wird (Stellung 2, Sicherheits-NOT-AUS).

Im geöffneten Zustand ist ein Beladen/Entladen der Ingotblöcke durch einen Kran möglich.

Den Status der Schiebetür (geschlossen/geöffnet) erfasst ein magnetischer Sicherheitsschalter; die Statusinformation wird kontinuierlich von der Kontrolleinheit abgefragt. Solange die Kontrolleinheit eine geöffnete Schiebetür erkennt, befindet sich die Messmaschine im Betriebszustand Sicherheits-NOT-AUS; eine Messung kann nicht gestartet werden, Aktoren bewegen sich nicht.

Mechanischer Sicherheits-Schalter mit Zuhaltung

Magnetischer Sicherheits-Schalter



**Abbildung 3.12: Messmaschine, Position Bediener**

In regelmäßigen Abständen ist die Schmierung der Schiebetür, siehe Abbildung 3.13, zu prüfen. Details dazu erfahren Sie im Abschnitt „Wartung und Service“.



**Abbildung 3.13: Schmiernippel der Schiebetürführung**

### **3.3 Mensch – Maschine – Schnittstelle**

Zur Bedienung des Systems sind die in den folgenden Abschnitten aufgeführten Komponenten notwendig.

### 3.3.1 Tastatur

Die Tastatur befindet sich auf einem Ausziehwagen an der Frontseite der Kontrolleinheit. Zu Transportzwecken ist die Tastatur in die Kontrolleinheit einzuschieben.

### 3.3.2 Signalleuchten



Abbildung 3.14: Signalleuchte

## 3.4 Transport



Bremsen Sie beim Transport der Messanlage samt Transportpalette nicht plötzlich. Die Messanlage kann vom Gabelstapler kippen! Sichern Sie die Messanlage am Gabelstapler gegen Herabfallen z. B. durch Spanngurte.

- Vermeiden Sie beim Transport der Messmaschine Beschädigungen insbesondere vorstehender Teile z. B. des Türgriffs der Schiebetür.
- Heben Sie die Messmaschine lediglich wenige Zentimeter an; Sie vermeiden damit ein Umkippen der Messmaschine.
- Vermeiden Sie unnötige Erschütterungen der Messanlage z. B. durch schnelles Absenken der Messanlage von einem Gabelhubwagen.
- Die Messmaschine darf nicht einseitig angehoben und dann gezogen werden.



Für den Transport der Messmaschine benötigen Sie mindestens zwei Personen, einen Elektrohubwagen oder Gabelstapler, zwei Gabelhubwägen.

Masse der Messmaschine: ca. 900 kg  
Masse der Transportpalette: ca. 150 kg

Transportieren Sie die Messmaschine samt Transportpalette mit einem Gabelstapler an den Zielort. Die Schwerpunktlinie der Transportpalette samt Messmaschine ist durch einen Schwerpunktaufkleber an der Transportpalette angegeben, siehe Abbildung 3.15.

Setzen Sie die Transportpalette vorsichtig ab. Vermeiden Sie ein ruckartiges Aufsetzen der Transportpalette auf den Boden.



**Abbildung 3.15: Transportpalette mit Markierung für die Schwerpunktlinie**

Lösen Sie alle Schrauben der Transportsicherungen, siehe Abbildung 3.16.



**Abbildung 3.16: Transportsicherung**

Setzen Sie den Gabelstapler oder Elektrohubwagen an beiden Querprofilen der Messmaschine an siehe Abb. 3.17. Die Schwerpunktlinie der Messmaschine ist durch einen Schwerpunktaufkleber an der Messmaschine angegeben, siehe Abbildung 3.17.



**Abbildung 3.17: Schwerpunkt Messmaschine**

Heben Sie die Messmaschine ca. 2 cm an und entfernen Sie die Transportpalette.

Setzen Sie die Messmaschine vorsichtig ab. Vermeiden Sie ein ruckartiges Aufsetzen der Messmaschine auf den Boden.

Führen Sie nötige Querbewegungen der Messmaschine nur mit Gabelhubwägen aus. Ansetzpunkte der Schenkel (Gabelhubwägen) sind ausschließlich die unteren Profile des Grundrahmens, siehe Abbildung 3.18.



Abbildung 3.18: Querbewegung

## 4. Montage- und Inbetriebnahmeanleitung

### 4.1 Elektrische Versorgung

Das System ist wie folgt anzuschließen (siehe auch Stromlaufplan =ANL+ET1/1...=ANL+ET1/22):

Leitung für die 230V Versorgung an -1X0:

| Signalname | Klemmleiste -1X0<br>Klemme | Leitung<br>3x1,5mm <sup>2</sup> |
|------------|----------------------------|---------------------------------|
| L1 230V    | 1                          | Braun                           |
| N          | 2                          | blau                            |
| PE         | 3                          | Grün/gelb                       |

Der Erdungsanschluss des Messsystems ist über einen Potential-Ausgleichsleiter von min. 10 mm<sup>2</sup> mit dem Potential-Ausgleich der Elektroinstallation von Ersol zu verbinden.

### 4.2 Ein- und Ausschaltvorgang

#### 4.2.1 Einschalten elektrischer Komponenten

Das System wird mit dem Hauptschalter -1Q1 eingeschaltet. Der PC beginnt mit dem Bootvorgang. Dieser wird mit dem Start des Messprogramms abgeschlossen. Der Maschinenführer muss sich beim System anmelden. Das System ist nun einsatzbereit.

#### 4.2.2 Ausschalten elektrischer Komponenten

Um das System ordnungsgemäß abzuschalten, muss das Messprogramm beendet werden. Der PC wird automatisch heruntergefahren und ausgeschaltet. Um das System von der Energieversorgung zu trennen, ist der Hauptschalter -1Q1 auszuschalten.

Die Montage und Inbetriebnahme wird ausschließlich von geschultem Personal von Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG durchgeführt und wird daher nicht weiter beschrieben.



## 5. Bedienungsanleitung Software

### 5.1 Einführung

In diesem Band des Handbuchs wird die Bedienung der Software erläutert. Das eigentliche Messprogramm besteht aus mehreren Signalgraphen (= Blockschaltbildern), die mit dem Software-Tool ICONNECT erstellt worden sind. In den folgenden Abschnitten werden Texte, die in der Benutzeroberfläche stehen, fett gedruckt. Es werden nur die für das dimension<sup>CONTROL</sup> relevanten Elemente diskutiert. Weitergehende Details können im Handbuch ICONNECT, dem Entwicklungssystem zum objektorientierten Design von Datenverarbeitungsalgorithmen, nachgelesen werden.

Nachdem in Abschnitt 5.2 das An- und Abmelden beim System erläutert wird, beschreibt Abschnitt 5.3 in Kürze den Ablauf an den Prü fzellen. Anschließend werden Dialoge für die Bearbeitung der Stammdaten vorgestellt. Einrichtbetrieb und Serviceposition wird in Abschnitt 5.5 beschrieben. Alle Ansichten und Parametrierdialoge werden in dem darauf folgenden Kapitel gezeigt. Die nächsten beiden Kapitel erklären den Automatikbetrieb und CGM-Messung. Protokollierungs- und Diagnosedialoge werden im Abschnitt 5.8 erklärt. Abschnitt 5.10 beschäftigt sich mit dem Zugriff auf Windowsfunktionen, im Abschnitt 5.11 wird das Herunterfahren des Systems erklärt. Im letzten Kapitel werden wichtige Dateien und deren Verzeichnisse vorgestellt.

### 5.2 An- und Abmelden

Wird das System eingeschaltet, so bootet zunächst der Rechner, das Betriebssystem Windows XP wird geladen. Der Auto-LogOn des Betriebssystems meldet den Benutzer DimCon an.

**Benutzername:** *DimCon*  
**Passwort:** *dimcon*

Mit dieser Kennung kann nur auf das Messprogramm zugegriffen werden. Für den Zugriff auf andere Komponenten des Windows-Systems muss der Administrator-Account bzw. DimConSys-Account (=Hauptbenutzer, Passwort: dimconsys) benutzt werden. Nach der Betriebssystemanmeldung wird **ICONNECT** automatisch gestartet. Anschließend lädt **ICONNECT** das Messprogramm und startet dieses.

Das Messprogramm meldet den Benutzer DimCon (Passwort dimcon) automatisch an. Dieser hat nur Berechtigung den Automatikbetrieb zu starten. Um weitergehende Systemeinstellungen und Datenbankänderungen durchzuführen muss der Benutzer DimConSys (Passwort dimconsys) am Messprogramm angemeldet sein.

Für die höhere Passwordebene lauten der Benutzername und das Passwort:

**Benutzername:** *DimConSys*  
**Passwort:** *dimconsys*

Für die niedrige Passwordebene lauten der Benutzername und das Passwort:

**Benutzername:** *DimCon*  
**Passwort :** *dimcon*



**Abbildung 5.1: Anmeldedialog**

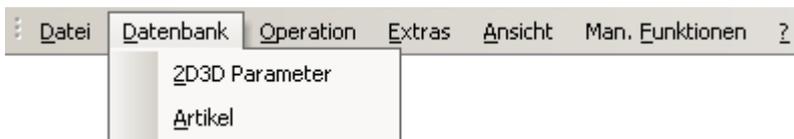
Um die Anlage vor nicht autorisiertem Zugriff zu schützen, kann sie vom Personal gesperrt werden. Über den Menüpunkt **Extras** und den Untermenüpunkt **Abmelden** (s. Abbildung 5.1) erscheint der Anmeldedialog. Der Zugriff auf die Software wird verweigert, bis das Passwort neu eingegeben und bestätigt wird.

### 5.3 Kurzbeschreibung der Messanlage

Eine kurze Beschreibung der Prü fzellen ist im Handbuch Band 1, Abschnitt 1.5 Systembeschreibung zu finden.

### 5.4 Bearbeitung der Stammdaten

Die Dialoge für Artikel und 2D3D Parameter können über das Menü Datenbank (s. Abbildung 5.2) geöffnet werden.



**Abbildung 5.2: Artikel Dialog**

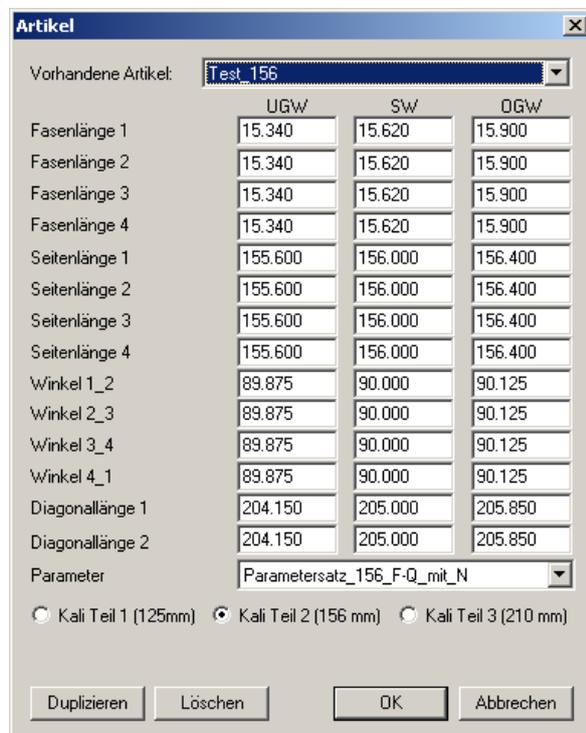
### 5.4.1 Verwalten der Artikel

Artikel können nur vom Benutzer „DimConSys“ verändert, hinzugefügt und gelöscht werden. Dem Benutzer „DimCon“ werden die Artikeleinstellungen nur angezeigt. Um einen neuen Artikel anzulegen, muss die Schaltfläche „**Neu**“ betätigt werden. Es öffnet sich ein Dialog, in dem der neue Artikelname eingegeben werden kann. Die Schaltfläche „**Löschen**“ löscht den aktuell ausgewählten Artikel. Der „**Abbrechen**“ Button verwirft Änderungen und schließt den Dialog. Die „**OK**“ Schaltfläche speichert Änderungen und schließt den Dialog. In der Combobox „**Vorhandene Artikel**“ können die gewünschten Rezepte angewählt werden. Die linke Spalte gibt den unteren Grenzwert, die mittlere den Sollwert und die rechte Spalte den oberen Grenzwert für das jeweilige zu messende Merkmal an. Den für diesen Artikel verwendeten 2D3D Parametersatz wählt man in der Combobox Parameter aus. Mit Hilfe der 3 Radiobuttons Kali Teil 1 – 3 wird das zugehörige Kalibrationsteil ausgewählt.

Für unterschiedliche Oberflächenarten sind drei Rezepttypen vorkonfiguriert:

- **Matt-Graue Oberfläche:** Rezepte ohne einen Namenszusatz, z.B. „Rezept“.
- **Spiegelnde Oberfläche:** Rezepte mit einem \*-Namenzusatz, z.B. „Rezept\_\*“.
- **Stark spiegelnde Oberfläche:** Rezepte mit einem \*\*\*-Namenzusatz, z.B. „Rezept\_\*\*\*“.

Die gleiche Namenskonvention gilt auch für die Parametersätze.



|                 | UGW     | SW      | OGW     |
|-----------------|---------|---------|---------|
| Fasenslänge 1   | 15.340  | 15.620  | 15.900  |
| Fasenslänge 2   | 15.340  | 15.620  | 15.900  |
| Fasenslänge 3   | 15.340  | 15.620  | 15.900  |
| Fasenslänge 4   | 15.340  | 15.620  | 15.900  |
| Seitenslänge 1  | 155.600 | 156.000 | 156.400 |
| Seitenslänge 2  | 155.600 | 156.000 | 156.400 |
| Seitenslänge 3  | 155.600 | 156.000 | 156.400 |
| Seitenslänge 4  | 155.600 | 156.000 | 156.400 |
| Winkel 1_2      | 89.875  | 90.000  | 90.125  |
| Winkel 2_3      | 89.875  | 90.000  | 90.125  |
| Winkel 3_4      | 89.875  | 90.000  | 90.125  |
| Winkel 4_1      | 89.875  | 90.000  | 90.125  |
| Diagonallänge 1 | 204.150 | 205.000 | 205.850 |
| Diagonallänge 2 | 204.150 | 205.000 | 205.850 |

Abbildung 5.3: Artikel Dialog

### 5.4.2 Parameterdialog

Der Parameterdialog kann über den Menüeintrag „Datenbank → 2D3D Parameter“ (s. Abbildung 5.4) aufgerufen werden.

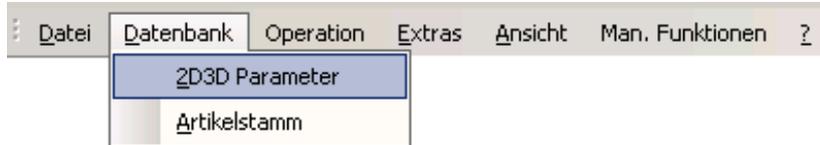


Abbildung 5.4: Menü „2D3D-Einstellungen“

Die Buttons des Dialogs haben folgende Funktionalität:

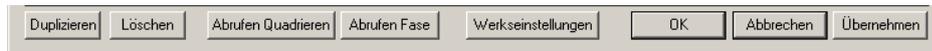


Abbildung 5.5: Buttons des Parameterdialogs

- **Duplizieren:** Beim Anklicken des Buttons wird ein neuer Parametersatz erzeugt, der eine Kopie des aktuellen Parametersatzes darstellt.
- **Löschen:** Hiermit wird der aktuelle Parametersatz gelöscht.
- **Abrufen Quadrieren:** Die eingestellten Parameter werden in die Datenbank und vom System für den Messvorgang „Quadrieren“ übernommen.
- **Abrufen Fasen:** Die eingestellten Parameter werden in die Datenbank und vom System für den Messvorgang „Fasen“ übernommen.
- **Übernehmen:** Die eingestellten Parameter werden in die Datenbank übernommen.
- **Werkseinstellungen:** Die Parameter des Messsystems werden auf Standardeinstellungen zurück gesetzt.
- **Abbrechen:** Die eingestellten Parameter werden verworfen und der Dialog wird geschlossen.
- **OK:** Der Dialog wird geschlossen.

### 5.4.2.3 „Scanner“

Die Parameter in dem Dialog (s. Abbildung 5.6) werden benutzt um die scanCONTROL2800-Messsysteme für die Messaufgabe zu parametrieren.

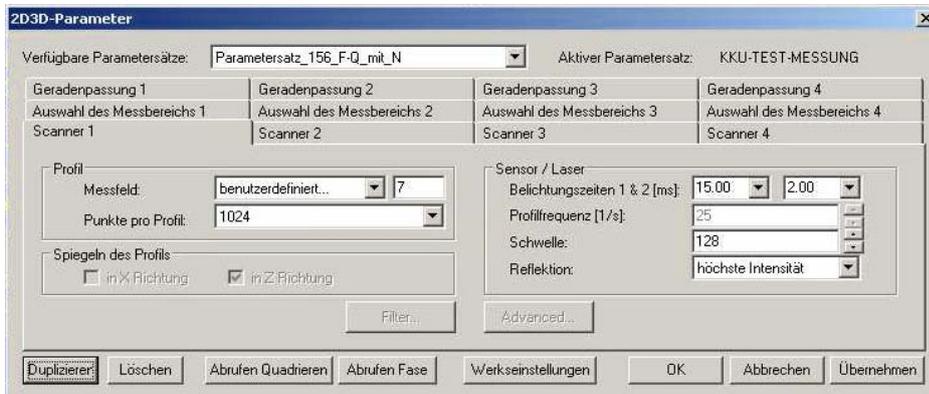


Abbildung 5.6: Dialog „Scanner“

- **Verfügbare Parametersätze:** Zur Auswahl stehende Parametersätze, die in der Datenbank gespeichert sind,
- **Aktiver Parametersatz:** Der zuletzt abgerufene Parametersatz.
- **Messfeld:** Wählen Sie mit einem dieser Werte die Auflösung des Scanners (siehe auch Betriebsanleitung scanCONTROL2800/2810):
  - **klein:** Messfeld-Index 95, 256 x 256 Pixel.
  - **standard:** Messfeld-Index 50, 512 x 768 Pixel.
  - **groß:** Messfeld-Index 18, 768 x 768 Pixel.
  - **sehr groß:** Messfeld-Index 0, 1024 x 1024 Pixel.
  - **benutzerdefiniert...:** Sie können den Messfeld-Index wählen (0 – 95).

Sie bestimmen mit dieser Eingabe die Auflösung in Richtung der X- und der Z-Achse. Der Wert der X-Achse wird zusätzlich durch das Eingabefeld "Punkte pro Profil" beeinflusst!

- **Punkte pro Profil:** Dieser Parameter definiert, aus wie vielen Punkten ein Profil gebildet wird. Sie können zwischen folgenden Werten wählen:
  - **64**
  - **128**
  - **256**
  - **512**
  - **1024**

Sie bestimmen mit diesem Parameter die Auflösung in Richtung der X- Achse. Dieser Wert hat Vorrang vor der Eingabe im Feld "Messfeld", hat aber keine Auswirkung auf die Auflösung in Richtung der Z-Achse.

- **Belichtungszeit 1 & 2 [ms]:** Wählen Sie mit diesem Parameter die Belichtungszeit des Scanners für die Flanke und die Fase des Ingot-Blocks:
  - **Minimalwert:** 0.01.
  - **Maximalwert:** 40.0.
- **Profilfrequenz [1/s]:** Dieser Parameter steuert die Anzahl der Messvorgänge, die pro Sekunde durchgeführt werden:
  - **Minimalwert:** 25.
  - **Maximalwert:** 1000.
- **Schwelle:** Dieser Wert gibt an, ab welcher Intensität der Scanner eine Reflektion erkennt. Wählen Sie einen Wert zwischen 0 und 1023.
- **Reflektion:** Bestimmen Sie mit diesem Eingabefeld, welche Reflektion als Profilvermerkter erkannt wird. Dieser Parameter ist nur bei Mehrfachreflektionen ausschlaggebend.
  - **erste:** Die Reflektion mit dem kleinsten Abstand zum Scanner.
  - **letzte:** Die Reflektion mit dem größten Abstand zum Scanner.
  - **größte Fläche:** Die Reflektion mit der größten Fläche.
  - **höchste Intensität:** Die Reflektion mit der höchsten Intensität.
- **Spiegeln des Profils:**
  - **in X Richtung:** Das Signal wird an der Z-Achse gespiegelt.
  - **in Z Richtung:** Das Signal wird in der Messbereichsmittle parallel zur X-Achse gespiegelt.

**Verweis!** Weitere Informationen zu den aufgeführten Parametern des Messsystems finden Sie in den Dokumenten Quick reference scanCONTROL und Manual scanCONTROL (Part B).

#### 5.4.2.1 „Auswahl des Messbereichs“

Die Parameter in dem Dialog (s. Abbildung 5.7) werden benutzt um den für die Messung relevanten Bereich zu definieren.



Abbildung 5.7: Dialog „Auswahl des Messbereichs“

- **Verfügbare Parametersätze:** Zur Auswahl stehende Parametersätze, die in der Datenbank gespeichert sind.

- **Aktiver Parametersatz:** Der zuletzt abgerufene Parametersatz.
- **Ankerpunkt:**
  - **Erster Punkt:** Als Ankerpunkt dient der Punkt mit der kleinsten X-Koordinate im Profil. Diese Art eignet sich bei der Nachführung relativ zu einer Abbruchkante der Oberfläche.
  - **Letzter Punkt:** Als Ankerpunkt dient der Punkt mit der größten X-Koordinate im Profil. Diese Art eignet sich bei der Nachführung relativ zu einer Abbruchkante der Oberfläche.
  - **Tiefster Punkt:** Als Ankerpunkt dient der Punkt mit der kleinsten Z-Koordinate im Profil. Diese Art empfiehlt sich bei der Nachführung relativ zum tiefsten Punkt der Oberfläche.
  - **Höchster Punkt:** Als Ankerpunkt dient der Punkt mit der größten Z-Koordinate im Profil. Diese Art empfiehlt sich bei der Nachführung relativ zum höchsten Punkt des Profils.
  - **Schnittpunkt:** Als Ankerpunkt dient der Schnittpunkt zweier an die Flanken des Blocks gepassten Geraden.
- **Messbereich:** Grenzen des Auswahlbereichs:
  - **X Min:** Linke Grenze des Auswahlbereichs.
  - **X Max:** Rechte Grenze des Auswahlbereichs.
  - **Z Min:** Untere Grenze des Auswahlbereichs.
  - **Z Max:** Obere Grenze des Auswahlbereichs.
- **Skalierung:** Skalierung der 2D-Anzeige:
  - **X:** Konfigurieren Sie mit diesen Parametern die Skalierung der X-Achse in der 2D-Anzeige.
    - **Auto:** Die Skalierung passt sich automatisch dem kleinsten und größten X-Wert des Profils an.
    - **Min/Max:** Benutzen Sie diese Parameter zur manuellen Skalierung der X-Achse.
  - **Z:** Konfigurieren Sie mit diesen Parametern die Skalierung der Z-Achse in der 2D-Anzeige.
    - **Auto:** Die Skalierung passt sich automatisch dem kleinsten und größten Z-Wert des Profils an.
    - **Min/Max:** Benutzen Sie diese Parameter zur manuellen Skalierung der Z-Achse.

Folgende Messwerte werden dargestellt:

- **Profilfrequenz [1/s]:** Die aktuelle Profilfrequenz (die Profilfrequenz hängt von der Auslastung des Systems ab und kann von dem eingestellten Wert abweichen).
- **Anzahl Punkte:** Anzahl der Punkte im 2D-Profil nach dem Ausschneiden.
- **Sättigung [%]:** Die Sättigung des aktuellen Signals im ausgeschnittenen Bereich. Diese lässt sich gezielt durch die Änderung der Parameter „Belichtungszeit“ und „Schwelle“ anpassen. Empfohlen wird ein Sättigungswert zwischen 60 % und 80 %.

### 5.4.2.2 „Geradenpassung“

Die Parameter in dem Dialog (s. Abbildung 5.8) werden benutzt um die für die Passung der Geraden relevanten Bereiche zu definieren.

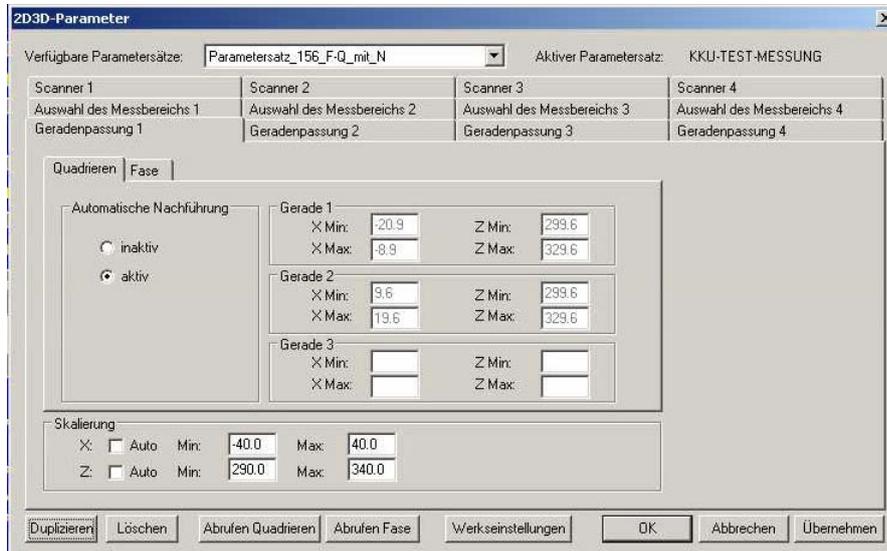


Abbildung 5.8: Dialog „Geradenpassung“

- **Verfügbare Parametersätze:** Zur Auswahl stehende Parametersätze, die in der Datenbank gespeichert sind.
- **Aktiver Parametersatz:** Der zuletzt abgerufene Parametersatz.
- **Automatische Nachführung:** Automatische Nachführung der Bereichsgrenzen:
  - **inaktiv:** Automatische Nachführung der Bereichsgrenzen wird deaktiviert.
  - **aktiv:** Automatische Nachführung der Bereichsgrenzen wird aktiviert.

Als Ankerpunkt wird der Ankerpunkt aus dem jeweiligen Messmodul „Auswahl des Messbereichs“ verwendet.

- **Skalierung:** Skalierung der 2D-Anzeige:
  - **X:** Konfigurieren Sie mit diesen Parametern die Skalierung der X-Achse in der 2D-Anzeige.
    - **Auto:** Die Skalierung passt sich automatisch dem kleinsten und größten X-Wert des Profils an.
    - **Min/Max:** Benutzen Sie diese Parameter zur manuellen Skalierung der X-Achse.
  - **Z:** Konfigurieren Sie mit diesen Parametern die Skalierung der Z-Achse in der 2D-Anzeige.
    - **Auto:** Die Skalierung passt sich automatisch dem kleinsten und größten Z-Wert des Profils an.
    - **Min/Max:** Benutzen Sie diese Parameter zur manuellen Skalierung der Z-Achse.

- **Quadrieren:** Bereiche für die Geradenpassung nach den Quadrieren des Ingotblocks:
  - **Gerade 1:** Bereich für das Passen der Gerade an die linke Seite des Ingotblocks.
    - **X Min:** Linke Grenze des Bereichs.
    - **X Max:** Rechte Grenze des Bereichs.
    - **Z Min:** Untere Grenze des Bereichs.
    - **Z Max:** Obere Grenze des Bereichs.
  - **Gerade 2:** Bereich für das Passen der Gerade an die rechte Seite des Ingotblocks.
    - **X Min:** Linke Grenze des Bereichs.
    - **X Max:** Rechte Grenze des Bereichs.
    - **Z Min:** Untere Grenze des Bereichs.
    - **Z Max:** Obere Grenze des Bereichs.
  
- **Fasen:** Bereiche für die Geradenpassung nach den Fasen des Ingotblocks:
  - **Gerade 1:** Bereich für das Passen der Gerade an die linke Seite des Ingotblocks.
    - **X Min:** Linke Grenze des Bereichs.
    - **X Max:** Rechte Grenze des Bereichs.
    - **Z Min:** Untere Grenze des Bereichs.
    - **Z Max:** Obere Grenze des Bereichs.
  - **Gerade 2:** Bereich für das Passen der Gerade an die Fase des Ingotblocks.
    - **X Min:** Linke Grenze des Bereichs.
    - **X Max:** Rechte Grenze des Bereichs.
    - **Z Min:** Untere Grenze des Bereichs.
    - **Z Max:** Obere Grenze des Bereichs.
  - **Gerade 3:** Bereich für das Passen der Gerade an die rechte Seite des Ingotblocks.
    - **X Min:** Linke Grenze des Bereichs.
    - **X Max:** Rechte Grenze des Bereichs.
    - **Z Min:** Untere Grenze des Bereichs.
    - **Z Max:** Obere Grenze des Bereichs.

Folgende Messwerte werden angezeigt:

- **Profilfrequenz [1/s]:** Die aktuelle Profilfrequenz (die Profilfrequenz hängt von der Auslastung des Systems ab und kann von dem eingestellten Wert abweichen).
- **Anzahl Pkt. Links/Mitte/Rechts:** Die Anzahl der Punkte, aus denen die jeweilige Gerade bestimmt wird.
- **Winkel [°] Links/Mitte/Rechts:** Der Winkel der jeweiligen Gerade zur X-Achse.

## 5.5 Einrichtbetrieb und Serviceprotokoll

Im Einrichtbetrieb können alle Motoren nach Bedienvorgaben positioniert werden. Nur der Benutzer „DimConSys“ kann den Einrichtbetrieb starten. Hierzu ist im Menü der Punkt **Operation** → **Einrichtbetrieb starten** anzuwählen. Gestoppt werden kann dieser Modus mittels Menüpunkt

**Operation → Einrichtbetrieb stoppen**, alle Motoren fahren hierbei wieder in ihre Grundstellung und die Anlage wird neu initialisiert.

Durch Anwählen des Menüpunktes **Man. Funktionen → Motoren positionieren** erscheint der unter Abbildung 5.9 dargestellte Dialog. Durch Eingabe der gewünschten Position in das Textfeld und anschließendes betätigen des » - **Buttons** fährt die Achse in die angegebene Position. Der 300 W Motor verfährt die Längsachse, die 4 Schrittmotoren stellen die Laserscanner in die Messposition. Alle Positionsangaben sind absolute Werte, ausgehend von der Home-Position der jeweiligen Achsen. Die Längsachse kann zusätzlich relativ zur aktuellen Position verfahren werden. Der Wert im Textfeld **Längsposition (rel)** gibt das zu verfahrenende Delta an, mit den Buttons - und + wird der Motor negativ bzw. positiv um diesen Wert verfahren.

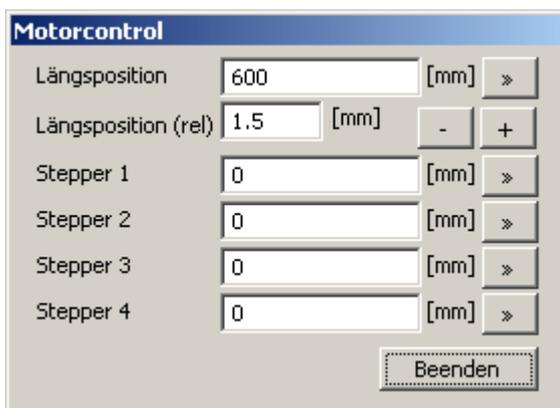


Abbildung 5.9: Motoren manuell positionieren

## 5.6 Ansichten und Parameterdialog

Das Messprogramm stellt verschiedene Ansichten zur Analyse und Anzeige von Messwerten zur Verfügung. Im Menü unter **Ansicht → Einrichtbetrieb** bzw. mit der Tastenkombination **<F2>** wird die Ansicht Einrichtbetrieb angezeigt (s. Abbildung 5.10).

Im oberen Bereich der Ansicht werden diverse digitale Eingangssignale visualisiert um den Systemstatus darzustellen. Der Zustand und die Positionen der Motoren werden im unteren Teil angezeigt.

In der untersten blauen Zeile der **Ansicht Einrichtbetrieb** (s. Abbildung 5.10) werden der aktuelle Betriebsmodus und ein evtl. anliegender Fehler ausgegeben. Diese Statusleiste wird in allen Ansichten angezeigt. Mögliche Betriebszustände sind:

- **Initialisierung:** Aktiv während der Hochlaufphase der Anlage
- **NoOp:** Keine Betriebsart angewählt
- **Einrichtbetrieb:** Einrichtbetrieb ist gestartet
- **Messung:** Messmodus aktiviert



Abbildung 5.10: Ansicht Einrichtbetrieb

Zur Messdatenauswertung stehen verschiedenen Ansichten zur Verfügung. Die Darstellungen **Ansicht Fasenlänge** (s. Abbildung 5.11), **Ansicht Seitenlänge** (s. Abbildung 5.12), **Ansicht Winkel** (s. Abbildung 5.13) und **Ansicht Diagonalen** (s. Abbildung 5.14) zeigen jeweils den Verlauf des Merkmals über die gesamte Ingotlänge. Die Diagramme sind dabei in 3 Teilbereiche unterteilt:

- **Sollbereich**, Messwert ist in Ordnung
- **Warnbereich**, Messwert ist noch in Ordnung nähert sich allerdings den Toleranzgrenzen
- **Fehlbereich**, Messwert außerhalb der Toleranzgrenzen, Anfang und Ende dieses Bereichs wird jeweils mit einem vertikalen Strich gekennzeichnet

Auf der rechten Seite der Ansichten werden die jeweiligen Fehlstellen in tabellarischer Form dargestellt. Die erste Spalte gibt den Anfang, die zweite Spalte die Endposition und die dritte Spalte die Länge der Fehlstelle an.

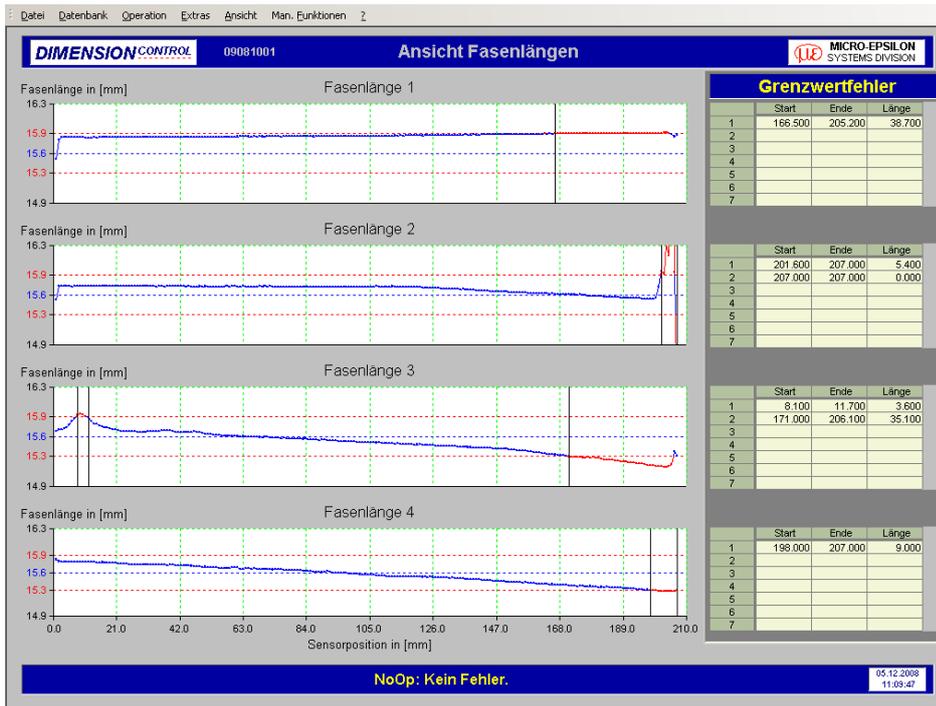


Abbildung 5.11: Ansicht Fasenlänge

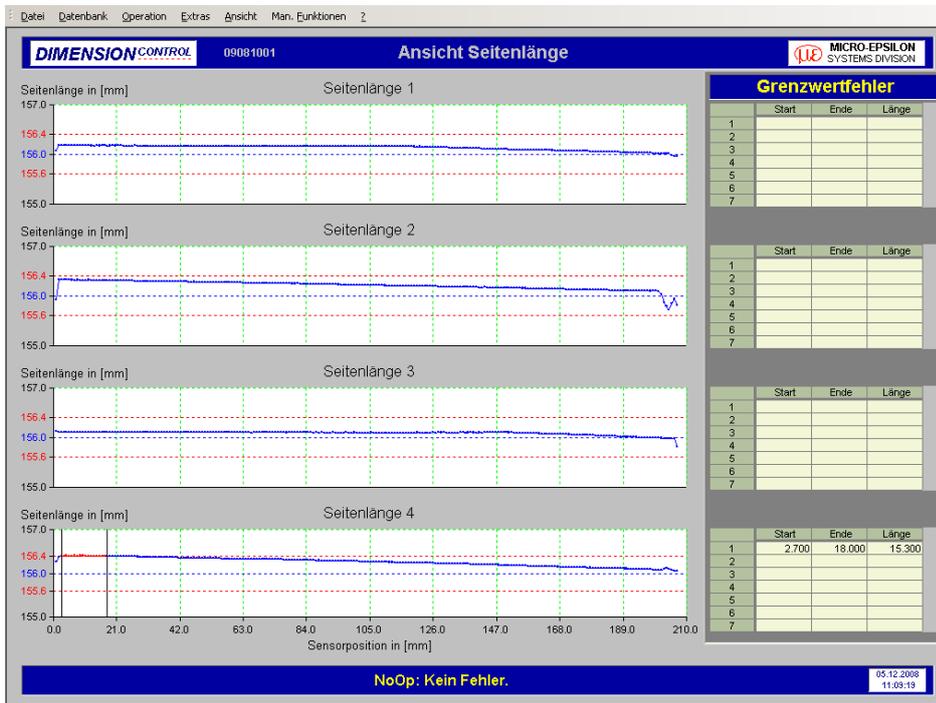


Abbildung 5.12: Ansicht Seitenlänge

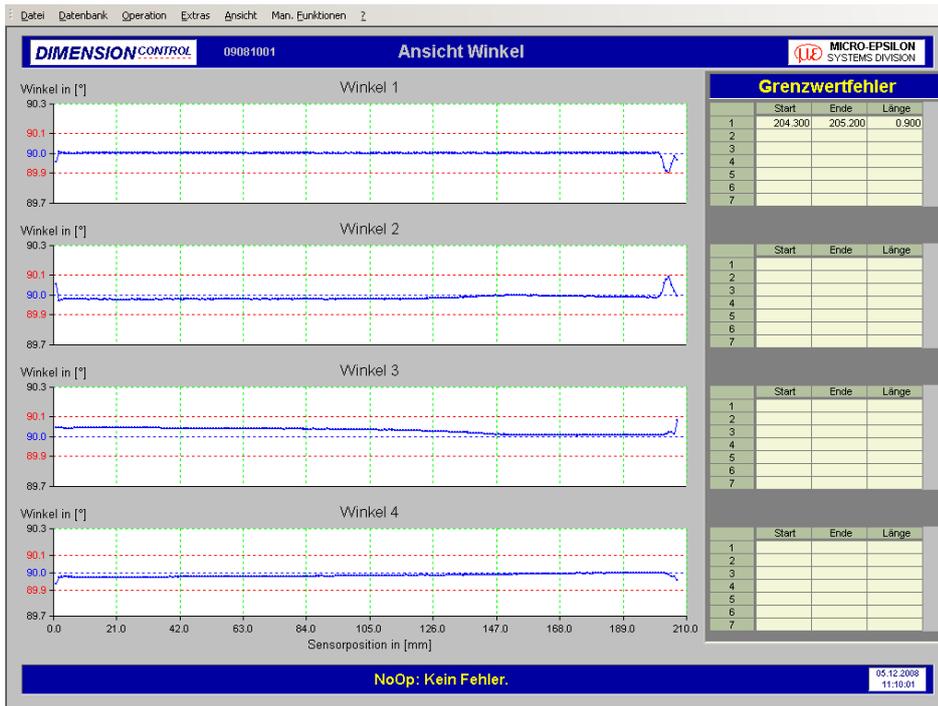


Abbildung 5.13: Ansicht Winkel

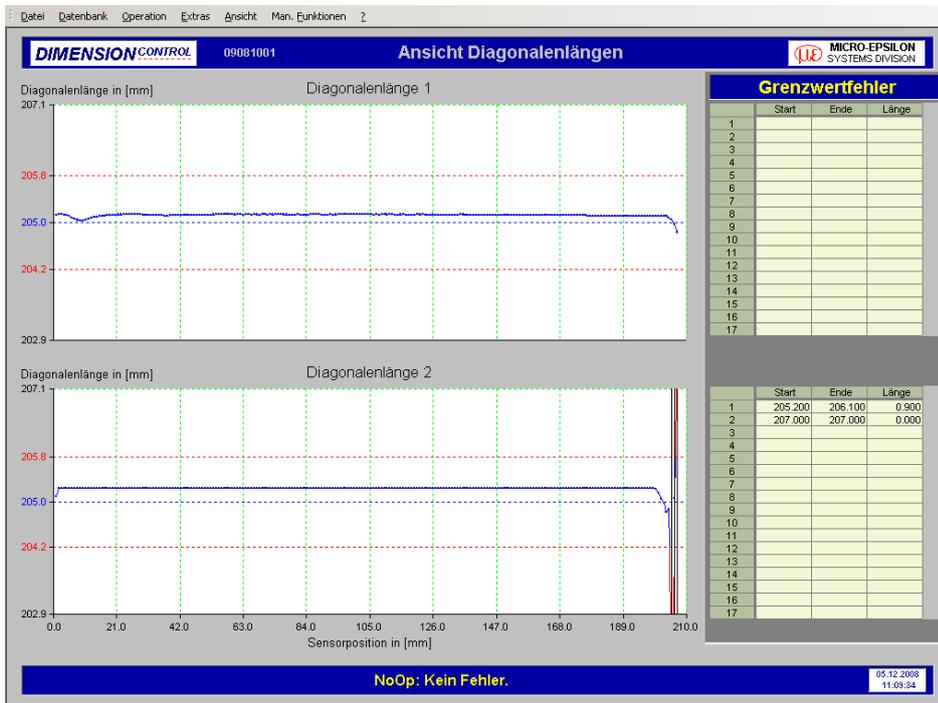


Abbildung 5.14: Ansicht Diagonalenlängen

Die Ansicht Übersicht (s. Abbildung 5.15) zeigt alle gemessenen Fehlstellen aller Merkmale in den jeweiligen Tabellen an. Die erste Spalte gibt jeweils den Anfang, die zweite Spalte die Endposition und die dritte Spalte die Länge der

Fehlstelle an. Für jedes gemessene Merkmal wird zusätzlich ein Mittelwert über die gesamte Ingotlänge angezeigt. Diese Anzeige befindet sich jeweils unter der Tabelle für die Fehlstellen des zugehörigen Messkriteriums. In der rechten unteren Ecke der Ansicht wird die gemessene Ingotlänge visualisiert.

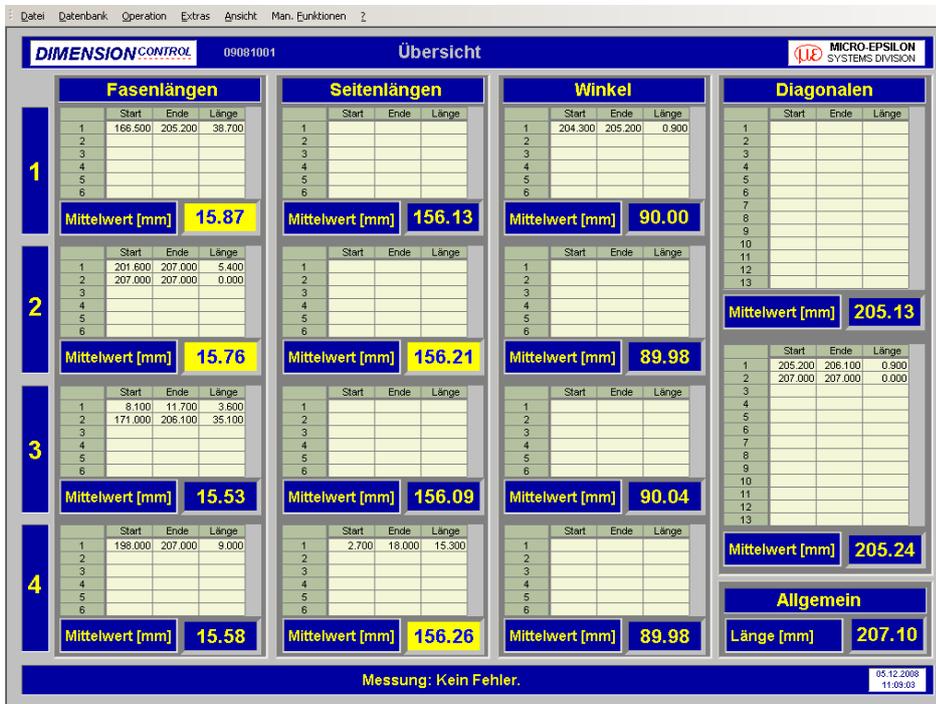


Abbildung 5.15: Ansicht „Übersicht“

Die Ansicht „Scanner“ (s. Abbildung 5.17) kann über den Menüeintrag „Ansicht → Scanner“ aktiviert werden (s. Abbildung 5.16). In dieser Ansicht gibt es die Möglichkeit, die scanCONTROL2800-Messsysteme für die Messaufgabe zu parametrieren.

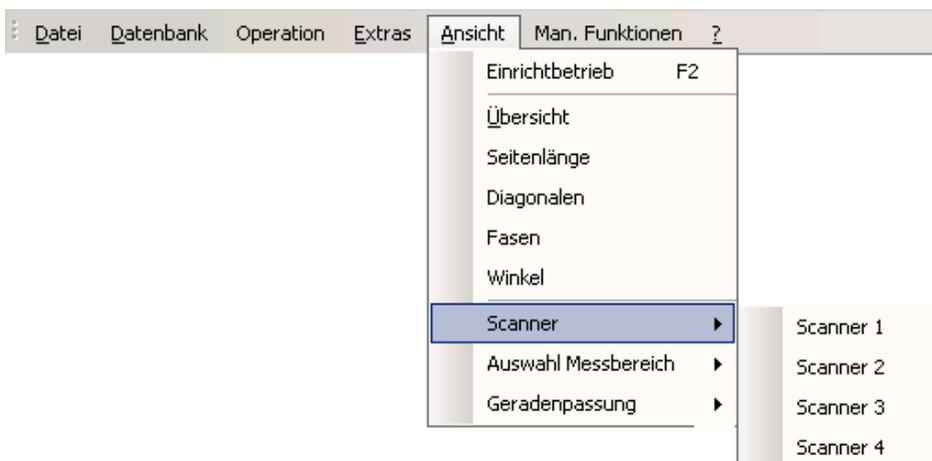
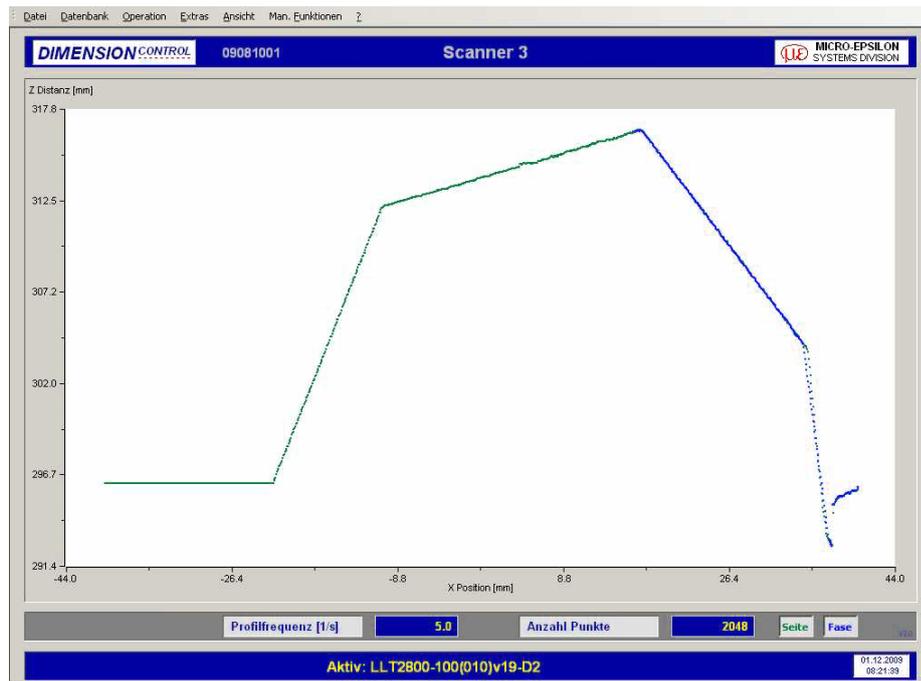


Abbildung 5.16: Menü „Ansicht Scanner“



**Abbildung 5.17: Ansicht „Scanner“**

In der Ansicht wird die vom aktuell ausgewählten Messsystem gelieferten 2D-Profildaten visualisiert. Dabei wird der Anzeigebereich automatisch skaliert. Im unteren Bereich wird die aktuelle Profilfrequenz (die Profilfrequenz hängt von der Auslastung des Systems ab und kann von dem eingestellten Wert abweichen) und die Anzahl der Punkte im Profil dargestellt. Im unteren Bereich der Ansicht befindet sich die Statuszeile. Es werden Status- und Fehlermeldungen angezeigt. In der Ansicht werden zwei Profile gleichzeitig dargestellt: das Profil für die Geradenpassung an die Seiten (grün) und an die Fase (blau) des Ingot-Blocks. Mit den Buttons „Seite“ und „Fase“ wird die Darstellung des entsprechenden Profils aktiviert.

In der Ansicht „Auswahl des Messbereichs“ wird ein Bereich definiert, in dem die nachfolgende Profilauswertung stattfinden soll. Profilmesspunkte, die außerhalb des angegebenen Bereichs liegen, werden nicht berücksichtigt. Über den Menüeintrag „Ansicht → Auswahl des Messbereichs“ (siehe Abbildung 5.18) gelangen Sie in die Ansicht „Auswahl des Messbereichs“ (siehe Abbildung 5.19).

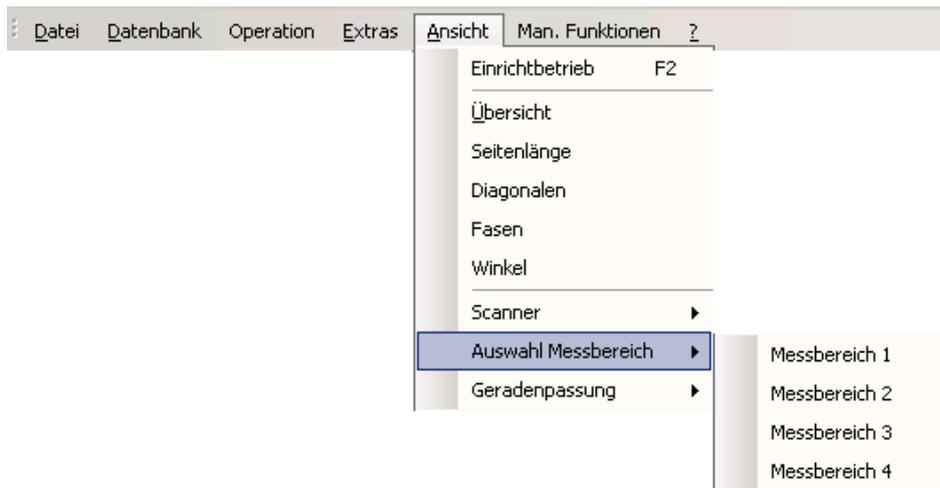


Abbildung 5.18: Menu „Auswahl des Messbereichs“

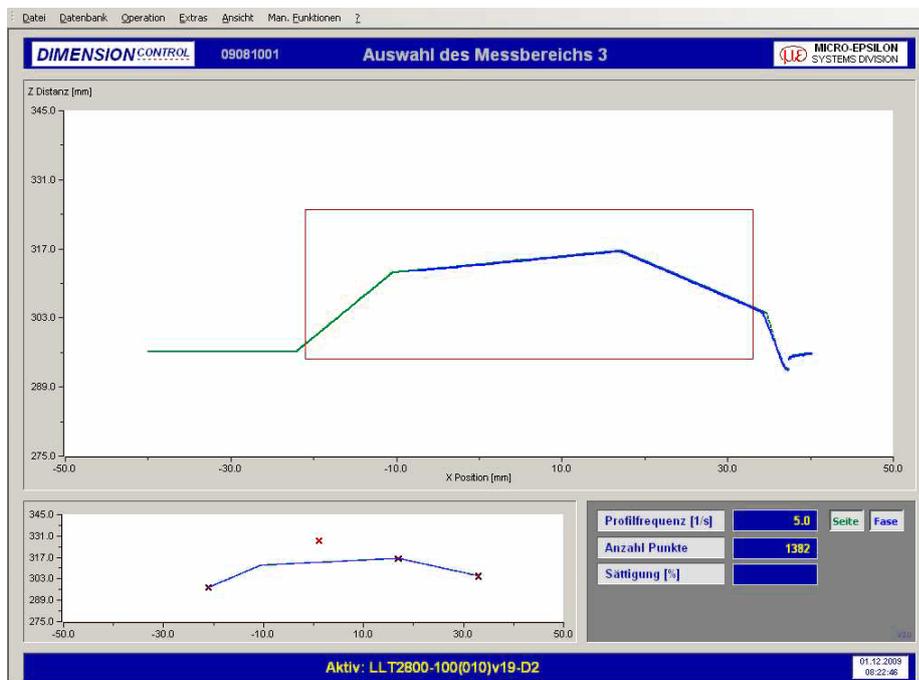


Abbildung 5.19: Ansicht „Auswahl des Messbereichs“

In der Ansicht wird das Profil mit eingestellten Grenzen dargestellt. Im unteren Bereich links befindet sich das Ergebnissenfenster in dem das ausgeschnittene Profil zusammen mit den begrenzenden Punkten (erster, letzter, höchster und tiefster) dargestellt. Der aktuelle Ankerpunkt wird rot markiert. Im unteren Bereich rechts werden die Messwerte dargestellt. Im unteren Bereich der Ansicht befindet sich die Statuszeile. Es werden Status- und Fehlermeldungen angezeigt. In der Ansicht werden zwei Profile gleichzeitig dargestellt: das Profil für die Geradenpassung an die Seiten (grün) und an die Fase (blau) des Ingot-Blocks. Mit den Buttons „Seite“ und „Fase“ wird die Darstellung des entsprechenden Profils aktiviert.

In der Ansicht „Geradenpassung“ werden fünf Bereiche definiert (2x für die Messung nach dem Quadrieren und 3x für die Messung nach dem Fasen). An die Punkte aus diesen Bereichen werden geraden gepasst, die die Geometrie des Ingotblocks beschreiben. Über den Menüeintrag „Ansicht → Geradenpassung“ (siehe Abbildung 5.20) gelangen Sie in die Ansicht „Geradenpassung“ (siehe Abbildung 5.21).

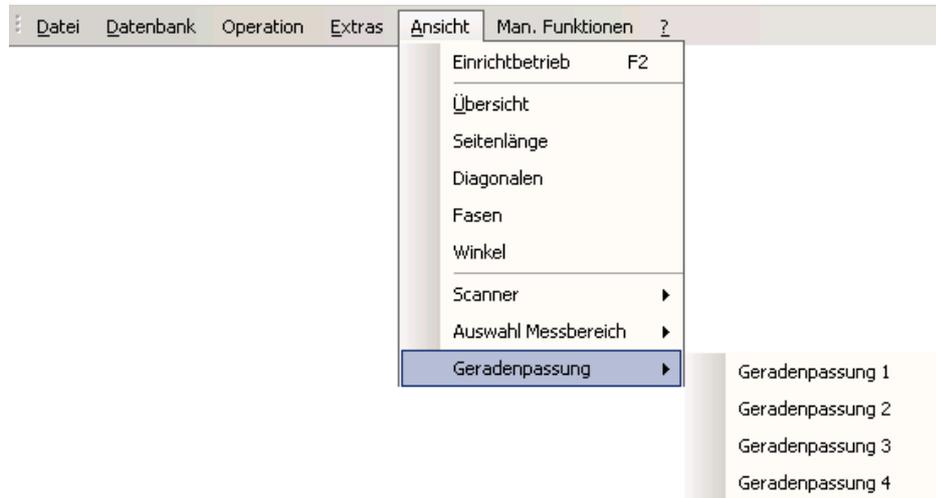


Abbildung 5.20: Menu „Geradenpassung“

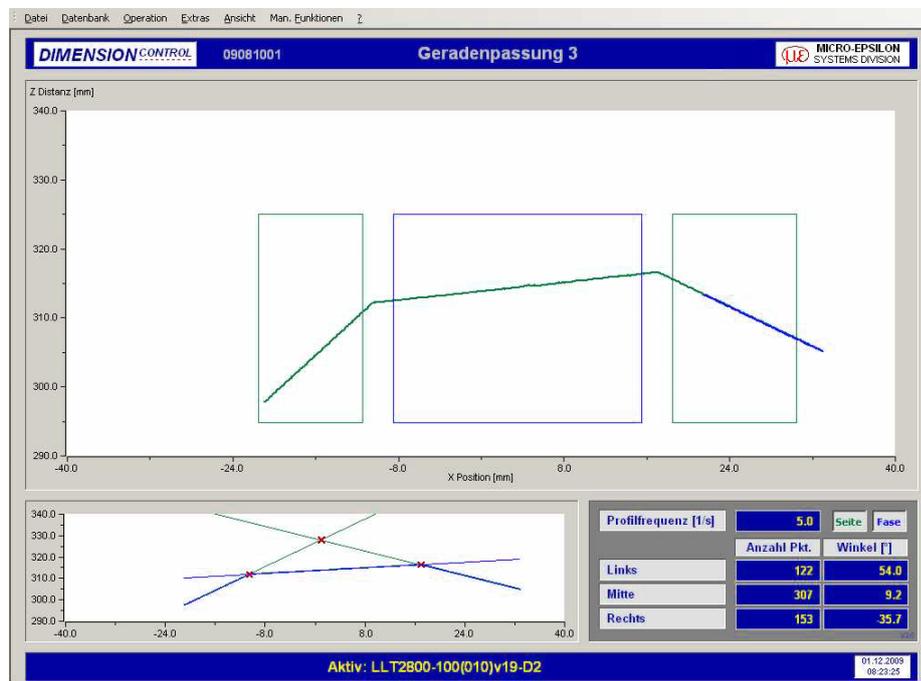


Abbildung 5.21: Ansicht „Geradenpassung“

In der Ansicht wird das Profil mit eingestellten Grenzen für das Geradepassen dargestellt. Im unteren Bereich links befindet sich das Ergebnisfenster in dem

die gepassten Geraden und deren Schnittpunkte dargestellt werden. Im unteren Bereich rechts werden Messwerte dargestellt. Im unteren Bereich der Ansicht befindet sich die Statuszeile. Es werden Status- und Fehlermeldungen angezeigt. In der Ansicht werden zwei Profile gleichzeitig dargestellt: das Profil für die Geradenpassung an die Seiten (grün) und an die Fase (blau) des Ingot-Blocks. Mit den Buttons „Seite“ und „Fase“ wird die Darstellung des entsprechenden Profils aktiviert.

## 5.7 Automatikbetrieb

Der Automatikbetrieb kann über den Menüpunkt **Operation** → **Messung start** gestartet werden. Wird die Messung gestartet öffnet sich zunächst der Ingot-Nummer Dialog (vgl. Abbildung 5.22) in welchem die Nummer des zu vermessenden Ingots eingetragen werden muss. Die Eingabe erfolgt durch Scannen der Artikelnummer mit Hilfe eines Barcodelesers oder alternativ manuell über die Tastatur.

The image shows a software dialog box titled "Ingot-Nummer". It has a blue header bar with the title. Below the header, there is a text label "Ingot-Nummer:" followed by a white text input field. At the bottom right of the dialog, there is a grey button labeled "OK".

**Abbildung 5.22 Ingot-Nummer Dialog**

Wurde der Ingotnummterdialog mit OK bestätigt erscheint der Artikeldialog (vgl. Abbildung 5.23). Dieser Dialog wurde bereits in Abschnitt 5.4 Verwalten der Stammdaten beschrieben. Der Unterschied besteht nur im Button Abrufen anstatt des OK – Buttons. Der Bediener muss hier den passenden Artikel für die Messung auswählen. Die Bearbeitung des Artikels erfolgt wie in Abschnitt 5.4 beschrieben. Der Ausgewählte Artikel muss anschließend mit dem Abrufen-Button bestätigt werden.

**Artikel**

Vorhandene Artikel:

|                 | UGW     | SW      | OGW     |
|-----------------|---------|---------|---------|
| Fasenzlänge 1   | 15.340  | 15.620  | 15.900  |
| Fasenzlänge 2   | 15.340  | 15.620  | 15.900  |
| Fasenzlänge 3   | 15.340  | 15.620  | 15.900  |
| Fasenzlänge 4   | 15.340  | 15.620  | 15.900  |
| Seitenlänge 1   | 155.600 | 156.000 | 156.400 |
| Seitenlänge 2   | 155.600 | 156.000 | 156.400 |
| Seitenlänge 3   | 155.600 | 156.000 | 156.400 |
| Seitenlänge 4   | 155.600 | 156.000 | 156.400 |
| Winkel 1_2      | 89.875  | 90.000  | 90.125  |
| Winkel 2_3      | 89.875  | 90.000  | 90.125  |
| Winkel 3_4      | 89.875  | 90.000  | 90.125  |
| Winkel 4_1      | 89.875  | 90.000  | 90.125  |
| Diagonallänge 1 | 204.150 | 205.000 | 205.850 |
| Diagonallänge 2 | 204.150 | 205.000 | 205.850 |

Parameter:

Kali Teil 1 (125mm)
  Kali Teil 2 (156 mm)
  Kali Teil 3 (210 mm)

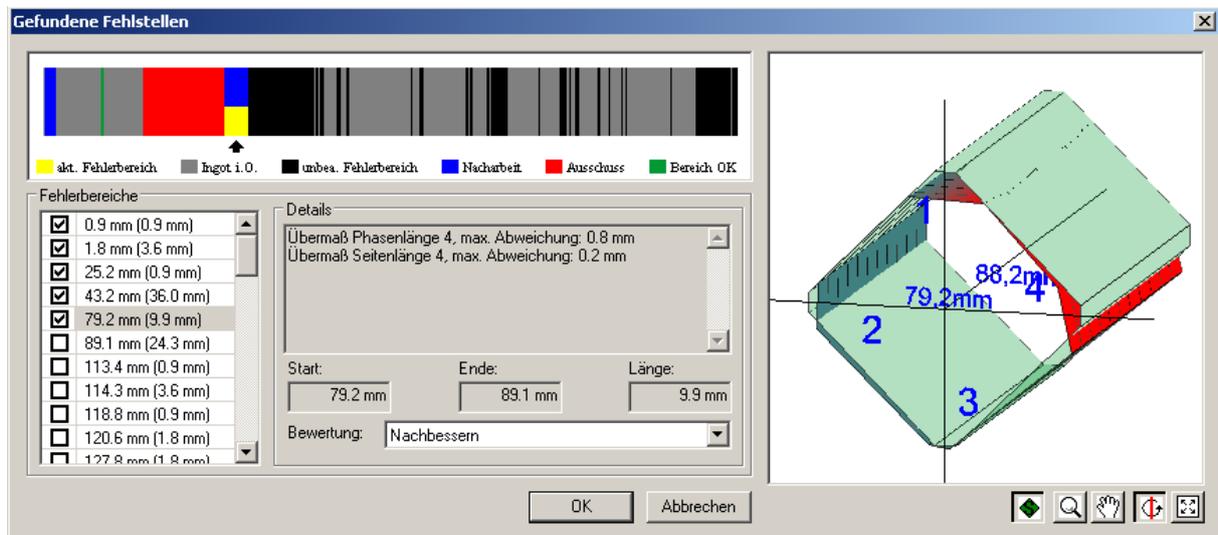
**Abbildung 5.23: Artikel auswählen**

Im nächsten Schritt wählt der Bediener den Messmodus für den aktuellen Ingot aus. Es stehen grundsätzlich 2 Modi zur Auswahl:

- **Ingot quadrieren:** Für quadrierte Siliziumblöcke, in diesem Modus werden nur die Seitenlängen und die jeweiligen Winkel gemessen.
- **Ingot quadriert + gefast:** Für gefaste Siliziumblöcke, hier werden zusätzlich noch die Fasenzlängen sowie die Diagonallängen gemessen.

Sobald der Messmodus gewählt wurde, startet der automatische Messvorgang. Zur Visualisierung der Messwerte stehen die unter 5.6 beschriebenen Ansichten zur Verfügung.

Sind während der Messung fehlerbehaftete Bereiche erkannt worden, so erscheint nach der Messung der Dialog zur Markierung der Fehlstellen (s. Abbildung 5.24). In diesem Dialog werden alle Fehlerbereiche angezeigt. Ein neuer Fehlerbereich wird begonnen, sobald die gemessenen Kriterien die Grenzwerte über- bzw. unterschreiten.



**Abbildung 5.24: Dialog gefundene Fehlstellen**

Jeder erkannte Fehlerbereich muss durch den Bediener bewertet werden wobei er die Wahlmöglichkeit zwischen „Nachbessern“, „Ausschuss“ und „Bereich OK“ (Bereich wird nicht als Fehlstelle bewertet) hat.

Auf der rechten Seite befindet sich die 3D-Ansicht. Hier kann man den gemessenen Ingot mit Hilfe verschiedener Werkzeuge untersuchen. Die Werkzeugauswahl befindet sich unter der 3D-Ansicht und die einzelnen Tools werden mit der Maus bedient.



**Sollwert anzeigen:** Wenn aktiviert, wird ein Ingot mit den Sollwerten in das Display gezeichnet (Hellgrüne Farbe). Hierbei kann man den Unterschied der gemessenen Werte zum Sollwert untersuchen.



**Ansicht vergrößern/verkleinern:** Mit diesem Werkzeug kann man in der Ansicht zoomen. Linke Maustaste im 3D-Display gedrückt halten und die Maus bewegen um vergrößern/verkleinern.



**Ansicht verschieben:** Mit der „Hand“ kann man den gesamten Inhalt des 3D-Displays verschieben um z.B. einen bestimmten Ausschnitt genauer zu untersuchen. Linke Maustaste gedrückt halten und mit der Maus in die gewünschte Richtung verschieben.



**Ansicht rotieren.** Mit dem Rotationswerkzeug kann man die Ansicht um die X und Y- Achse drehen. Linke Maustaste gedrückt halten und mit der Maus in Richtung drehen.



**Automatische Skalierung.** Setzt alle auf die 3D-Ansicht angewandten Operationen (Sollwert anzeigen, Ansicht vergrößern/verkleinern, Ansicht verschieben, Ansicht rotieren) zurück und zeigt wieder die Standardansicht des Ingots an.

Wird der Dialog mit „OK“ bestätigt, so werden im nächsten Schritt die bewerteten Bereiche angefahren (s. Abbildung 5.25), der Bediener kann Ende und Anfang der Fehlstellen markieren. Die mit „Bereich OK“ bewerteten Bereiche werden nicht angefahren.

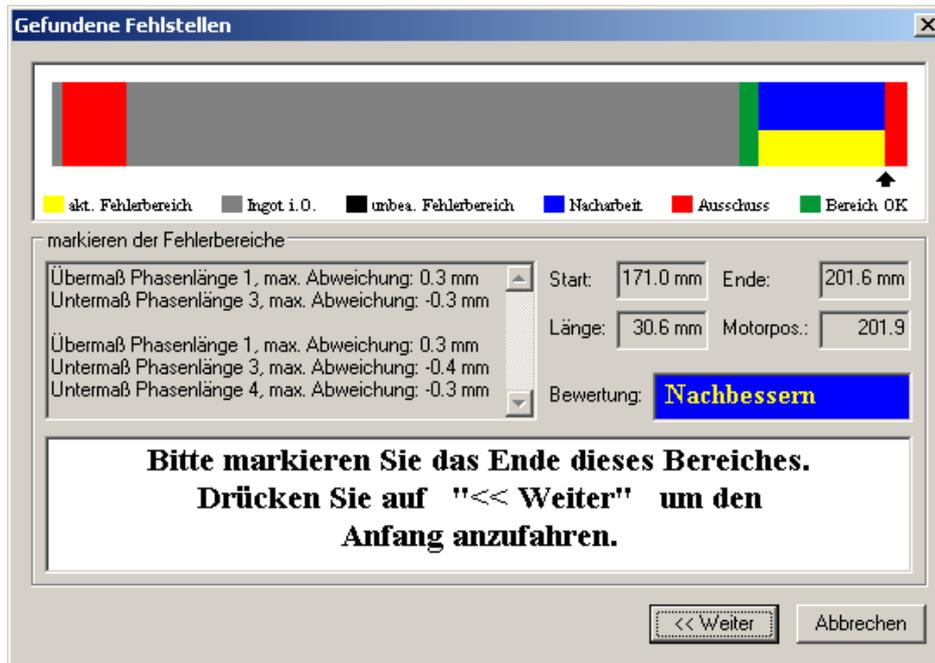


Abbildung 5.25: Dialog gefundene Fehlstellen

Sobald sich die Sensoreinheit in Position befindet, kann der Bediener die aktuelle Position markieren. Um die nächste Position anzufahren muss der **<< Weiter – Button** betätigt werden. Befindet sich die Sensoreinheit am Ende des letzten Bereiches so erscheint eine OK-Schaltfläche. Nach betätigen dieser fahren alle Motoren in ihre Nullposition und der Messvorgang ist beendet. Das Markieren der Fehlstellen kann jederzeit durch betätigen des **Abbrechen – Buttons** beendet werden. Die Sensoreinheit fährt dann sofort in die Ausgangsposition und der Messvorgang ist beendet.

Die Messprozedur kann jederzeit über den Menüpunkt **Operation → Messung Stopp** beendet werden.

## 5.8 Protokollierungs- und Diagnosedialoge

Im Menüpunkt Extras → Protokollierung DigIO ist der Dialog zur Protokollierung der digitalen Ein/Ausgänge zu finden. Dieser Dialog kann nur vom Benutzer „DimConSys“ geöffnet werden.

Die Abbildung 5.26 zeigt den Dialog. In der Combobox Datum kann der Tag der Aufzeichnung ausgewählt werden. In den Textfeldern Uhrzeit (hh:mm:ss) von ... Uhr bis ... Uhr kann die Auswahl auf die gesuchte Uhrzeit eingeschränkt werden. In der ersten Spalte wird die Systemzeit angezeigt, wann die Änderung stattgefunden hat. In den weiteren Spalten wird der Änderungswert protokolliert. Es werden nur Änderungen angezeigt, d.h. ein leeres Feld einer Spalte bedeutet keine Änderung zum vorhergehenden Wert.

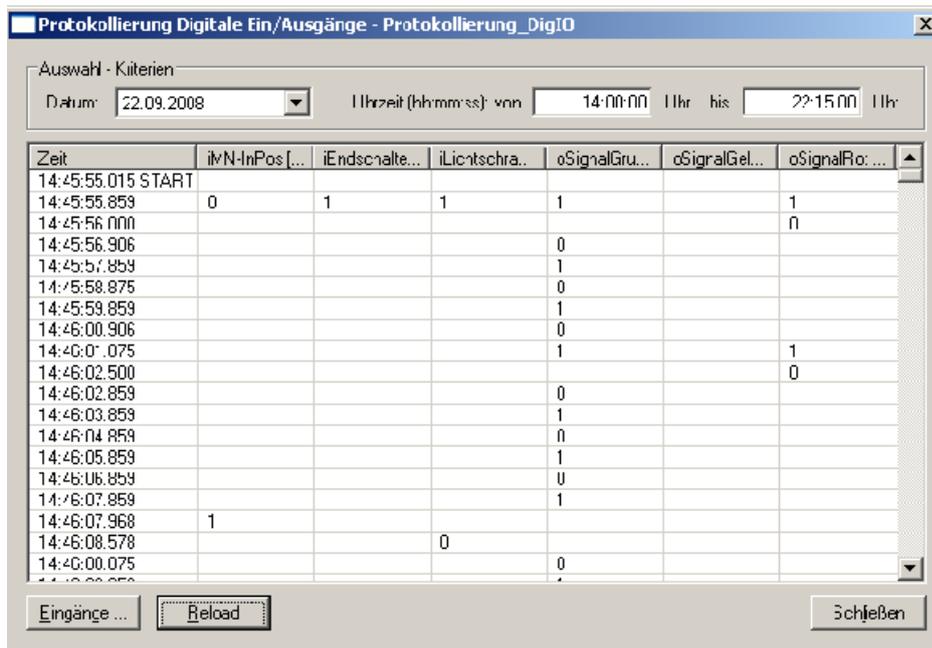


Abbildung 5.26: Protokollierungsdialog

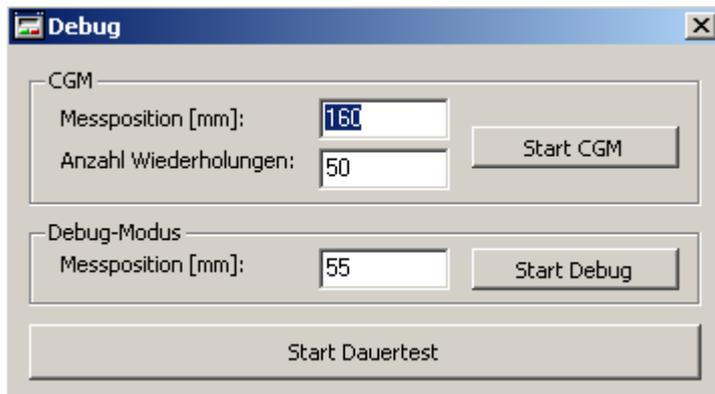
Die Schaltfläche **Reload** (s. Abbildung 5.26) lädt unter Berücksichtigung der Eingaben (Tag+Uhrzeit) die Daten neu. Wird der Button **Eingänge...** betätigt, so öffnet sich der in Abbildung 5.27 dargestellte Dialog. Hiermit können die angezeigten Spalten unsichtbar bzw. wieder sichtbar gemacht werden.



Abbildung 5.27: Protokollierungsdialog

### 5.9 Messmittelfähigkeitmodus

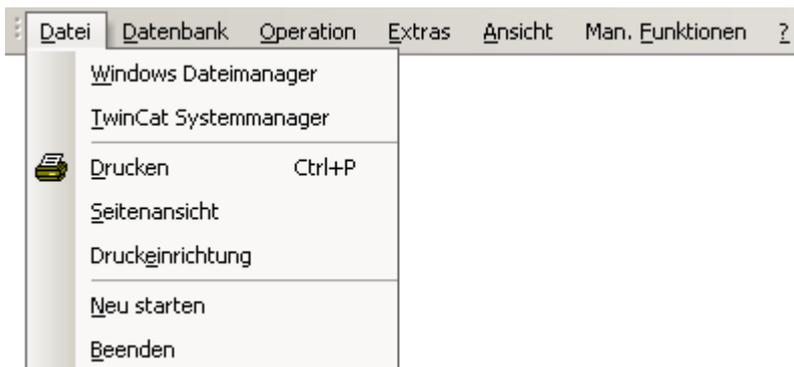
Es ist möglich einen Messmittelfähigkeitstest automatisch ablaufen zu lassen. Dazu muss man mit der Tastenkombination STRG + Shift + Alt + F9 einen versteckten Dialog aufrufen.



Im Feld „Messposition [mm]“ gibt man an, an welcher Position des Ingots ein Messwert gespeichert werden soll. Das Feld „Anzahl Wiederholungen“ gibt an, wie viele Wiederholungen der Messung vollzogen werden sollen. Durch drücken des Buttons „Start CGM“ sind die Einstellungen für die nächste Messung gespeichert. Der CGM Test (hier wird z.B. 50-mal bei 160 mm der Messwert gespeichert) startet dann erst durch auslösen der Messung (siehe 5.7). Achtung: Dieser Dialog sollte nur von geschultem und berechtigtem Personal aufgerufen werden!

## 5.10 Windowsfunktionen und Onlinehilfe

Dateioperationen können mithilfe des Dateimanager durchgeführt werden. Bedienung und Funktionsumfang sind aus Windows95 bekannt. Im Gegensatz zum Explorer bietet der Dateimanager nur Zugriff auf das Dateisystem, Systemeinstellungen können nicht manipuliert werden. Geöffnet werden kann der Dateimanager (nur Benutzer „DimConSys“) durch den Menüpunkt **Datei** → **Windows Dateimanager** (s. Abbildung 5.28).



**Abbildung 5.28:** Menü „Datei“

Der Menüpunkt Datei → TWInCAT Sytemmanager öffnet das Konfigurations- und Analyseprogramm von Beckhoff. Es dient zur Diagnose von Busfehlern (Profibus und EtherCAT). Näheres hierzu ist in der Onlinehilfe von Beckhoff nachzulesen.

### 5.11 Herunterfahren des Systems

Über den Menüpunkt **Beenden** im Menü **Datei** bzw. über die Tastenkombination **<Ctrl + Alt + F12>** kann das Messprogramm beendet werden. Ist der Windows-Benutzer „DimCon“ angemeldet, so wird mit dieser Aktion auch der PC heruntergefahren. Wird der Menüpunkt **Datei → Beenden** mit angemeldetem Windows – Benutzer „DimConSys“ ausgeführt, so beendet sich nur das Messprogramm. Das Betriebssystem des PC muss auf herkömmliche Weise beendet werden.

Mit dem Beenden des Betriebssystems schaltet sich auch der PC automatisch ab. Der Hauptschalter des Messsystem darf erst nach diesem Vorgang (zu erkennen am schwarzen Bildschirm) ausgeschaltet werden. Frühestens 10 Sekunden nach dem Ausschalten sollte der Hauptschalter wieder eingeschaltet werden.

### 5.12 Dokumentation der Dateien und Verzeichnisse

Die zur Messauswertung verwendeten Rohmesswerte werden in Dateien gespeichert. Diese ist zu finden unter **D:\MESD\Archive**. Benannt ist diese Textdatei nach ihrer Ingotnummer und dem Datum. Diese Textdatei ist im CSV-Format gespeichert, beinhaltet 15 Spalten (Spalte 1 = Längsposition [mm], Spalte 2..5 = Fasenlängen, 6..9 = Seitenlängen, 10..13 = Winkel, 14,15 Diagonallängen). Dateien älter als 10 Tage werden automatisch gelöscht.



## **6. Dokumentation Elektrik/Elektronik**

Die Klemm- und Schaltpläne finden Sie im Anhang nach Band 8 dieser Bedienungsanleitung.



## **7. Dokumentation Mechanik**

Zur Visualisierung der Konstruktion ist das auf der CD mitgelieferte Programm DWF-Viewer zu installieren. Mit Hilfe dieses Tools können nach Öffnen der Datei 4350122.dwf alle Einzelteile des Systems dargestellt werden.



## 8. Service und Ersatzteile

### 8.1 Service

| <b>Serviceplan</b> |  |
|--------------------|--|
| <b>Zeitraum</b>    | <b>Tätigkeit</b>   |
| Jährlich           | Linearführung fetten<br>Fett: Lithiumseifenfett KP2P-30 nach<br>DIN 51 825   |
| Jährlich           | Zahnriemen auf Verschleiß hin<br>überprüfen  |
| Jährlich           | Spindel fetten<br>Fett: Lithiumseifenfett KP2P-30 nach<br>DIN 51 825   |
| Monatlich          | Führungsschienen reinigen  |
| Monatlich          | Führungsschienen mit Tuch<br>einfetten<br>Fett: Lithiumseifenfett KP2P-30 nach<br>DIN 51 825                       |
| Monatlich          | Linearführung / Schlitten durch<br>Sichtkontrolle prüfen.  |
| Monatlich          | Spindel- und Führungswelle mit<br>Tuch einfetten<br>Fett: Lithiumseifenfett KP2P-30 nach<br>DIN 51 825             |
| Quartal            | Führungsschienen für Schiebetür<br>einfetten   |
| Bei Bedarf         | Reinigen des Targets   |
| Bei Bedarf         | Scanner reinigen. Beachten Sie<br>dabei die Hinweise in der<br>Bedienungsanleitung für Scanner<br>LLT2800-100(010) |

## 8.2 Ersatzteilliste

| <b>Ersatzteilliste</b>                 |  |
|--|--|
| <b>Beschreibung</b>                    | <b>Artikelnummer<br/>Micro-Epsilon</b> |
| <b>Mechanik</b>                        |  |
| Zahnriemen 4000 mm                     | 3001811                                |
| Gleitleiste antistatisch 2 x 820 mm    | 3002318                                |
| C-Schienensystem TLV28                 | 3004091                                |
| Zahnriemenumlenkung                    | 3001214                                |
| Zapfenlaufrolle KR5204NPPU             | 3004089                                |
| Kugelumlaufeinheit mit Meßsystem       | 3004116                                |
| domiLine 80/Hub 75                     | 3004092                                |
| Kabelschlepp/Typ 0455/Länge 1183 mm    | 3004090                                |
| Targetsegment 125                      | 3004190                                |
| Targetsegment 156                      | 3004191                                |
| Targetsegment 210                      | 3004192                                |
| Schiene                                | 3004095                                |
| <b>Elektronik / Elektrik</b>           |  |
| USV                                    | 6420009                                |
| 24V / 5ANetzteil                       | 2420045                                |
| 48V / 10A Netzteil                     | 2420038.01                             |
| Servomotor PosmoA                      | 6424005                                |
| Not-Aus Schaltgerät PNOZs3             | 0302035                                |
| Not-Aus Schaltgerät PNOZs4             | 0302037                                |
| Sicherheitsschalter mit Zuhaltung      | 0264083                                |
| Magnetischer Sicherheitsschalter       | 0264084                                |
| Siemens Schütz 24V                     | 0302017                                |
| Siemens Schütz 12V                     | 0302036                                |
| Siemens Schütz 24V (Not-Aus)           | 0302021                                |
| Relais                                 | 0302032                                |
| Zustimmtaster                          | 0264085                                |
| Ersatz Industrie-PC kompl. Installiert | 4350080.09                             |
| 17Zoll Einbau TFT                      | 2402030                                |
| Buskoppler Profibus BK3120             | 6414003                                |
| Busklemme Digital Eingang KL1104       | 6414009                                |
| Busklemme Digital Eingang KL1408       | 6414010                                |
| Busklemme Digital Ausgang KL2134       | 6414012                                |
| Busklemme für Schrittmotor KL2541      | 6414038                                |
| Buskoppler EK1100                      | 6414024                                |
| Busklemme Analog Ausgang EL4014        | 6414062                                |
| Busklemme Encoder EL5101               | 6414028                                |
| Busklemme Profibus Master EL6731       | 6414041                                |
| Busklemme für Endklemme KL9010         | 6414016                                |
| Signalverstärker                       | 0325078                                |
| Induktiver Näherungsschalter           | 6615057                                |
| Schrittmotor AS1050-0110               | 6424016                                |
| Anschlusskabel für Encoder             | 2901370                                |
| Anschlusskabel für Schrittmotor        | 2901369                                |
| Lichtschanke Sender                    | 2421013                                |
| Lichtschanke Empfänger                 | 2421014                                |
| Scanner LLT2800-100(010)               | 4322002.010                            |
| Verlängerungskabel für Scanner         | 2901228                                |

## Anhang

Im Anhang finden Sie die Klemm- und Schaltpläne und die Betriebsanleitung für den Sensor LLT2800-100(010).





# Inhaltsverzeichnis

Spalte X: eine automatisch erzeugte Seite wurde manuell nachbearbeitet

F06\_001

| Seite        | Seitenbeschreibung                                    | Seitenzusatzfeld | Datum      | Bearbeiter | X |
|--------------|---|------------------|------------|------------|---|
| =ANL+ALL/1   | Titel- / Deckblatt                                    |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+ALL/2   | Inhaltsverzeichnis : =ANL+ALL/1 - =ANL+ET1/23         |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+ALL/2.a | Inhaltsverzeichnis : =ANL+ET1/24 - =ANL+KAB/7         |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+ALL/2.b | Inhaltsverzeichnis : =ANL+KAB/8 - =ANL+KAB/41         |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+ALL/2.c | Inhaltsverzeichnis : =ANL+KAB/42 - =ANL+KAB/58        |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+ALL/3   | Revisionsübersicht                                    |                  | 27.11.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ALL/4   | Generelle Vorgaben                                    |                  | 27.11.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+UEB/1   | Anlagenübersicht                                      |                  | 27.11.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+UEB/2   | Übersicht Leitungen im Kabelschlepp                   |                  | 27.11.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+UEB/3   | Busübersicht  |                  | 27.11.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+UEB/4   | Bus Ein-/Ausgänge                                     |                  | 02.12.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/1   | Einspeisung, Hauptschalter, USV                       |                  | 27.11.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/2   | Schaltschrankleuchte, Servicesteckdose                |                  | 27.11.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/3   | 24V u. 48V Netzteile für Motoren, Schaltschranklüfter |                  | 27.11.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/4   | Netzteile, 24V Verteilung                             |                  | 02.12.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/6   | Power Management, Servomotor                          |                  | 27.11.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/7   | Schutztürüberwachung                                  |                  | 27.11.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/8   | Zustimmtaster   |                  | 02.12.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/9   | Industrie-PC, Monitor                                 |                  | 27.11.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/10  | 24V Verteilung Schaltschrank-Rückseite                |                  | 02.12.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/11  | Buskoppler, Digital Eingang, Endschalter              |                  | 27.11.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/12  | Digital Eingang, Signalverstärker                     |                  | 27.11.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/13  | Digital Ausgang, Signalsäule                          |                  | 02.12.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/14  | Schrittmotor 1 und 2                                  |                  | 27.11.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/15  | Schrittmotor 3 und 4                                  |                  | 27.11.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/16  | Encoder für Position                                  |                  | 27.11.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/17  | Verdrahtungsbox für Initiatoren                       |                  | 27.11.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/18  | Initiatoren   |                  | 27.11.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/19  | Scanner 1   |                  | 02.12.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/20  | Scanner 2   |                  | 02.12.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/21  | Scanner 3   |                  | 02.12.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/22  | Scanner 4   |                  | 27.11.2009 | 11000108   | X |
| =ANL+ET1/23  | EtherCAT Buskoppler, Trigger Scanner                  |                  | 02.12.2009 | 11000108   |   |

1

2.a

|          |       |      |       |            |  |  |  |         |   |                |         |               |                  |
|----------|-------|------|-------|------------|--|--|--|---------|---|----------------|---------|---------------|------------------|
|          |       |      | Datum | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. |  <b>MICRO-EPSILON</b><br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896 | Inhaltsverzeichnis : =ANL+ALL/1 - =ANL+ET1/23 | = ANL<br>+ ALL | 4350122 | Blatt         | 2                |
| Änderung | Datum | Name | Urspr | Ersatz von |  |  |  |         |   |                |         | Ersetzt durch | dimensionCONTROL |

# Inhaltsverzeichnis

Spalte X: eine automatisch erzeugte Seite wurde manuell nachbearbeitet

F06\_001

| Seite         | Seitenbeschreibung             | Seitenzusatzfeld | Datum      | Bearbeiter | X |
|---------------|--------------------------------|------------------|------------|------------|---|
| =ANL+ET1/24   | Encoder, Ethercat auf Profibus |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/1    | Klemmenplan : =+               |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/1.a  | Klemmenplan : =+               |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/1.b  | Klemmenplan : =+               |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/1.c  | Klemmenplan : =+               |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/1.d  | Klemmenplan : =+               |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/1.e  | Klemmenplan : =+               |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/1.f  | Klemmenplan : =+               |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/1.g  | Klemmenplan : =+               |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/1.h  | Klemmenplan : =+               |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/2    | Klemmenplan : =ANL+ET1-16E1-X  |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/3    | Klemmenplan : =ANL+ET1-X       |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/4    | Klemmenplan : =ANL+ET1-1X0     |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/5    | Klemmenplan : =ANL+ET1-1X1     |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/6    | Klemmenplan : =ANL+ET1-1X2     |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/7    | Klemmenplan : =ANL+ET1-2X1     |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/8    | Klemmenplan : =ANL+ET1-3X1     |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/9    | Klemmenplan : =ANL+ET1-4X1     |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/9.a  | Klemmenplan : =ANL+ET1-4X1     |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/10   | Klemmenplan : =ANL+ET1-10X1    |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/10.a | Klemmenplan : =ANL+ET1-10X1    |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/10.b | Klemmenplan : =ANL+ET1-10X1    |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/11   | Klemmenplan : =ANL+ET1-17X1    |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/11.a | Klemmenplan : =ANL+ET1-17X1    |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/11.b | Klemmenplan : =ANL+ET1-17X1    |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KLE/11.c | Klemmenplan : =ANL+ET1-17X1    |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/1    | Kabelplan : =ANL+ET1-W1        |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/2    | Kabelplan : =ANL+ET1-1W1       |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/3    | Kabelplan : =ANL+ET1-1W2       |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/4    | Kabelplan : =ANL+ET1-1W3       |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/5    | Kabelplan : =ANL+ET1-1W4       |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/6    | Kabelplan : =ANL+ET1-1W5       |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/7    | Kabelplan : =ANL+ET1-2W1       |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |

|          |       |      |       |            |  |  |  |         |   |                |         |               |                  |
|----------|-------|------|-------|------------|--|--|--|---------|---|----------------|---------|---------------|------------------|
|          |       |      | Datum | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. |  <b>MICRO-EPSILON</b><br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896 | Inhaltsverzeichnis : =ANL+ET1/24 - =ANL+KAB/7 | = ANL<br>+ ALL | 4350122 | Blatt         | 2.a              |
| Änderung | Datum | Name | Urspr | Ersatz von |  |  |  |         |   |                |         | Ersetzt durch | dimensionCONTROL |

# Inhaltsverzeichnis

Spalte X: eine automatisch erzeugte Seite wurde manuell nachbearbeitet

F06\_001

| Seite       | Seitenbeschreibung        | Seitenzusatzfeld | Datum      | Bearbeiter | X |
|-------------|---------------------------|------------------|------------|------------|---|
| =ANL+KAB/8  | Kabelplan : =ANL+ET1-2W2  |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/9  | Kabelplan : =ANL+ET1-2W3  |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/10 | Kabelplan : =ANL+ET1-3W1  |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/11 | Kabelplan : =ANL+ET1-3W2  |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/12 | Kabelplan : =ANL+ET1-3W3  |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/13 | Kabelplan : =ANL+ET1-6W1  |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/14 | Kabelplan : =ANL+ET1-6W2  |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/15 | Kabelplan : =ANL+ET1-6W3  |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/16 | Kabelplan : =ANL+ET1-7W1  |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/17 | Kabelplan : =ANL+ET1-7W2  |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/18 | Kabelplan : =ANL+ET1-7W3  |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/19 | Kabelplan : =ANL+ET1-8W1  |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/20 | Kabelplan : =ANL+ET1-9W1  |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/21 | Kabelplan : =ANL+ET1-9W2  |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/22 | Kabelplan : =ANL+ET1-9W3  |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/24 | Kabelplan : =ANL+ET1-11W1 |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/25 | Kabelplan : =ANL+ET1-11W2 |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/26 | Kabelplan : =ANL+ET1-13W1 |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/27 | Kabelplan : =ANL+ET1-14W1 |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/28 | Kabelplan : =ANL+ET1-14W2 |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/29 | Kabelplan : =ANL+ET1-14W3 |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/30 | Kabelplan : =ANL+ET1-14W4 |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/31 | Kabelplan : =ANL+ET1-15W1 |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/32 | Kabelplan : =ANL+ET1-15W2 |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/33 | Kabelplan : =ANL+ET1-15W3 |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/34 | Kabelplan : =ANL+ET1-15W4 |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/35 | Kabelplan : =ANL+ET1-16W1 |                  | 27.11.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/36 | Kabelplan : =ANL+ET1-17W1 |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/37 | Kabelplan : =ANL+ET1-17W2 |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/38 | Kabelplan : =ANL+ET1-17W3 |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/39 | Kabelplan : =ANL+ET1-17W4 |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/40 | Kabelplan : =ANL+ET1-17W5 |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |
| =ANL+KAB/41 | Kabelplan : =ANL+ET1-17W6 |                  | 03.12.2009 | 11000108   |   |

2.a

2.c

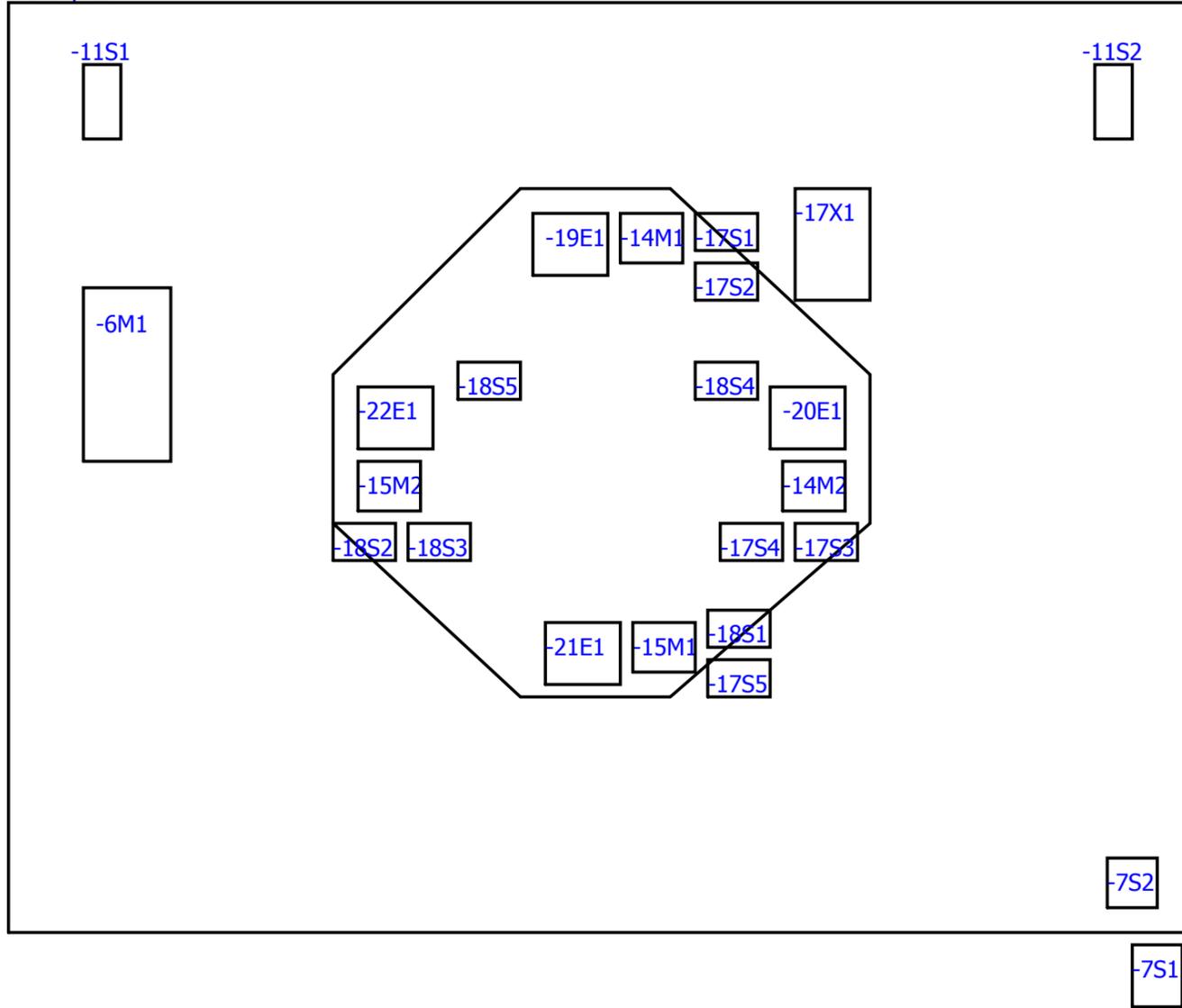
|          |       |      |       |            |  |  |  |         |   |                |           |
|----------|-------|------|-------|------------|--|--|--|---------|---|----------------|-----------|
|          |       |      | Datum | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. |  <b>MICRO-EPSILON</b><br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896 | Inhaltsverzeichnis : =ANL+KAB/8 - =ANL+KAB/41 | = ANL<br>+ ALL | Blatt 2.b |
|          |       |      | Bearb | 11000108   |  |  |  |         |   |                |           |
| Änderung | Datum | Name | Urspr |            | Ersatz von   |  |  |         |   |                |           |



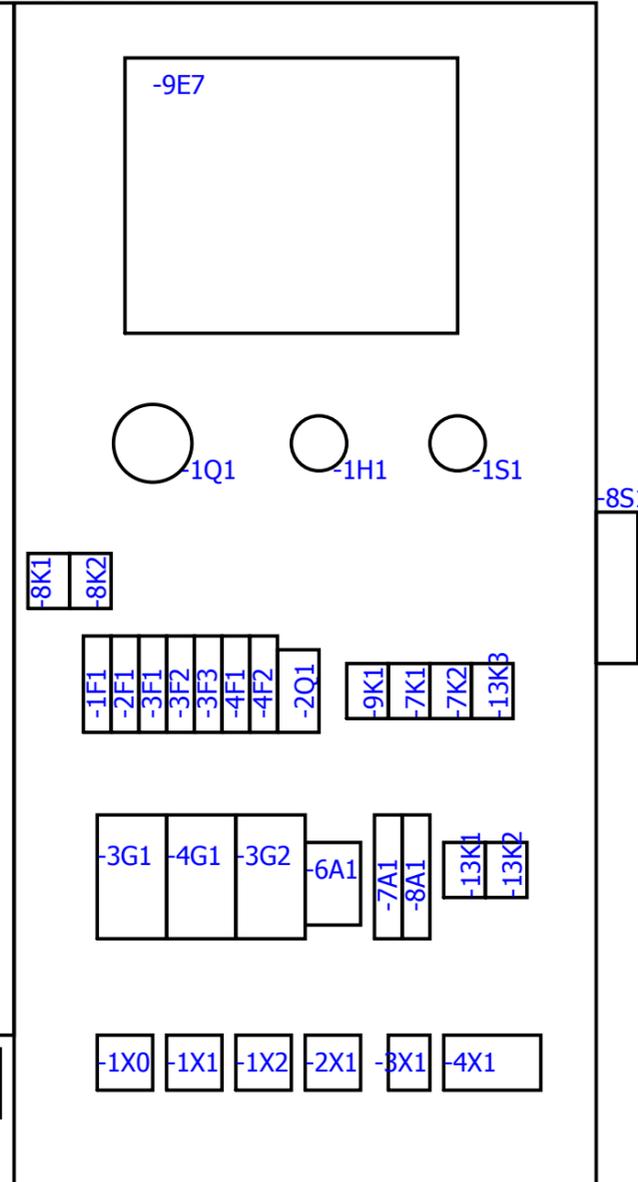




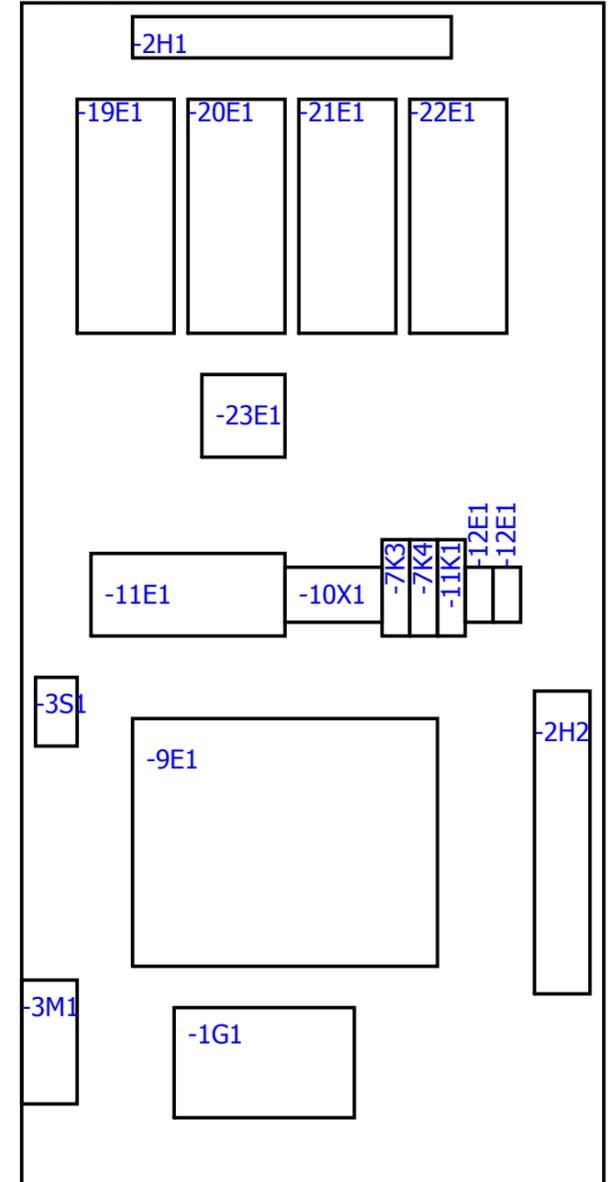
Messsystem



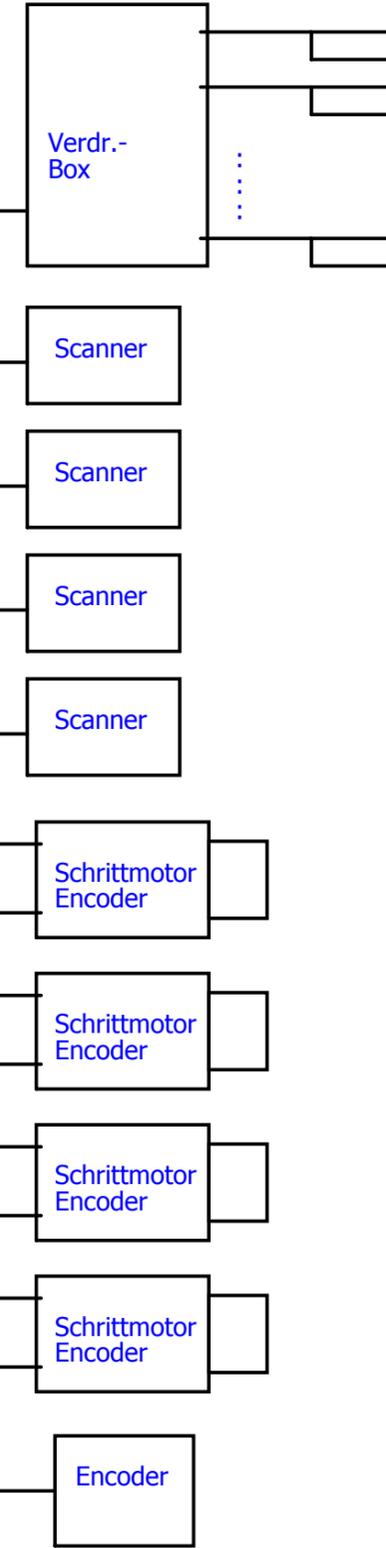
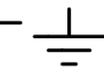
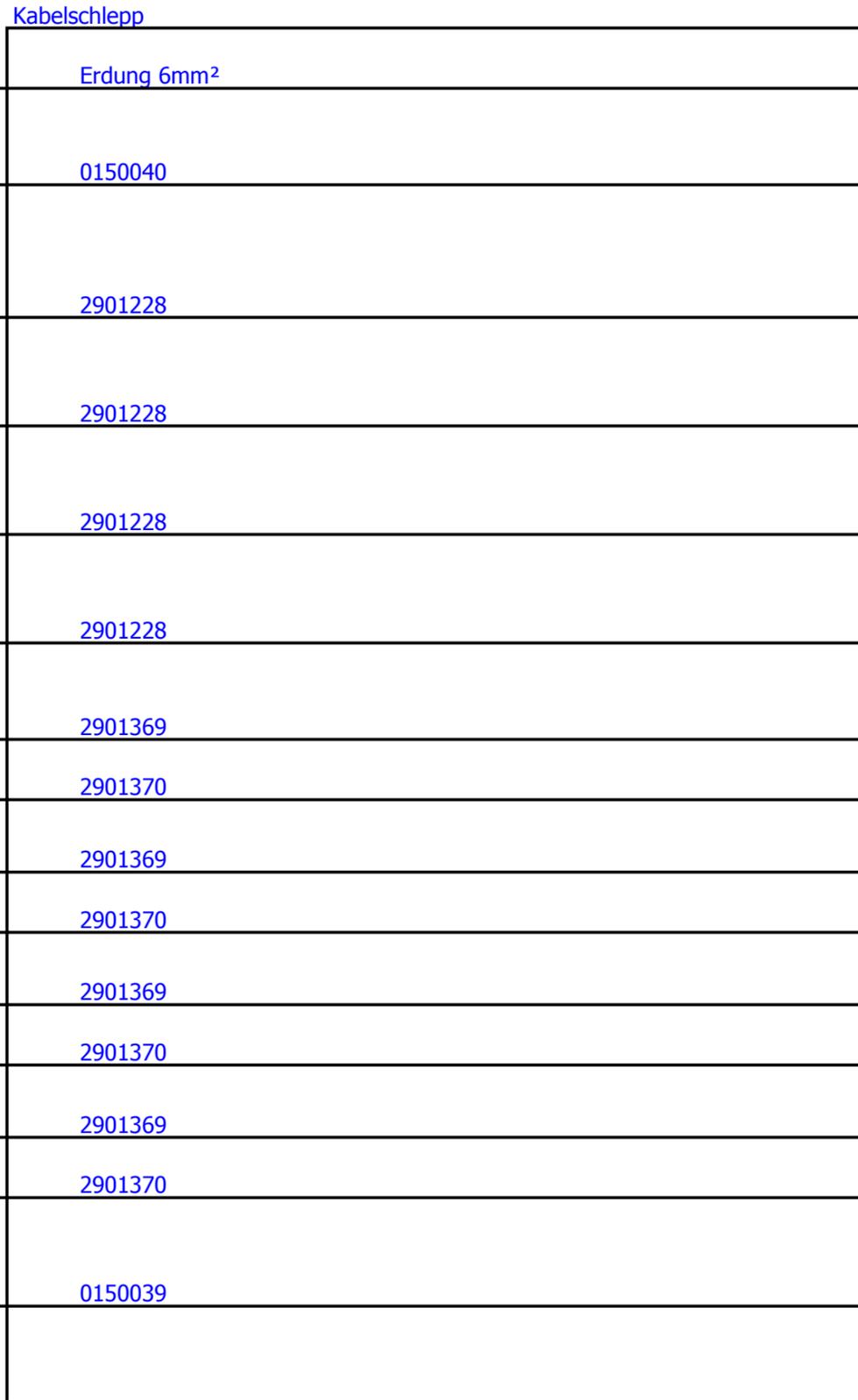
Schaltschrank: Rittal PC 8366.300  
Vorderansicht



Schaltschrank  
Rückansicht

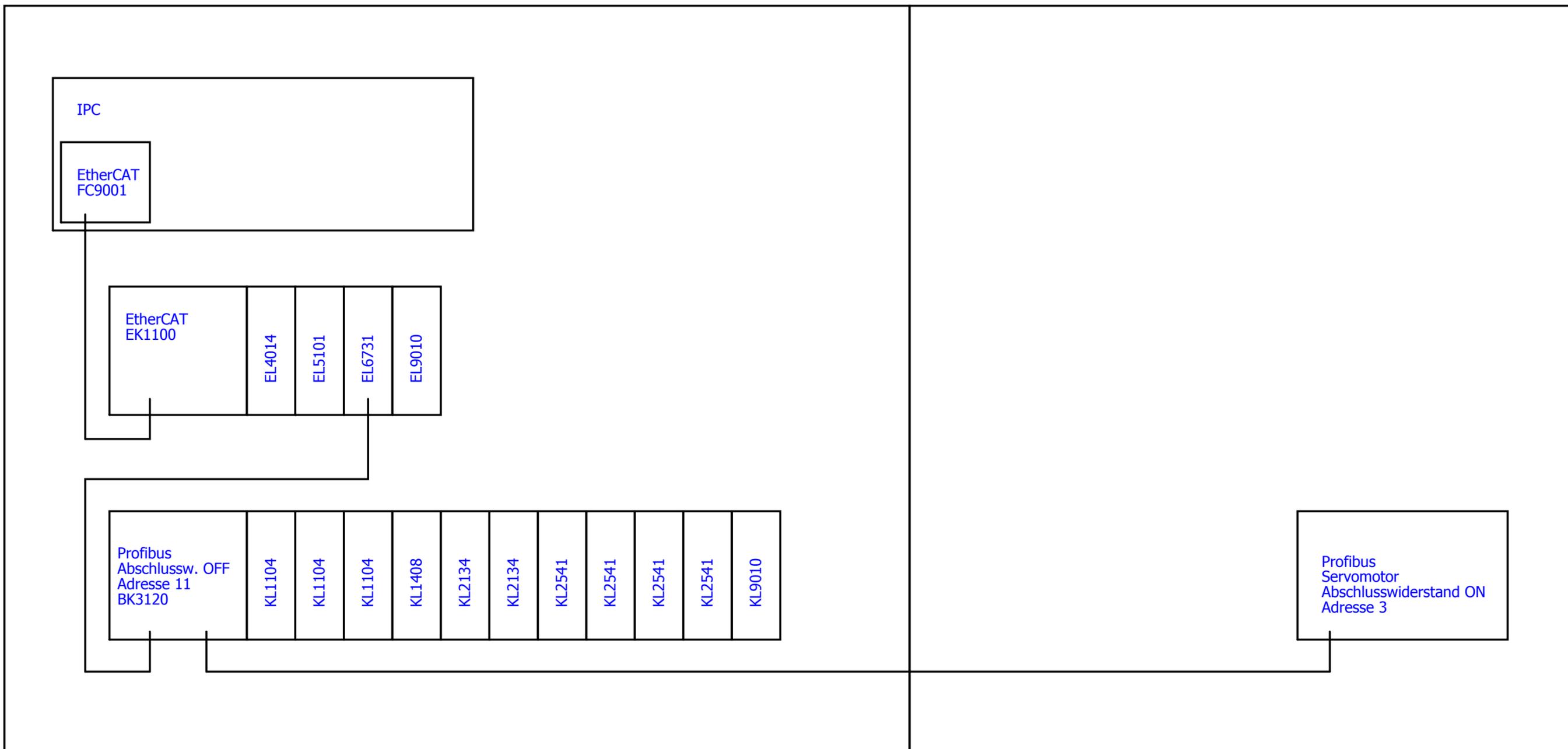


|          |            |  |  |   |               |                  |                |         |
|----------|------------|--|--|---|---------------|------------------|----------------|---------|
| Datum    | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. |  MICRO-EPSILON<br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896       | Anlagenübersicht | = ANL<br>+ UEB | Blatt 1 |
| Bearb    | 11000108   |  |  |   |               |                  |                |         |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr  | Ersatz von  | Ersetzt durch | 4350122          |                | Bl 116  |



Schaltschrank

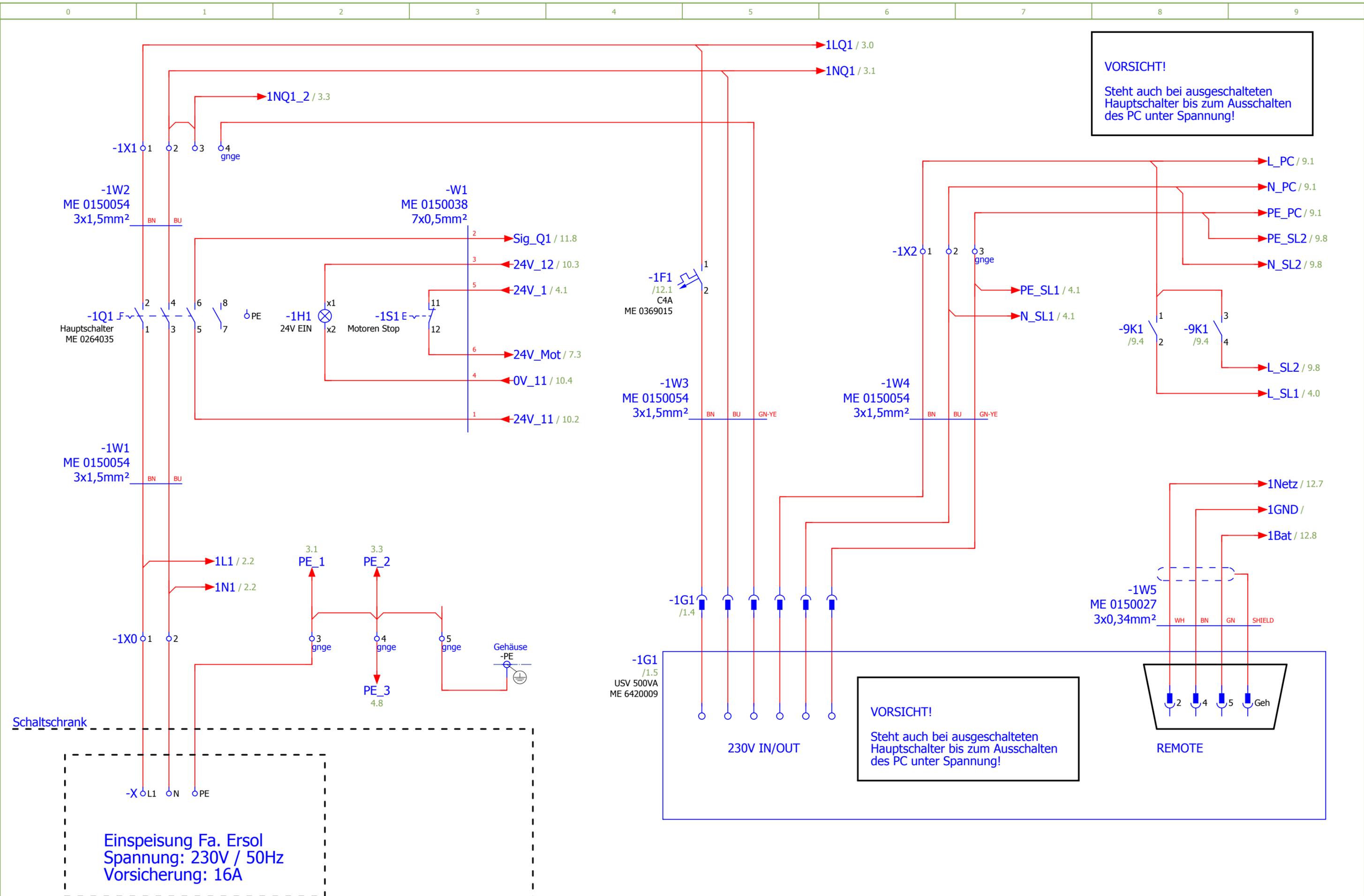
Messsystem



|       |                    |  |  |   |        |
|-------|--------------------|--|--|---|--------|
| -23E1 | EtherCAT<br>EK1100 | EL4014<br>1: Trigger Scanner 1 ( I = 12mA)<br>2: Trigger Scanner 2 ( I = 12mA)<br>3: Trigger Scanner 3 ( I = 12mA)<br>4: Trigger Scanner 4 ( I = 12mA) | EL5101<br>Siko Längenmesssystem<br>Position Sensorik | EL6731<br>Busklemme<br>Ethercat auf Profibus-Master<br>EL6731 | EL9010 |
|-------|--------------------|--|--|---|--------|

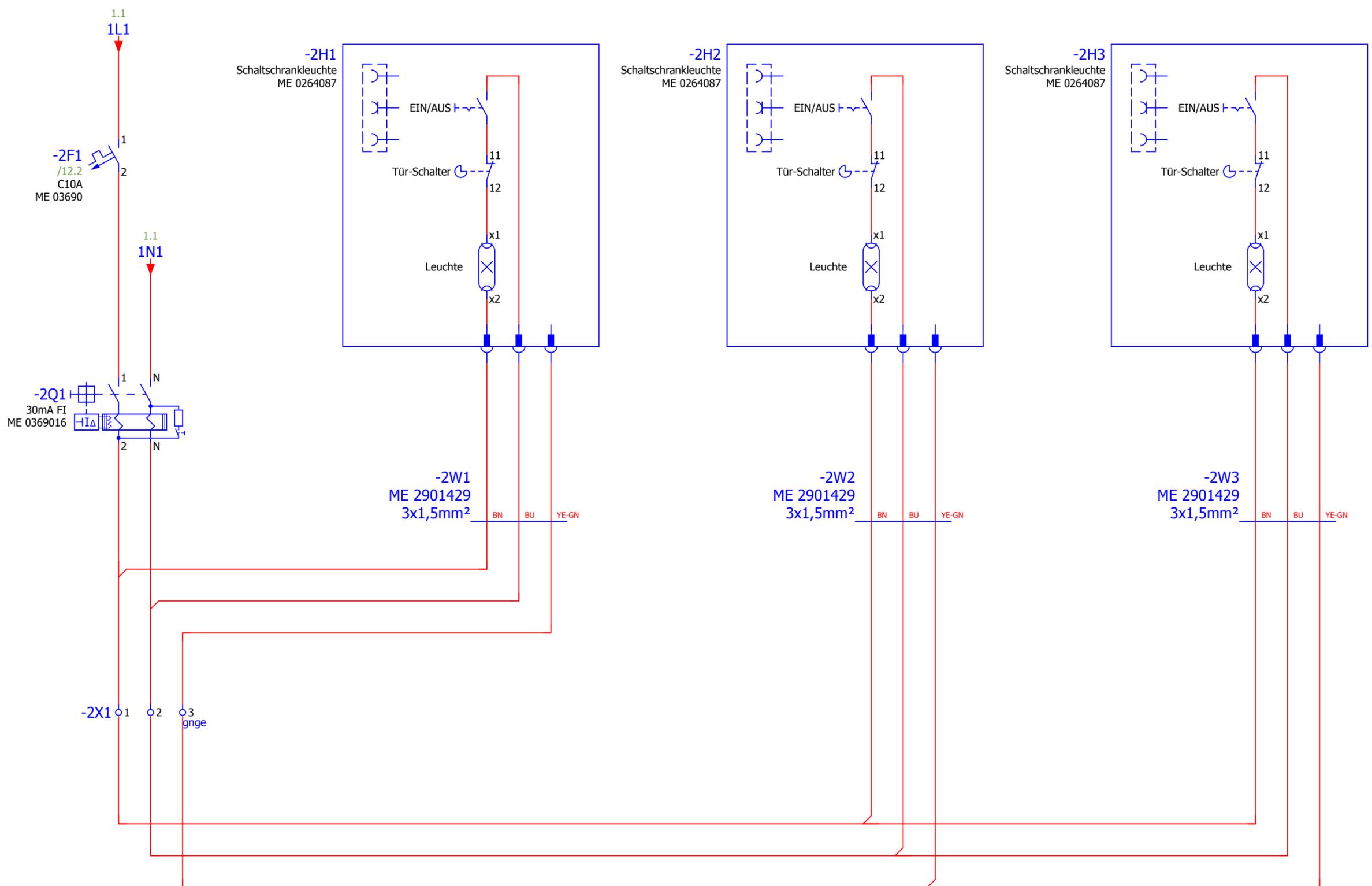
|       |   |  |  |  |   |  |
|-------|---|--|--|--|---|--|
| -11E1 | Profibus<br>Abschlussw. OFF<br>Adresse 11<br>BK3120 | KL1104<br>1: MN-Position erreicht =0<br>2: Enscharter erreicht = 0<br>3: Lichtschanke unterbrochen =1<br>4: PNOZ 1 aktiv = 1 | KL1104<br>1: Schutztür offen = 1<br>2: Schutztür entriegelt = 1<br>3: Hauptschalter EIN = 1<br>4: PNOZ 2 aktiv = 1 | KL1104<br>1: Scanner 1 Fehler = 0<br>2: Scanner 2 Fehler = 0<br>3: Scanner 3 Fehler = 0<br>4: Scanner 4 Fehler = 0 | KL1408<br>1: Netzausfall = 0<br>2: Batterie leer = 0<br>3: Sicherung ausgelöst = 0<br>4: 24V Servomotor IO = 1<br>5: 48V Netzteil IO = 1<br>6: Temp. Schaltschr. > 35°C =1<br>7: Motoren Stop gedrückt = 0<br>8: frei | KL2134<br>1: Versorgung Posmo EIN<br>2: Versorgung Schrittmotoren EIN<br>3: Laser EIN = 1<br>4: 24V Versorgung Scanner EIN |
|-------|---|--|--|--|---|--|

|  |   |   |   |   |        |
|--|---|---|---|---|--------|
| KL2134<br>1: Signalsäule grün<br>2: Signalsäule gelb<br>3: Signalsäule rot<br>4: Tür auf | KL2541<br>Schrittmotor 1<br>Sensorzuführung<br>E1: Schlitten1 eingefahren =0<br>E2: Schlitten1 ausgefahren =0 | KL2541<br>Schrittmotor 2<br>Sensorzuführung<br>E1: Schlitten2 eingefahren =0<br>E2: Schlitten2 ausgefahren =0 | KL2541<br>Schrittmotor 3<br>Sensorzuführung<br>E1: Schlitten3 eingefahren =0<br>E2: Schlitten3 ausgefahren =0 | KL2541<br>Schrittmotor 4<br>Sensorzuführung<br>E1: Schlitten4 eingefahren =0<br>E2: Schlitten4 ausgefahren =0 | KL9010 |
|--|---|---|---|---|--------|



|          |       |       |            |  |  |   |         |                                 |         |       |
|----------|-------|-------|------------|--|--|---|---------|---------------------------------|---------|-------|
| +UEB/4   |       | Datum | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. | MICRO-EPSILON<br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896 | Einspeisung, Hauptschalter, USV |         | = ANL |
|          |       | Bearb | 11000108   |  |  |   |         |                                 |         |       |
| Änderung | Datum | Name  | Urspr      | Ersatz von   | Ersetzt durch  | dimensionCONTROL                                |         | 4350122                         | Blatt 1 |       |
|          |       |       |            |  |  |   |         |                                 | Bl 116  |       |

**VORSICHT**  
steht auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter unter Spannung

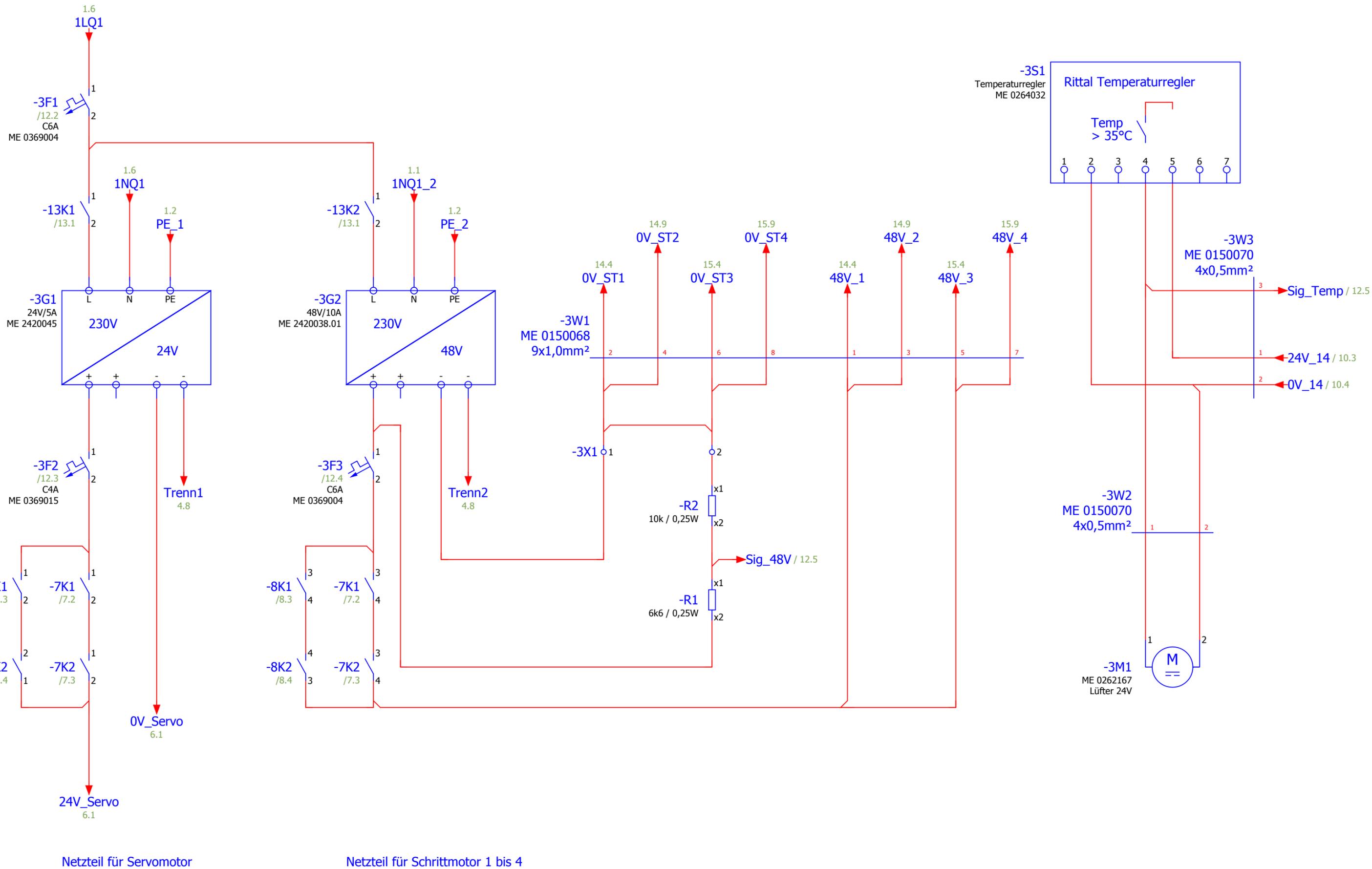


Schaltschrankleuchte  
und Servicesteckdose  
Schaltschrankrückseite oben

Schaltschrankleuchte  
und Servicesteckdose  
Schaltschrankrückseite unten

Schaltschrankleuchte  
und Servicesteckdose  
Schaltschrankvorderseite

|          |            |  |       |  |               |   |  |                          |  |  |  |
|----------|------------|--|-------|--|---------------|---|--|--------------------------|--|--|--|
| 1        |            |  |       |  |               |   |  |                          |  | 3                                      |  |
| Datum    | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. |       | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. |               | MICRO-EPSILON MESSTECHNIK 94496 Ortenburg |  | K062896 dimensionCONTROL |  | Schaltschrankleuchte, Servicesteckdose |  |
| Bearb    | 11000108   |  |       |  |               |   |  |                          |  | = ANL<br>+ ET1                         |  |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr | Ersatz von   | Ersetzt durch |   |  | 4350122                  |  | Blatt 2<br>Bl 116                      |  |

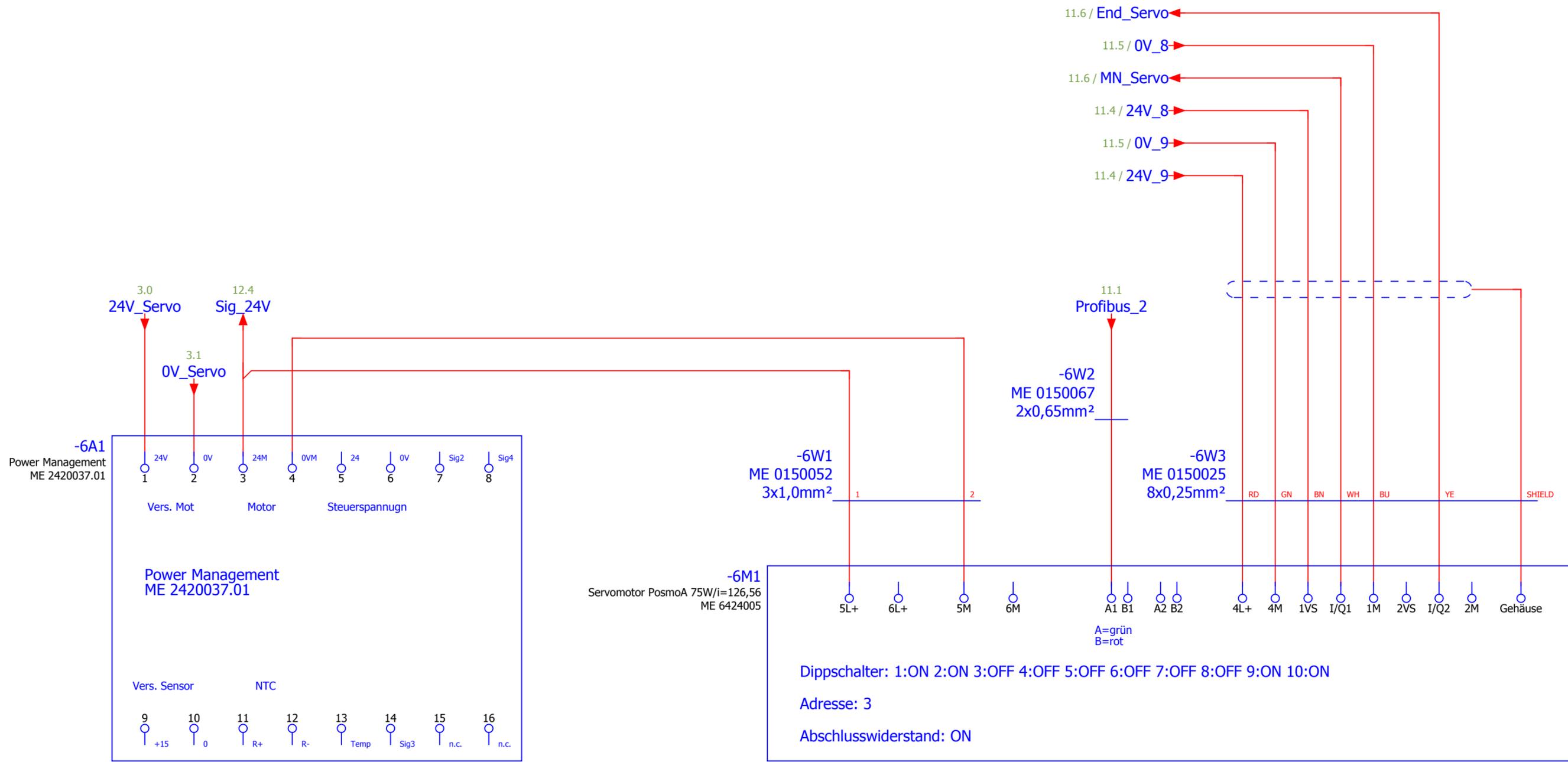


Netzteil für Servomotor

Netzteil für Schrittmotor 1 bis 4

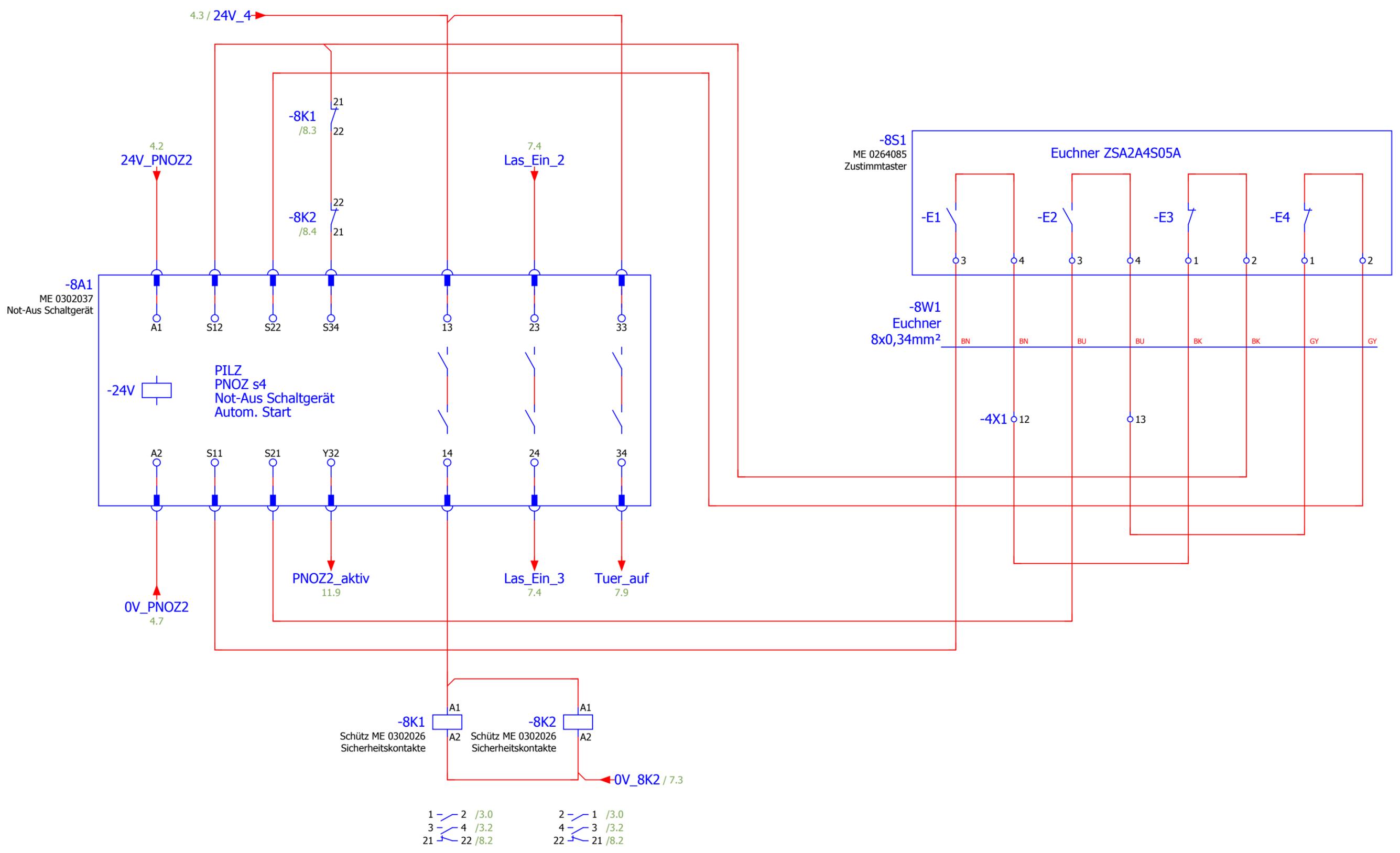
|          |            |  |  |   |               |  |                |         |
|----------|------------|--|--|---|---------------|--|----------------|---------|
| Datum    | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. | MICRO-EPSILON<br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896       | 24V u. 48V Netzteile für Motoren,<br>Schaltschranklüfter | = ANL<br>+ ET1 | Blatt 3 |
| Bearb    | 11000108   |  |  |   |               |  |                |         |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr  | Ersatz von                                      | Ersetzt durch | dimensionCONTROL   | 4350122        | Bl 116  |





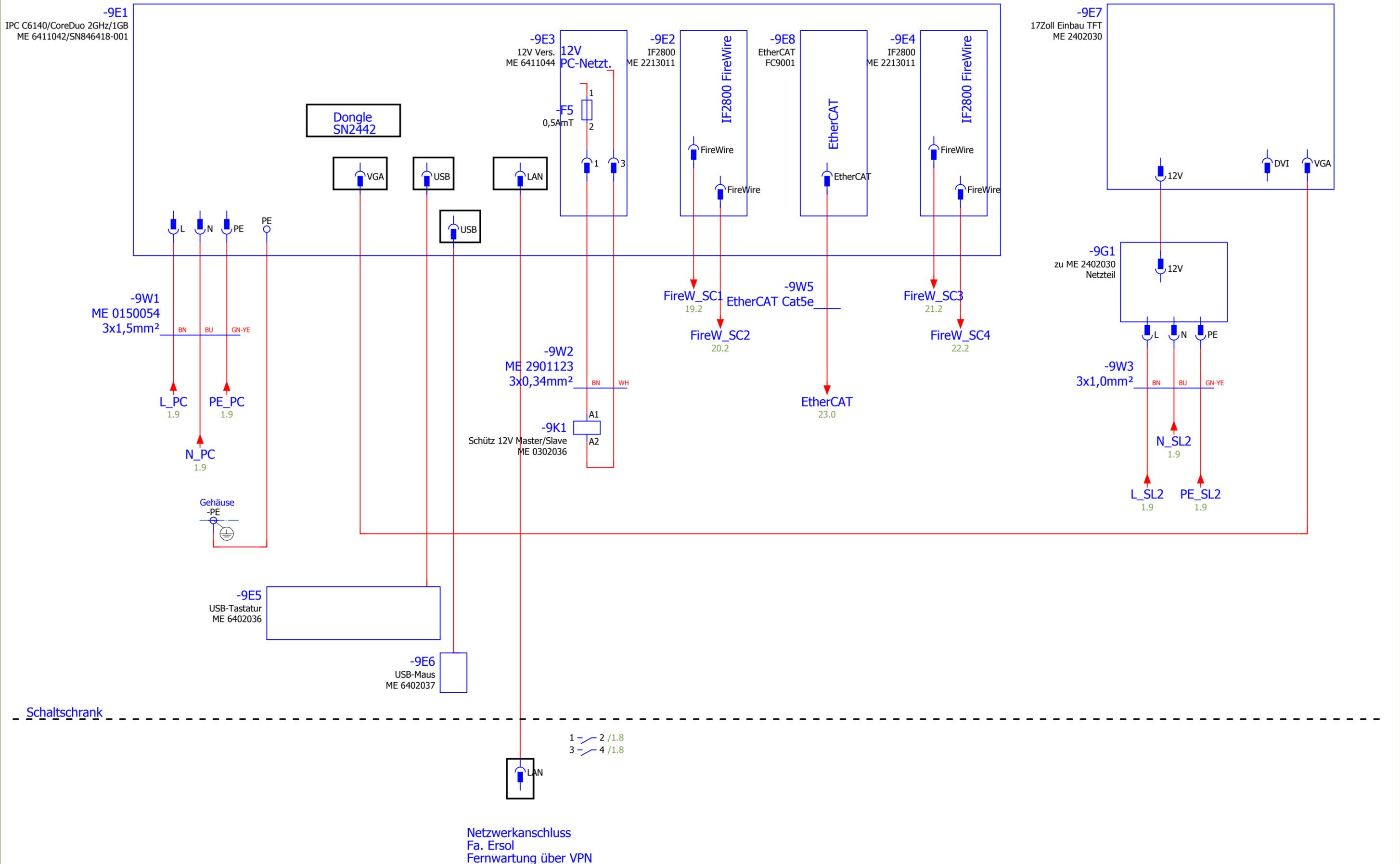
|          |            |  |  |   |               |                              |                |         |
|----------|------------|--|--|---|---------------|------------------------------|----------------|---------|
| Datum    | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. | MICRO-EPSILON<br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896       | Power Management, Servomotor | = ANL<br>+ ET1 | Blatt 6 |
| Bearb    | 11000108   |  |  |   |               |                              |                |         |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr  | Ersatz von                                      | Ersetzt durch | dimensionCONTROL             | 4350122        | Bl 116  |



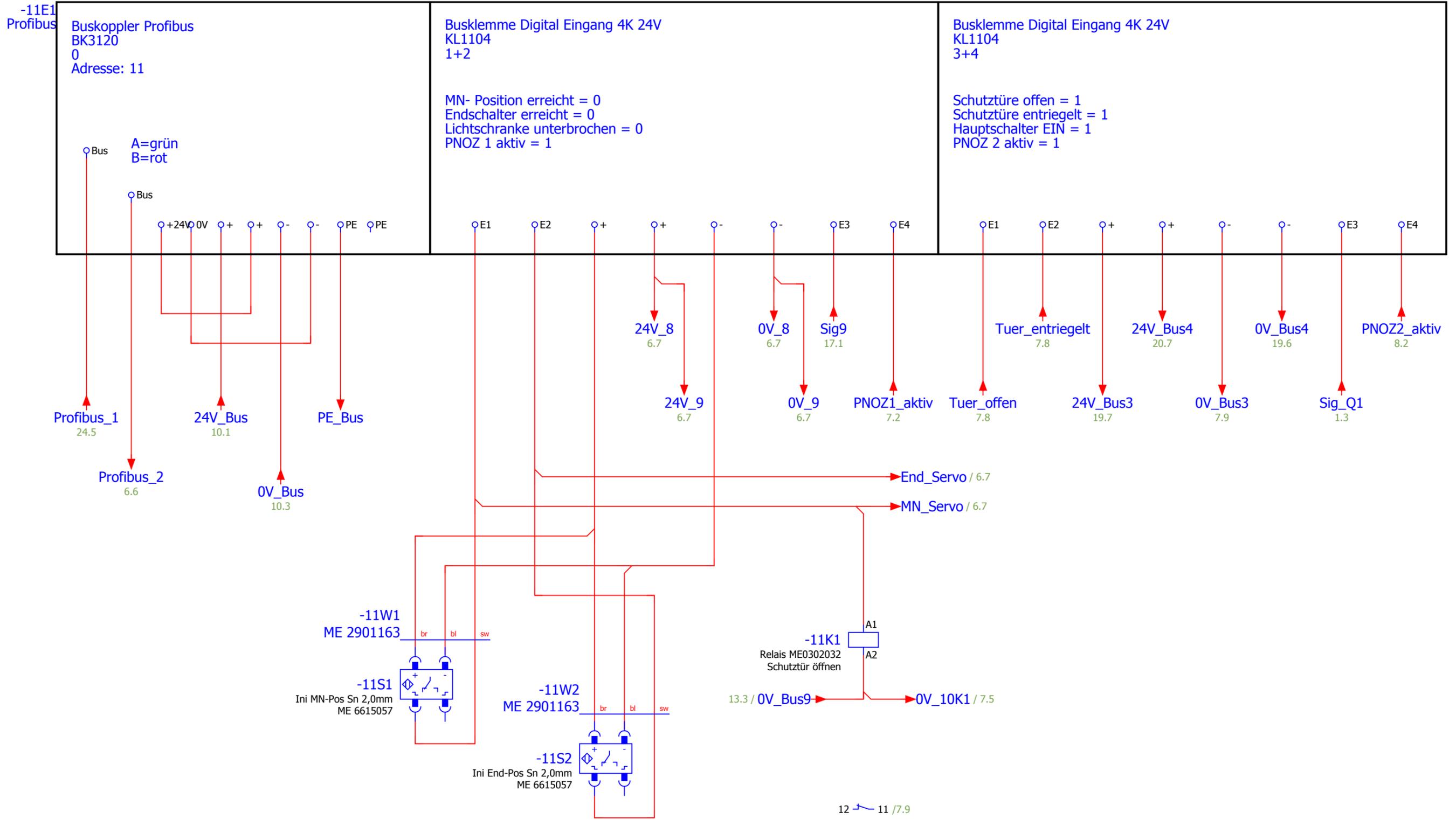


Zustimmtaster für NIO Markierung  
Tür öffnen möglich wenn Endschalter erreicht oder Zustimmtaster gedrückt

|          |            |  |  |   |               |               |                |         |
|----------|------------|--|--|---|---------------|---------------|----------------|---------|
| Datum    | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. | MICRO-EPSILON<br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896       | Zustimmtaster | = ANL<br>+ ET1 | Blatt 8 |
| Bearb    | 11000108   |  |  |   |               |               |                |         |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr  | Ersatz von                                      | Ersetzt durch | 4350122       | Blatt 116      |         |



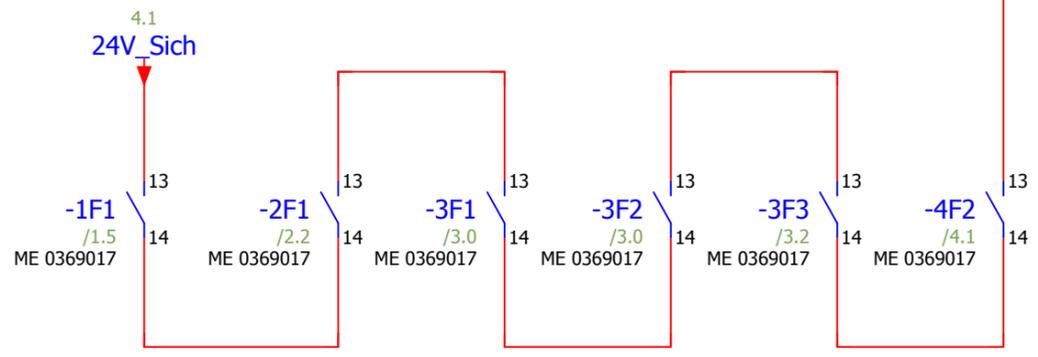
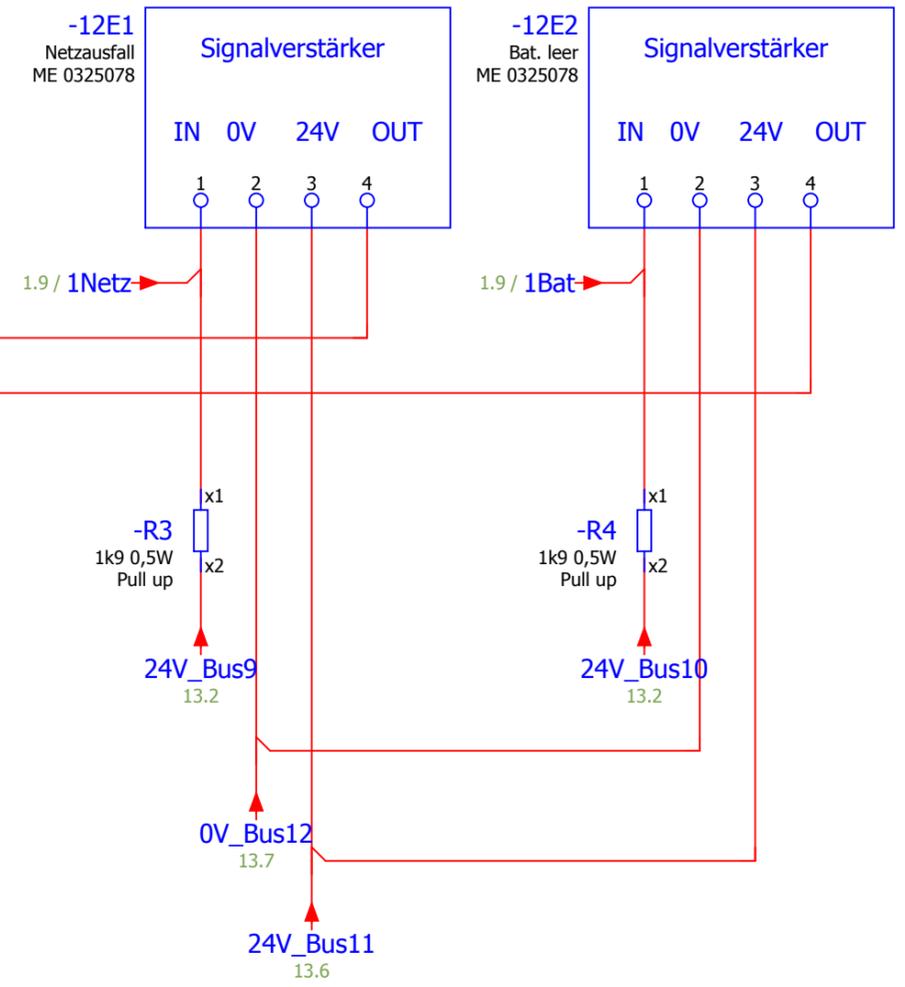
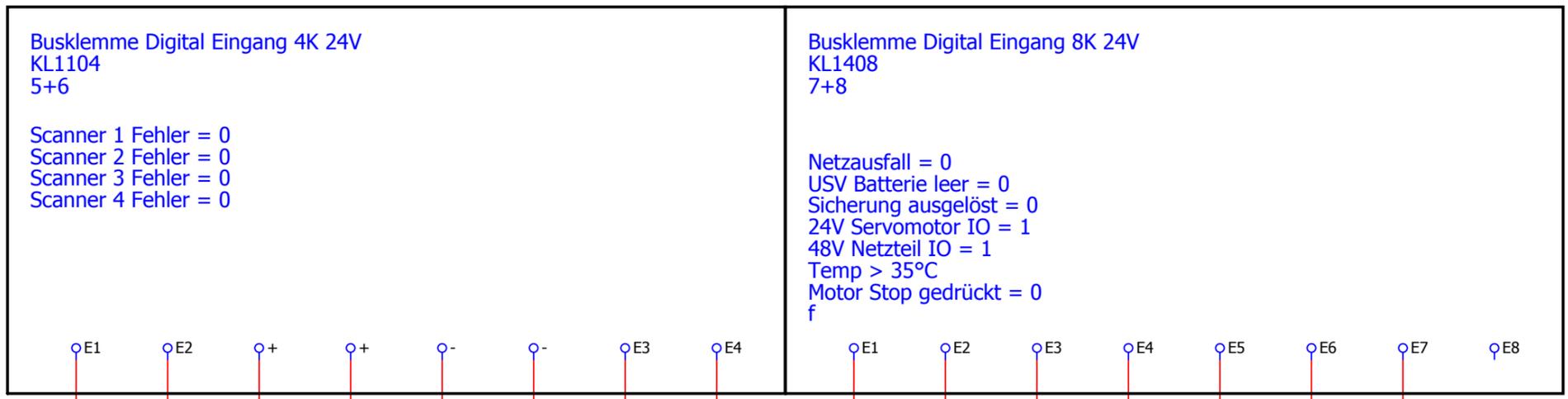




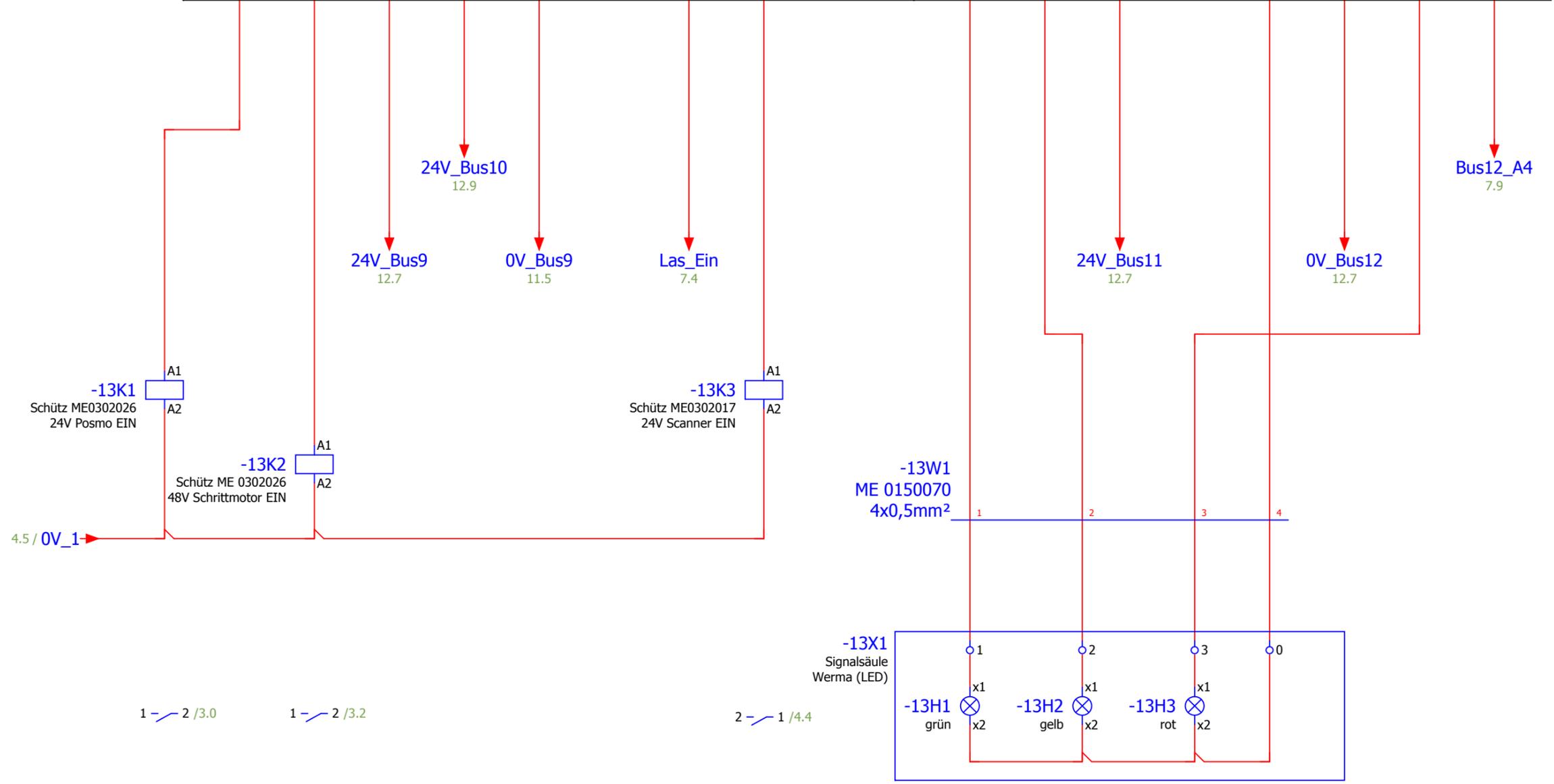
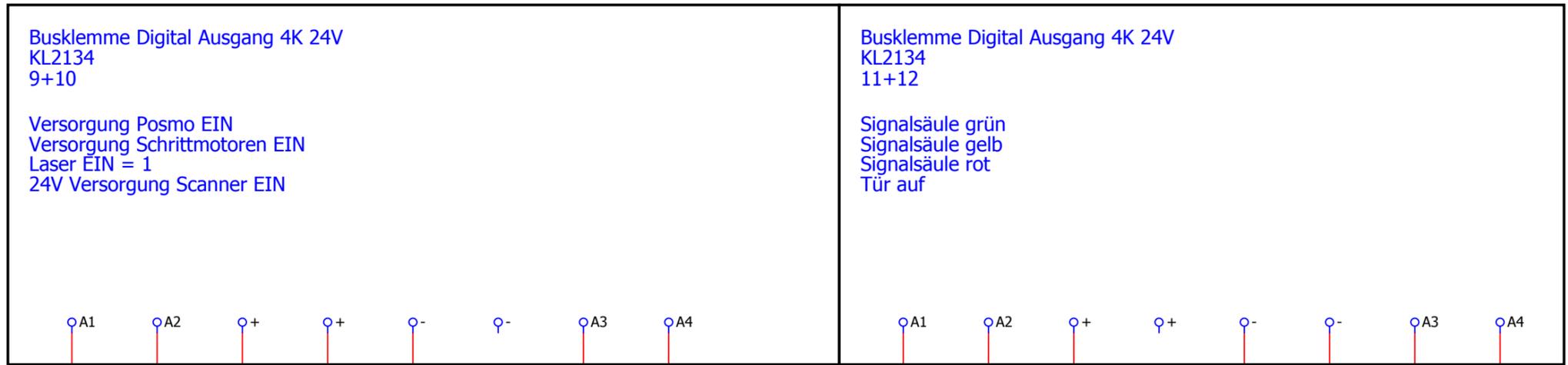
Endschalter Traversierung  
MN-Position (Motor-Seite)  
Initiator an Motor-Seite montiert

Endschalter Traversierung  
End-Position (PC-Seite)  
Initiator an PC-Seite montiert

|          |            |  |  |   |               |  |                |          |
|----------|------------|--|--|---|---------------|--|----------------|----------|
| Datum    | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. | MICRO-EPSILON<br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896       | Buskoppler, Digital Eingang, Endschalter | = ANL<br>+ ET1 | Blatt 11 |
| Bearb    | 11000108   |  |  |   |               |  |                |          |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr  | Ersatz von                                      | Ersetzt durch | dimensionCONTROL                         | 4350122        | Bl 116   |

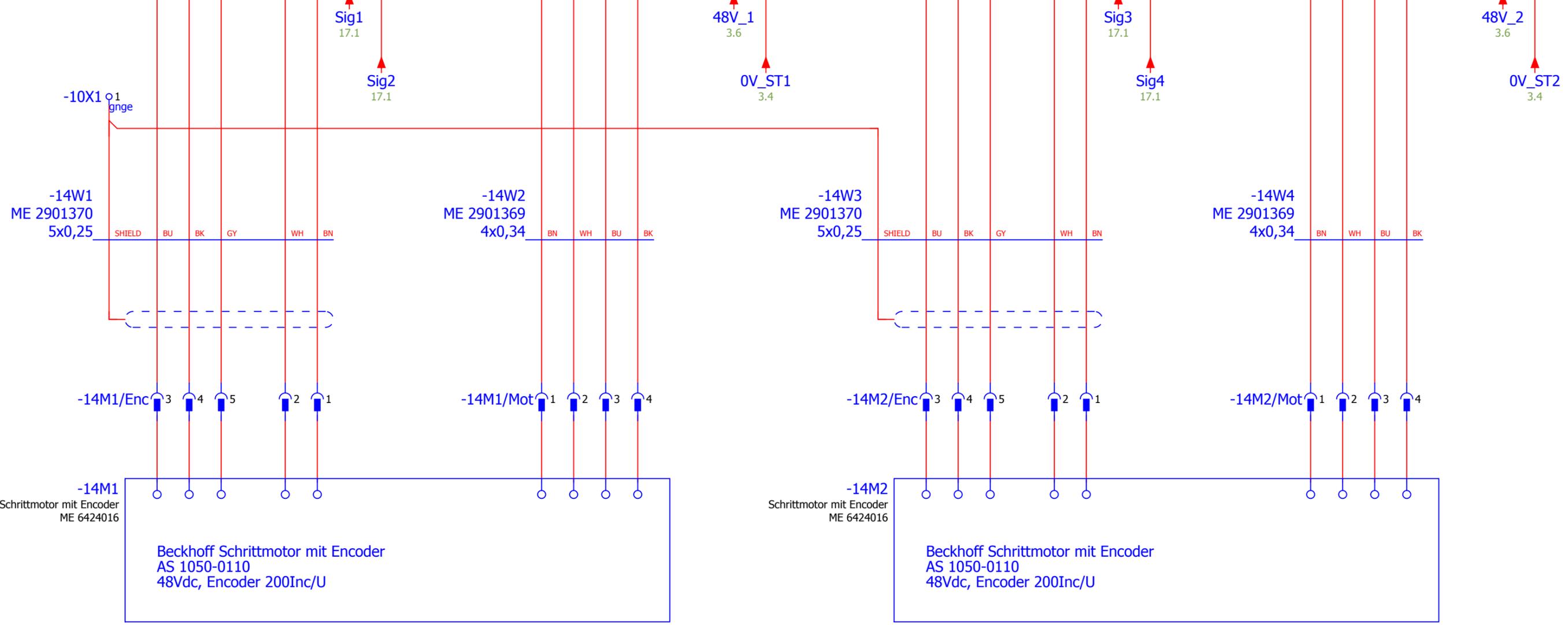
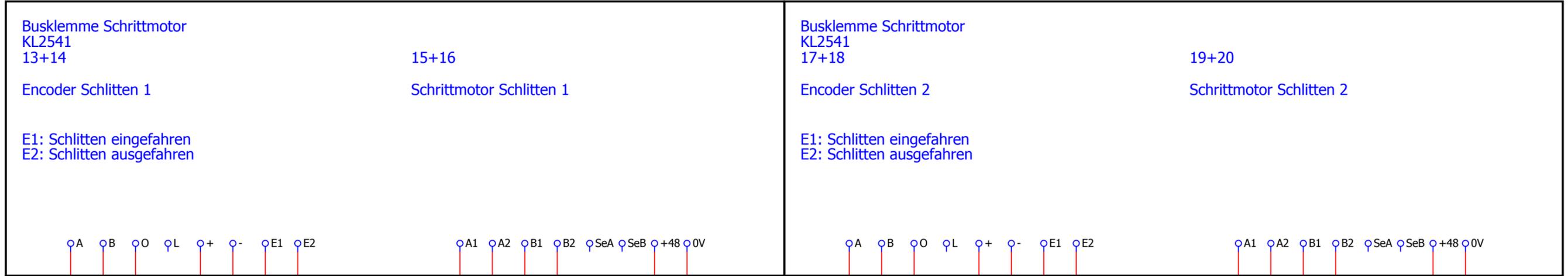


|          |  |            |  |  |  |  |  |       |  |                  |  |                                   |  |       |  |
|----------|--|------------|--|--|--|--|--|-------|--|------------------|--|-----------------------------------|--|-------|--|
| Datum    |  | 03.12.2009 |  | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. |  | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. |  |       |  | K062896          |  | Digital Eingang, Signalverstärker |  | = ANL |  |
| Bearb    |  | 11000108   |  | Ersatz von   |  | Ersetzt durch  |  |       |  | dimensionCONTROL |  | 4350122                           |  | + ET1 |  |
| Änderung |  | Datum      |  | Name   |  | Urspr  |  | Blatt |  | 12               |  | Bl                                |  | 116   |  |



LED-Signalsäule

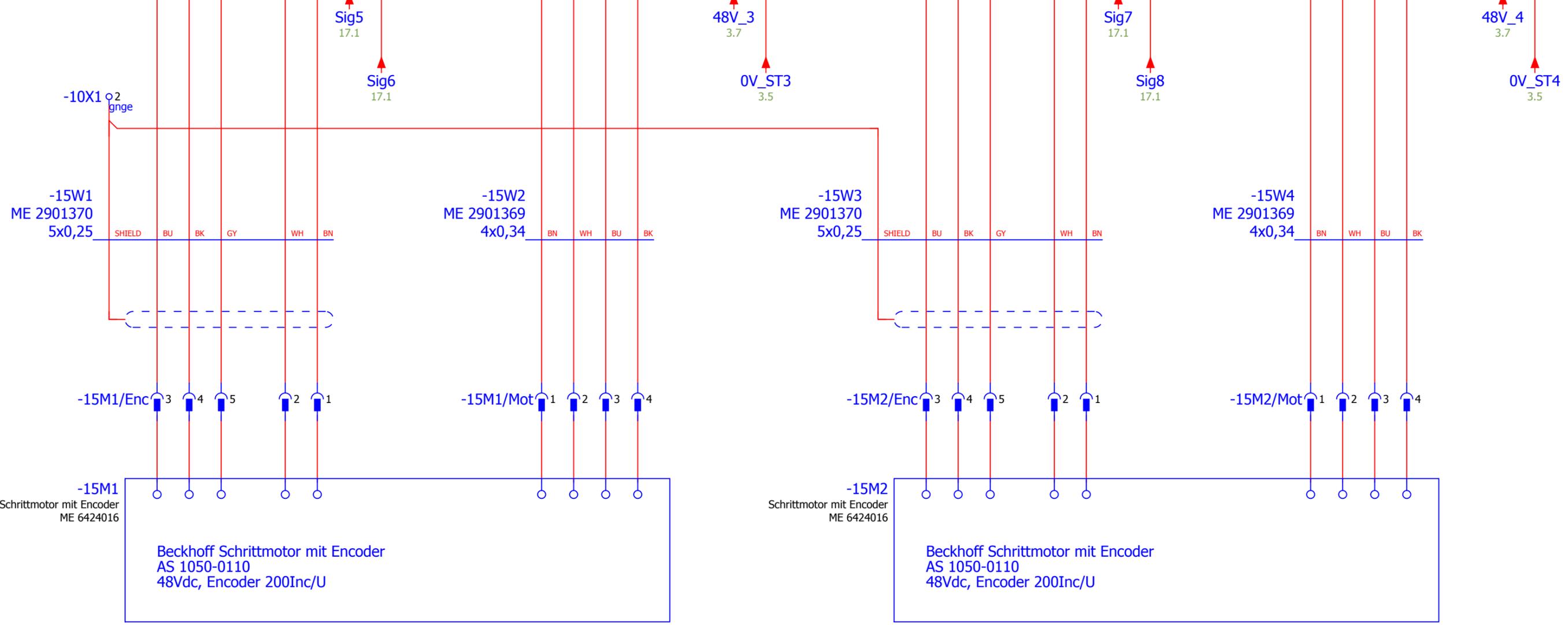
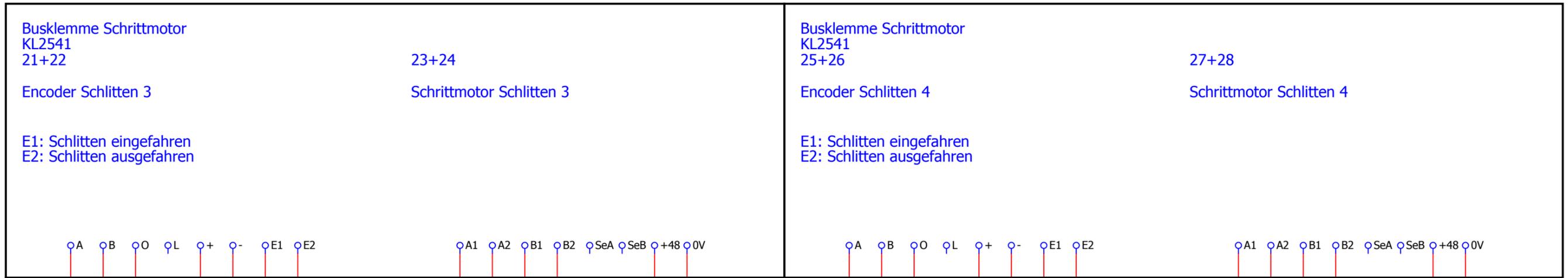
|          |            |  |  |   |               |                              |       |          |
|----------|------------|--|--|---|---------------|------------------------------|-------|----------|
| Datum    | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. | MICRO-EPSILON<br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896       | Digital Ausgang, Signalsäule | = ANL | Blatt 13 |
| Bearb    | 11000108   |  |  |   |               |                              | + ET1 |          |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr  | Ersatz von                                      | Ersetzt durch | dimensionCONTROL             |       |          |



Schrittmotor Schlitten 1

Schrittmotor Schlitten 2

|          |            |  |  |   |               |                      |          |
|----------|------------|--|--|---|---------------|----------------------|----------|
| Datum    | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. | MICRO-EPSILON<br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896       | Schrittmotor 1 und 2 | = ANL    |
| Bearb    | 11000108   |  |  |   |               |                      | + ET1    |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr  | Ersatz von                                      | Ersetzt durch | 4350122              | Blatt 14 |
|          |            |  |  |   |               |                      | Bl 116   |



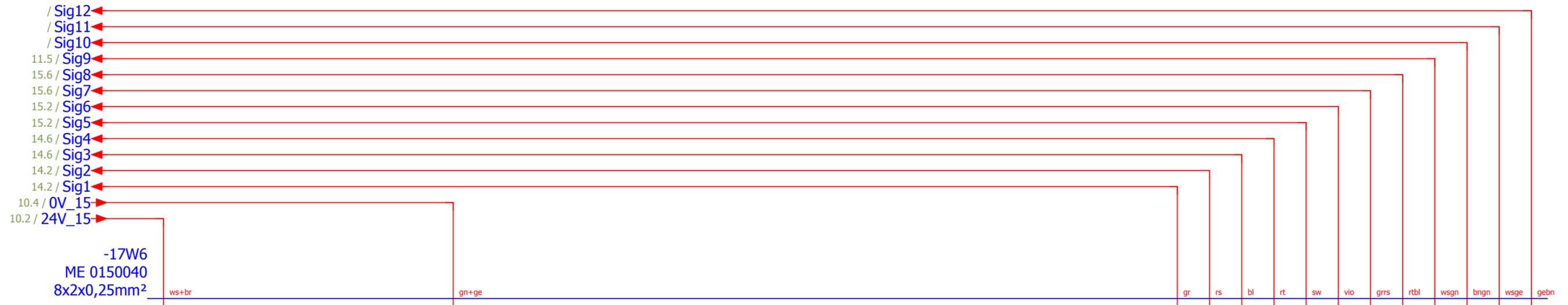
Schrittmotor Schlitten 3

Schrittmotor Schlitten 4

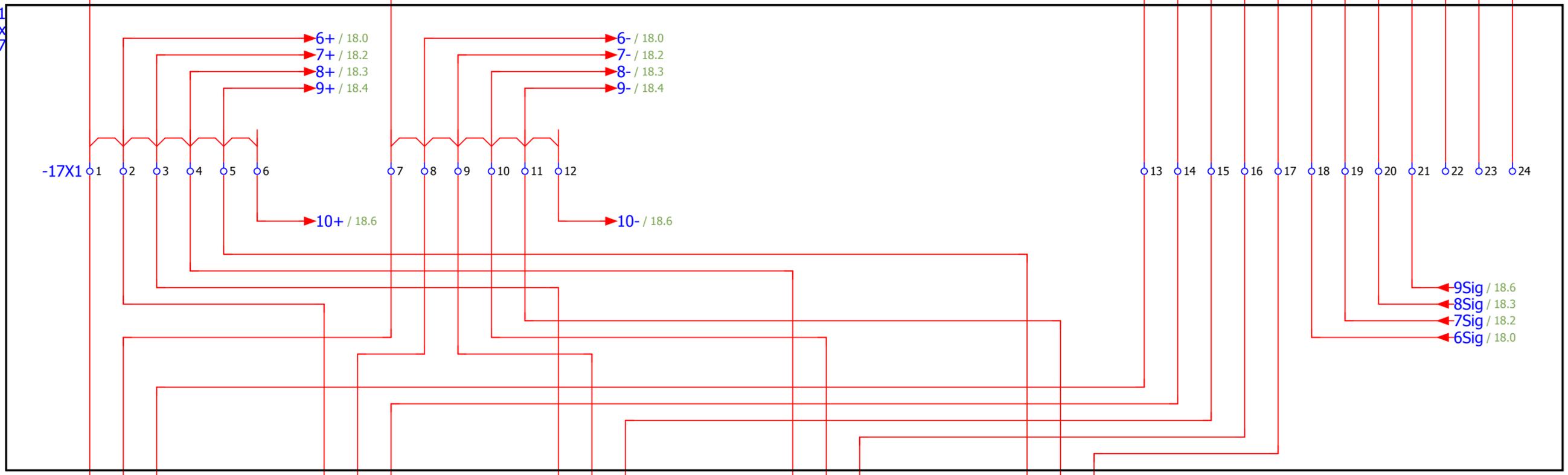
|          |            |  |  |   |               |                      |                |          |
|----------|------------|--|--|---|---------------|----------------------|----------------|----------|
| Datum    | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. | MICRO-EPSILON<br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896       | Schrittmotor 3 und 4 | = ANL<br>+ ET1 | Blatt 15 |
| Bearb    | 11000108   |  |  |   |               |                      |                |          |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr  | Ersatz von                                      | Ersetzt durch | dimensionCONTROL     | 4350122        | Bl 116   |

Busklemme Endklemme  
KL9010  
29+30

|          |       |      |       |            |  |  |   |                  |                      |         |          |
|----------|-------|------|-------|------------|--|--|---|------------------|----------------------|---------|----------|
|          |       |      | Datum | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. |  <b>MICRO-EPSILON</b><br><b>MESSTECHNIK</b><br>94496 Ortenburg | K062896          | Encoder für Position |         | = ANL    |
|          |       |      | Bearb | 11000108   |  |  |   |                  | + ET1                |         |          |
|          |       |      | Gepr  |            |  |  |   |                  |                      |         | Blatt 16 |
| Änderung | Datum | Name | Urspr |            | Ersatz von   | Ersetzt durch  |   | dimensionCONTROL |                      | 4350122 | Bl 116   |



-17X1  
Verdrahtungsbox  
ME 0735117



-17W1  
IEF Werner  
3x0,25mm<sup>2</sup>

-17W2  
IEF Werner  
3x0,25mm<sup>2</sup>

-17W3  
IEF Werner  
3x0,25mm<sup>2</sup>

-17W4  
IEF Werner  
3x0,25mm<sup>2</sup>

-17W5  
IEF Werner  
3x0,25mm<sup>2</sup>

-17S1  
IEF Werner  
1 eingefahren

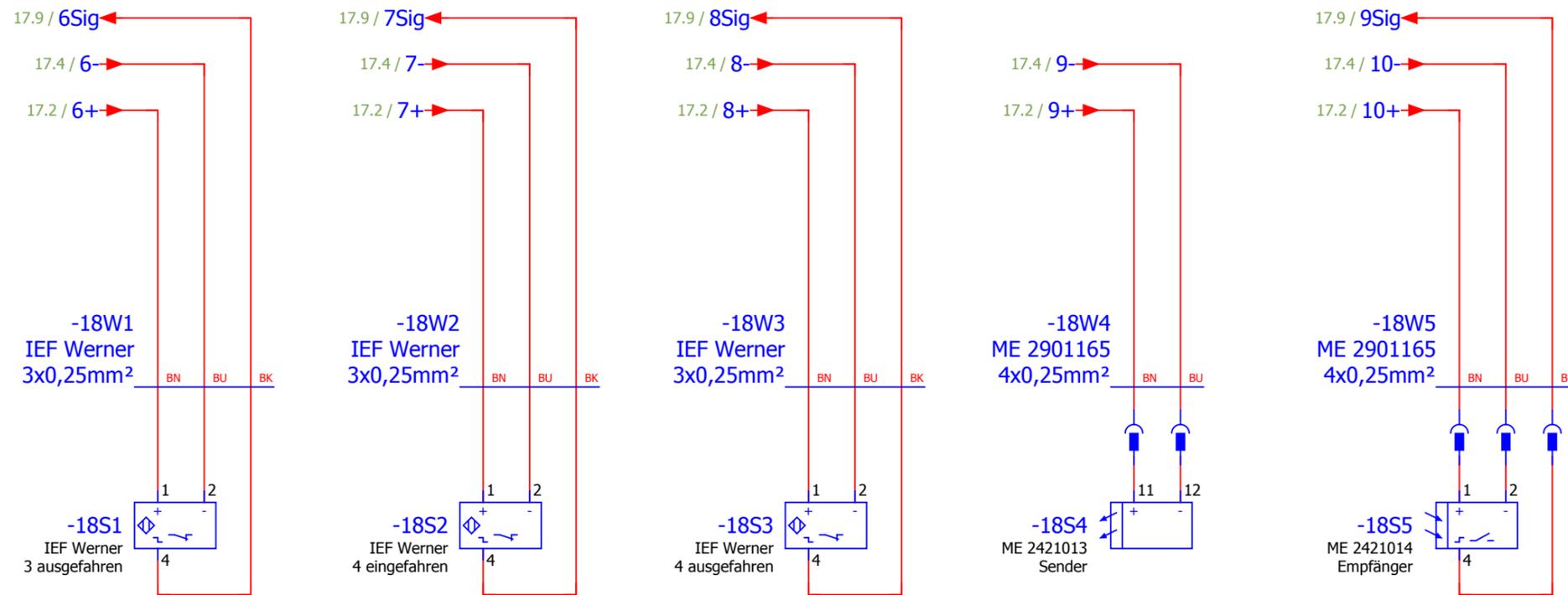
-17S2  
IEF Werner  
1 ausgefahren

-17S3  
IEF Werner  
2 eingefahren

-17S4  
IEF Werner  
2 ausgefahren

-17S5  
IEF Werner  
3 eingefahren

|          |            |  |  |   |               |                                 |         |          |
|----------|------------|--|--|---|---------------|---------------------------------|---------|----------|
| Datum    | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. | MICRO-EPSILON<br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896       | Verdrahtungsbox für Initiatoren | = ANL   | Blatt 17 |
| Bearb    | 11000108   |  |  |   |               |                                 | + ET1   |          |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr  | Ersatz von                                      | Ersetzt durch | dimensionCONTROL                | 4350122 | Bl 116   |

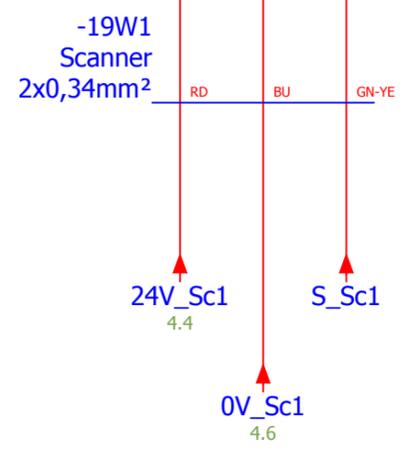
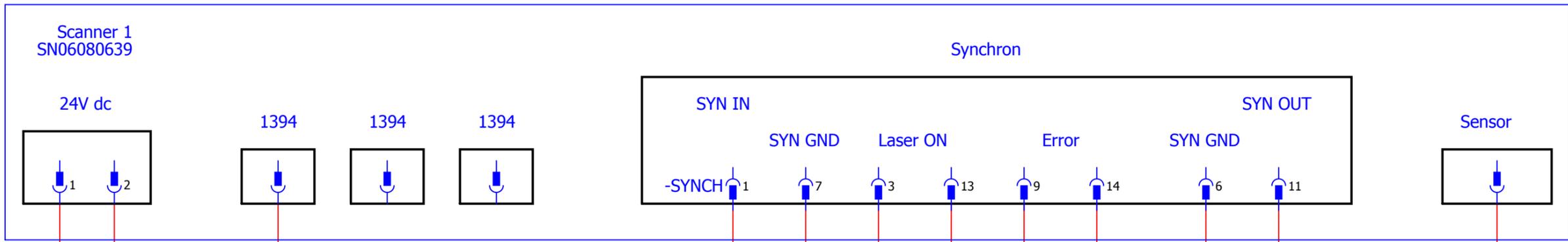


|          |            |  |  |  |               |             |          |
|----------|------------|--|--|--|---------------|-------------|----------|
| Datum    | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. |  <b>MICRO-EPSILON</b><br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896       | Initiatoren | = ANL    |
| Bearb    | 11000108   |  |  |  |               |             | + ET1    |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr  | Ersatz von   | Ersetzt durch | 4350122     | Blatt 18 |
|          |            |  |  |  |               |             | Bl 116   |

-19E1  
LLT2800-100(010)  
ME 4322002.010

Scanner 1  
SN06080639

Synchron



FireW\_SC1  
9.4

-19W2  
8x0,25mm²



Sc1\_S  
23.3

Sc1\_SG  
23.3

-7K3  
/7.4

0V\_Bus4  
11.8

Sc1\_F  
12.0

24V\_Bus3  
11.7

-10X1 01

PE\_Bus2  
23.2

-19W3  
ME 2901228  
CE2800-8-SS



|          |            |
|----------|------------|
| Datum    | 03.12.2009 |
| Bearb    | 11000108   |
| Gepr     |            |
| Änderung | Datum      |
|          | Name       |
|          | Urspr      |

Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden.

This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization.



K062896  
dimensionCONTROL

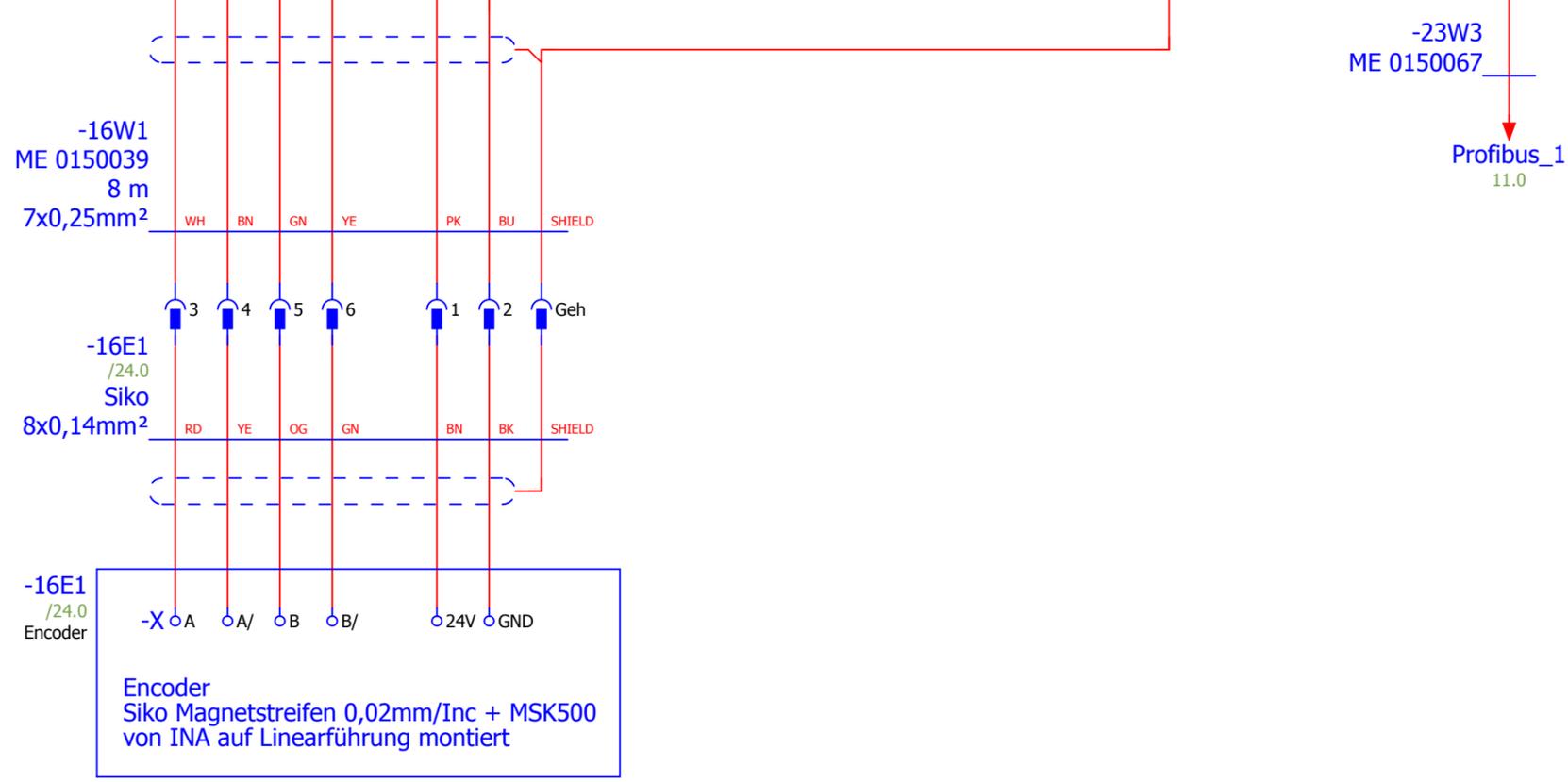
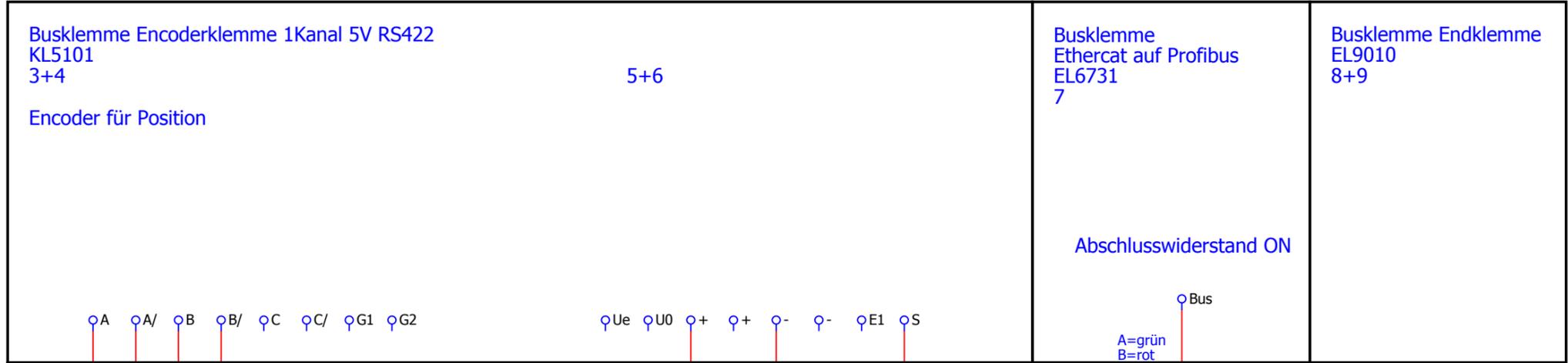
|           |          |
|-----------|----------|
| Scanner 1 | = ANL    |
|           | + ET1    |
| 4350122   | Blatt 19 |
|           | Bl 116   |











|          |            |  |  |   |               |                                |                |          |        |
|----------|------------|--|--|---|---------------|--------------------------------|----------------|----------|--------|
| Datum    | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. | MICRO-EPSILON<br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896       | Encoder, Ethercat auf Profibus | = ANL<br>+ ET1 | Blatt 24 | Bl 116 |
| Bearb    | 11000108   |  |  |   |               |                                |                |          |        |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr  | Ersatz von                                      | Ersetzt durch | dimensionCONTROL               | 4350122        |          |        |







# Klemmenplan

F13\_001

| Funktionstext | Kabelname | Kabeltyp | Leiste<br>= +   |           |        |        | Anschluss         | Kabeltyp | =ANL+ET1-14W3<br>ME 2901370 | =ANL+ET1-14W2<br>ME 2901369 | =ANL+ET1-17W6<br>ME 0150040 | =ANL+ET1-14W1<br>ME 2901370 | Seite / Spalte |
|---------------|-----------|----------|-----------------|-----------|--------|--------|-------------------|----------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|
|               |           |          | Zielbezeichnung | Anschluss | Klemme | Brücke |                   |          |                             |                             |                             |                             |                |
|               |           |          |                 |           | +      | •      |                   | WH       |                             |                             |                             | =ANL+ET1/14.6               |                |
|               |           |          |                 |           | L      | •      |                   |          |                             |                             |                             | =ANL+ET1/14.6               |                |
|               |           |          |                 |           | O      | •      | =ANL+ET1-14M2/Enc | GY       |                             |                             |                             | =ANL+ET1/14.6               |                |
|               |           |          |                 |           | B      | •      | =ANL+ET1-14M2/Enc | BK       |                             |                             |                             | =ANL+ET1/14.5               |                |
|               |           |          |                 |           | A      | •      | =ANL+ET1-14M2/Enc | BU       |                             |                             |                             | =ANL+ET1/14.5               |                |
|               |           |          |                 |           | SeB    | •      |                   |          |                             |                             |                             | =ANL+ET1/14.4               |                |
|               |           |          |                 |           | SeA    | •      |                   |          |                             |                             |                             | =ANL+ET1/14.4               |                |
|               |           |          |                 |           | B2     | •      | =ANL+ET1-14M1/Mot | BK       |                             |                             |                             | =ANL+ET1/14.3               |                |
|               |           |          |                 |           | B1     | •      | =ANL+ET1-14M1/Mot | BU       |                             |                             |                             | =ANL+ET1/14.3               |                |
|               |           |          |                 |           | A2     | •      | =ANL+ET1-14M1/Mot | WH       |                             |                             |                             | =ANL+ET1/14.3               |                |
|               |           |          |                 |           | A1     | •      | =ANL+ET1-14M1/Mot | BN       |                             |                             |                             | =ANL+ET1/14.3               |                |
|               |           |          |                 |           | E2     | •      | =ANL+ET1-17X1     |          | rs                          |                             |                             | =ANL+ET1/14.2               |                |
|               |           |          |                 |           | E1     | •      | =ANL+ET1-17X1     |          | gr                          |                             |                             | =ANL+ET1/14.2               |                |
|               |           |          |                 |           | -      | •      | =ANL+ET1-14M1/Enc |          |                             | BN                          |                             | =ANL+ET1/14.2               |                |
|               |           |          |                 |           | +      | •      | =ANL+ET1-14M1/Enc |          |                             | WH                          |                             | =ANL+ET1/14.1               |                |
|               |           |          |                 |           | L      | •      |                   |          |                             |                             |                             | =ANL+ET1/14.1               |                |
|               |           |          |                 |           | O      | •      | =ANL+ET1-14M1/Enc |          |                             | GY                          |                             | =ANL+ET1/14.1               |                |
|               |           |          |                 |           | -      | •      | =ANL+ET1-14M2/Enc | BN       |                             |                             |                             | =ANL+ET1/14.6               |                |
|               |           |          |                 |           | B      | •      | =ANL+ET1-14M1/Enc |          |                             | BK                          |                             | =ANL+ET1/14.1               |                |
|               |           |          |                 |           | A      | •      | =ANL+ET1-14M1/Enc |          |                             | BU                          |                             | =ANL+ET1/14.1               |                |
|               |           |          |                 |           | A4     | •      | =ANL+ET1-11K1     |          |                             |                             |                             | =ANL+ET1/13.7               |                |

1.b

1.d

|          |            |  |  |  |               |                   |                |         |               |                  |
|----------|------------|--|--|--|---------------|-------------------|----------------|---------|---------------|------------------|
| Datum    | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. |  <b>MICRO-EPSILON</b><br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896       | Klemmenplan : = + | = ANL<br>+ KLE | 4350122 | Blatt         | 1.c              |
| Bearb    | 11000108   |  |  |  |               |                   |                |         | Ersetzt durch | dimensionCONTROL |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr  | Ersatz von   | Ersetzt durch |                   |                |         |               |                  |

# Klemmenplan

F13\_001

| Funktionstext | Kabelname | Kabeltyp | Leiste<br>= +   |           |        |        | Anschluss           | Kabeltyp | Seite / Spalte   |
|---------------|-----------|----------|-----------------|-----------|--------|--------|---------------------|----------|------------------|
|               |           |          | Zielbezeichnung | Anschluss | Klemme | Brücke |                     |          |                  |
|               |           |          |                 |           | A3     | •      | =ANL+ET1-13X1       | 3        | =ANL+ET1/13.7    |
|               |           |          |                 |           | -      | •      | =ANL+ET1-12E1       | 2        | =ANL+ET1/13.7    |
|               |           |          |                 |           | -      | •      | =ANL+ET1-13X1       | 0        | =ANL+ET1/13.6    |
|               |           |          |                 |           | +      | •      |                     |          | =ANL+ET1/13.6    |
|               |           |          |                 |           | +      | •      | =ANL+ET1-12E1       | 3        | =ANL+ET1/13.6    |
|               |           |          |                 |           | A2     | •      | =ANL+ET1-13X1       | 2        | =ANL+ET1/13.5    |
|               |           |          |                 |           | A1     | •      | =ANL+ET1-13X1       | 1        | =ANL+ET1/13.5    |
|               |           |          |                 |           | A4     | •      | =ANL+ET1-13K3       | A1       | =ANL+ET1/13.4    |
|               |           |          |                 |           | -      | •      | =ANL+ET1-7S1        | E2       | =ANL+ET1/11.8    |
|               |           |          |                 |           | +      | •      | =ANL+ET1-R7         | x2       | =ANL+ET1/11.7    |
|               |           |          |                 |           | +      | •      | =ANL+ET1-R6         | x2       | =ANL+ET1/11.7    |
|               |           |          |                 |           | E2     | •      | =ANL+ET1-7S1        | 44       | =ANL+ET1/11.6    |
|               |           |          |                 |           | E1     | •      | =ANL+ET1-7S1        | 14       | =ANL+ET1/11.6    |
|               |           |          |                 |           | Bus    | •      | =ANL+ET1-6M1        | A1       | =ANL+ET1/11.1    |
|               |           |          |                 |           | E2     | •      | =ANL+ET1-20E1-SYNCH | 14       | RD =ANL+ET1/12.0 |
|               |           |          |                 |           | +      | •      | =ANL+ET1-R8         | x2       | =ANL+ET1/12.1    |

1.c

1.e

|          |            |  |  |  |         |                   |                |         |               |                  |
|----------|------------|--|--|--|---------|-------------------|----------------|---------|---------------|------------------|
| Datum    | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. |  <b>MICRO-EPSILON</b><br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896 | Klemmenplan : = + | = ANL<br>+ KLE | 4350122 | Blatt         | 1.d              |
| Bearb    | 11000108   |  |  |  |         |                   |                |         | Ersetzt durch | dimensionCONTROL |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr  | Ersatz von   |         |                   |                |         |               |                  |

# Klemmenplan

F13\_001

| Funktionstext | Kabelname | Kabeltyp | Leiste<br>= +   |           |        |        | Anschluss | Kabeltyp | =ANL+ET1-19W2 | =ANL+ET1-23W3<br>ME 0150067 | =ANL+ET1-17W6<br>ME 0150040 | =ANL+ET1-15W3<br>ME 2901370 | Seite / Spalte |
|---------------|-----------|----------|-----------------|-----------|--------|--------|-----------|----------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|
|               |           |          | Zielbezeichnung | Anschluss | Klemme | Brücke |           |          |               |                             |                             |                             |                |
|               |           |          |                 |           | E1     | •      |           |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/12.0  |
|               |           |          |                 |           | Bus    | •      | Bus       |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/11.0  |
|               |           |          |                 |           | PE     | •      |           |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/11.2  |
|               |           |          |                 |           | PE     | •      |           |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/11.2  |
|               |           |          |                 |           | -      | •      |           |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/11.2  |
|               |           |          |                 |           | -      | •      |           |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/11.2  |
|               |           |          |                 |           | +      | •      |           |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/11.1  |
|               |           |          |                 |           | +      | •      |           |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/11.1  |
|               |           |          |                 |           | 0V     | •      |           |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/11.1  |
|               |           |          |                 |           | A3     | •      |           |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/13.3  |
|               |           |          |                 |           | -      | •      |           |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/13.3  |
|               |           |          |                 |           | -      | •      |           |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/13.3  |
|               |           |          |                 |           | +      | •      |           |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/13.2  |
|               |           |          |                 |           | +      | •      |           |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/13.2  |
|               |           |          |                 |           | E1     | •      |           |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/15.6  |
|               |           |          |                 |           | -      | •      |           |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/15.6  |
|               |           |          |                 |           | +      | •      |           |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/15.6  |
|               |           |          |                 |           | L      | •      |           |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/15.6  |
|               |           |          |                 |           | O      | •      |           |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/15.6  |
|               |           |          |                 |           | B      | •      |           |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/15.5  |
|               |           |          |                 |           | A      | •      |           |          |               |                             |                             |                             | =ANL+ET1/15.5  |

1.d

1.f

|          |            |  |  |  |               |                   |                |         |               |                  |
|----------|------------|--|--|--|---------------|-------------------|----------------|---------|---------------|------------------|
| Datum    | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. |  <b>MICRO-EPSILON</b><br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896       | Klemmenplan : = + | = ANL<br>+ KLE | 4350122 | Blatt         | 1.e              |
| Bearb    | 11000108   |  |  |  |               |                   |                |         | Ersetzt durch | dimensionCONTROL |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr  | Ersatz von   | Ersetzt durch |                   |                |         |               |                  |

# Klemmenplan

F13\_001

| Funktionstext | Kabelname | Kabeltyp | Leiste<br>= +   |           |        |        | Anschluss         | Kabelname | Kabeltyp | Anschluss | Seite / Spalte |                 |
|---------------|-----------|----------|-----------------|-----------|--------|--------|-------------------|-----------|----------|-----------|----------------|-----------------|
|               |           |          | Zielbezeichnung | Anschluss | Klemme | Brücke |                   |           |          |           |                | Zielbezeichnung |
|               |           |          |                 |           | 0V     | •      | =ANL+ET1-3X1      | 2         |          |           | =ANL+ET1/15.4  |                 |
|               |           |          |                 |           | +48    | •      | =ANL+ET1-7K2      | 4         |          |           | =ANL+ET1/15.4  |                 |
|               |           |          |                 |           | SeB    | •      |                   |           |          |           | =ANL+ET1/15.4  |                 |
|               |           |          |                 |           | SeA    | •      |                   |           |          |           | =ANL+ET1/15.4  |                 |
|               |           |          |                 |           | B2     | •      | =ANL+ET1-15M1/Mot | 4         |          | BK        | =ANL+ET1/15.3  |                 |
|               |           |          |                 |           | B1     | •      | =ANL+ET1-15M1/Mot | 3         |          | BU        | =ANL+ET1/15.3  |                 |
|               |           |          |                 |           | A2     | •      | =ANL+ET1-15M1/Mot | 2         |          | WH        | =ANL+ET1/15.3  |                 |
|               |           |          |                 |           | A1     | •      | =ANL+ET1-15M1/Mot | 1         |          | BN        | =ANL+ET1/15.3  |                 |
|               |           |          |                 |           | E2     | •      | =ANL+ET1-17X1     | 18        |          |           | vio<br>sw      | =ANL+ET1/15.2   |
|               |           |          |                 |           | E1     | •      | =ANL+ET1-17X1     | 17        |          |           |                | =ANL+ET1/15.2   |
|               |           |          |                 |           | -      | •      | =ANL+ET1-15M1/Enc | 1         |          |           | BN             | =ANL+ET1/15.2   |
|               |           |          |                 |           | +      | •      | =ANL+ET1-15M1/Enc | 2         |          |           | WH             | =ANL+ET1/15.1   |
|               |           |          |                 |           | L      | •      |                   |           |          |           |                | =ANL+ET1/15.1   |
|               |           |          |                 |           | O      | •      | =ANL+ET1-15M1/Enc | 5         |          |           | GY             | =ANL+ET1/15.1   |
|               |           |          |                 |           | B      | •      | =ANL+ET1-15M1/Enc | 4         |          |           | BK             | =ANL+ET1/15.1   |
|               |           |          |                 |           | A      | •      | =ANL+ET1-15M1/Enc | 3         |          |           | BU             | =ANL+ET1/15.1   |
|               |           |          |                 |           | 0V     | •      | =ANL+ET1-3X1      | 1         |          | 4         |                | =ANL+ET1/14.9   |
|               |           |          |                 |           | +48    | •      | =ANL+ET1-7K2      | 4         |          | 3         |                | =ANL+ET1/14.9   |
|               |           |          |                 |           | SeB    | •      |                   |           |          |           |                | =ANL+ET1/14.8   |
|               |           |          |                 |           | SeA    | •      |                   |           |          |           |                | =ANL+ET1/14.8   |

1.e

1.g

|          |            |  |  |  |               |                   |                |           |
|----------|------------|--|--|--|---------------|-------------------|----------------|-----------|
| Datum    | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. |  <b>MICRO-EPSILON</b><br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896       | Klemmenplan : = + | = ANL<br>+ KLE | Blatt 1.f |
| Bearb    | 11000108   |  |  |  |               |                   |                |           |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr  | Ersatz von   | Ersetzt durch | dimensionCONTROL  | 4350122        | Bl 116    |

# Klemmenplan

F13\_001

| Funktionstext | Kabelname | Kabeltyp | Leiste<br>= +   |           |        |        | Anschluss | Kabelname | Kabeltyp | Anschluss         | Seite / Spalte |                 |
|---------------|-----------|----------|-----------------|-----------|--------|--------|-----------|-----------|----------|-------------------|----------------|-----------------|
|               |           |          | Zielbezeichnung | Anschluss | Klemme | Brücke |           |           |          |                   |                | Zielbezeichnung |
|               |           |          |                 |           | B2     | •      |           |           | 4        | =ANL+ET1-14M2/Mot | BK             | =ANL+ET1/14.8   |
|               |           |          |                 |           | E8     | •      |           |           |          |                   |                | =ANL+ET1/12.6   |
|               |           |          |                 |           | E7     | •      |           |           |          |                   |                | =ANL+ET1/12.6   |
|               |           |          |                 |           | 0V     | •      |           |           | 2        | =ANL+ET1-3X1      | 8              | =ANL+ET1/15.9   |
|               |           |          |                 |           | +48    | •      |           |           | 4        | =ANL+ET1-7K2      | 7              | =ANL+ET1/15.9   |
|               |           |          |                 |           | SeB    | •      |           |           |          |                   |                | =ANL+ET1/15.8   |
|               |           |          |                 |           | SeA    | •      |           |           |          |                   |                | =ANL+ET1/15.8   |
|               |           |          |                 |           | B2     | •      |           |           | 4        | =ANL+ET1-15M2/Mot | BK             | =ANL+ET1/15.8   |
|               |           |          |                 |           | B1     | •      |           |           | 3        | =ANL+ET1-15M2/Mot | BU             | =ANL+ET1/15.8   |
|               |           |          |                 |           | A2     | •      |           |           | 2        | =ANL+ET1-15M2/Mot | WH             | =ANL+ET1/15.8   |
|               |           |          |                 |           | A1     | •      |           |           | 1        | =ANL+ET1-15M2/Mot | BN             | =ANL+ET1/15.7   |
|               |           |          |                 |           | E2     | •      |           |           | 20       | =ANL+ET1-17X1     | rtbl           | =ANL+ET1/15.6   |
|               |           |          |                 |           | A2     | •      |           |           | A1       | =ANL+ET1-13K2     |                | =ANL+ET1/13.1   |
|               |           |          |                 |           | A1     | •      |           |           | A1       | =ANL+ET1-13K1     |                | =ANL+ET1/13.1   |

1.f

1.h

|          |            |  |  |  |         |                   |                |         |               |                  |
|----------|------------|--|--|--|---------|-------------------|----------------|---------|---------------|------------------|
| Datum    | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. |  <b>MICRO-EPSILON</b><br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896 | Klemmenplan : = + | = ANL<br>+ KLE | 4350122 | Blatt         | 1.g              |
| Bearb    | 11000108   |  |  |  |         |                   |                |         | Ersetzt durch | dimensionCONTROL |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr  | Ersatz von   |         |                   |                |         |               |                  |

# Klemmenplan

F13\_001

| Funktionstext | Kabelname | Kabeltyp | Leiste<br>= +   |           |        |        | Anschluss     | Kabelname | Kabeltyp | Seite / Spalte |
|---------------|-----------|----------|-----------------|-----------|--------|--------|---------------|-----------|----------|----------------|
|               |           |          | Zielbezeichnung | Anschluss | Klemme | Brücke |               |           |          |                |
|               |           |          |                 |           | E6     | •      | =ANL+ET1-3S1  | 4         | 3        | =ANL+ET1/12.5  |
|               |           |          |                 |           | E5     | •      | =ANL+ET1-R1   | x1        |          | =ANL+ET1/12.5  |
|               |           |          |                 |           | E4     | •      | =ANL+ET1-6A1  | 3         |          | =ANL+ET1/12.4  |
|               |           |          |                 |           | +24V   | ┌      |               |           |          | =ANL+ET1/11.1  |
|               |           |          |                 |           | E3     | •      | =ANL+ET1-4F2  | 13        |          | =ANL+ET1/12.4  |
|               |           |          |                 |           | E2     | •      | =ANL+ET1-12E2 | 4         |          | =ANL+ET1/12.4  |
|               |           |          |                 |           | A      | •      |               | 3         | WH       | =ANL+ET1/24.1  |
|               |           |          |                 |           | A/     | •      |               | 4         | BN       | =ANL+ET1/24.1  |
|               |           |          |                 |           | B      | •      |               | 5         | GN       | =ANL+ET1/24.1  |
|               |           |          |                 |           | B/     | •      |               | 6         | YE       | =ANL+ET1/24.1  |
|               |           |          |                 |           | C      | •      |               |           |          | =ANL+ET1/24.1  |
|               |           |          |                 |           | C/     | •      |               |           |          | =ANL+ET1/24.2  |
|               |           |          |                 |           | G1     | •      |               |           |          | =ANL+ET1/24.2  |
|               |           |          |                 |           | G2     | •      |               |           |          | =ANL+ET1/24.2  |
|               |           |          |                 |           | Ue     | •      |               |           |          | =ANL+ET1/24.3  |
|               |           |          |                 |           | U0     | •      |               |           |          | =ANL+ET1/24.3  |
|               |           |          |                 |           | +      | •      |               | 1         | PK       | =ANL+ET1/24.3  |
|               |           |          |                 |           | +      | •      |               |           |          | =ANL+ET1/24.3  |
|               |           |          |                 |           | -      | •      |               | 2         | BU       | =ANL+ET1/24.4  |
|               |           |          |                 |           | -      | •      |               |           |          | =ANL+ET1/24.4  |
|               |           |          |                 |           | E1     | •      |               |           |          | =ANL+ET1/24.4  |
|               |           |          |                 |           | S      | •      |               | Geh       | SHIELD   | =ANL+ET1/24.4  |
|               |           |          |                 |           | Bus    | •      |               | Bus       |          | =ANL+ET1/24.5  |















# Klemmenplan

F13\_001

| Funktionstext | Leiste<br>=ANL+ET1-4X1 |            |                     |           |        |        |                 |           |          |           | Seite / Spalte |           |           |      |
|---------------|------------------------|------------|---------------------|-----------|--------|--------|-----------------|-----------|----------|-----------|----------------|-----------|-----------|------|
|               | Kabelname              | Kabeltyp   | Zielbezeichnung     | Anschluss | Klemme | Brücke | Zielbezeichnung | Anschluss | Kabeltyp | Kabelname | Kabelname      | Kabelname | Kabelname |      |
|               | -W1                    | ME 0150038 | -1S1;-1S1;-7A1;-7A1 | 11        | 1      |        | -4F2            | 2         |          |           |                |           | /4.1      |      |
|               | -7W1                   | ME01500    | -7S1;-7S1;-8A1;-8A1 | 13        | 2      |        |                 | -13K3     | 1        |           |                |           |           | /4.2 |
|               |                        |            | -7S1;-7S1;-8A1;-8A1 | 43        | 3      |        |                 |           |          |           |                |           |           | /4.2 |
|               |                        |            | -13K3               | 2         | 4      |        |                 | -19E1     | 1        | RD        | RD             |           |           | /4.4 |
|               |                        |            |                     |           | 5      |        |                 | -21E1     | 1        |           |                | RD        | RD        | /4.4 |
|               |                        |            | -13K1;-13K1         | A2        | 6      |        |                 | -4G1      | -        |           |                |           |           | /4.5 |
|               |                        |            | -7A1;-7A1           |           | 7      |        |                 | -19E1     | 2        | BU        |                |           |           | /4.6 |
|               |                        |            | -7K1;-7K1           | A2        | 8      |        |                 | -20E1     | 2        |           | BU             |           |           | /4.6 |
|               |                        |            | -8A1;-8A1           |           | 9      |        |                 | -21E1     | 2        |           |                | BU        |           | /4.7 |
|               |                        |            |                     |           | 10     |        |                 | -22E1     | 2        |           |                |           | BU        | /4.7 |

|          |            |  |  |  |         |                            |                |         |               |                  |
|----------|------------|--|--|--|---------|----------------------------|----------------|---------|---------------|------------------|
| Datum    | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. |  <b>MICRO-EPSILON</b><br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896 | Klemmenplan : =ANL+ET1-4X1 | = ANL<br>+ KLE | 4350122 | Blatt         | 9                |
| Bearb    | 11000108   |  |  |  |         |                            |                |         | Ersetzt durch | dimensionCONTROL |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr  | Ersatz von   |         |                            |                |         |               |                  |

# Klemmenplan

F13\_001

| Funktionstext | Kabelname |      |  |    | Leiste<br>=ANL+ET1-4X1 |        |        |                 | Kabelname |          |         |         | Seite / Spalte |      |
|---------------|-----------|------|--|----|------------------------|--------|--------|-----------------|-----------|----------|---------|---------|----------------|------|
|               | -8W1      | -7W3 |  |    | Anschluss              | Klemme | Brücke | Zielbezeichnung | Anschluss | Kabeltyp | -7W1    | -8W1    |                |      |
|               |           |      |  |    |                        |        |        |                 |           |          | ME01500 | Euchner |                |      |
|               |           |      |  | WH |                        | 2      | 11     | .               | -7S1      | 22       |         |         |                | /7.6 |
|               |           |      |  | BK | -8S1                   | 1      | 12     | .               | -8S1      | 4        |         | BN      |                | /8.6 |
|               |           |      |  | GY | -8S1                   | 1      | 13     | .               | -8S1      | 4        |         | BU      |                | /8.7 |
|               |           |      |  | BK |                        | 4      | 14     | .               | -7A1      |          |         |         |                | /7.7 |
|               |           |      |  |    | -1X0;-1X0              | 4      | 15     | —               | -3G1      | -        |         |         |                | /4.8 |
|               |           |      |  |    |                        |        | 16     | —               | -3G2      | -        |         |         |                | /4.8 |
|               |           |      |  |    |                        |        | 17     | —               | -4G1      | -        |         |         |                | /4.8 |
|               |           |      |  |    |                        |        | 18     | —               |           |          |         |         |                | /4.9 |
|               |           |      |  |    |                        |        | 19     | —               |           |          |         |         |                | /4.9 |

|          |            |  |  |  |         |                            |                |         |               |                  |
|----------|------------|--|--|--|---------|----------------------------|----------------|---------|---------------|------------------|
| Datum    | 03.12.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. |  <b>MICRO-EPSILON</b><br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896 | Klemmenplan : =ANL+ET1-4X1 | = ANL<br>+ KLE | 4350122 | Blatt         | 9.a              |
| Bearb    | 11000108   |  |  |  |         |                            |                |         | Ersetzt durch | dimensionCONTROL |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr  | Ersatz von   |         |                            |                |         |               |                  |







# Klemmenplan

F13\_001

| Funktionstext | Kabelname |       |       |       | Kabeltyp   |            |            |            | Leiste<br>=ANL+ET1-17X1 |           |        |                | Kabelname       |           |          |            | Seite / Spalte |            |            |            |
|---------------|-----------|-------|-------|-------|------------|------------|------------|------------|-------------------------|-----------|--------|----------------|-----------------|-----------|----------|------------|----------------|------------|------------|------------|
|               | -17W4     | -17W3 | -17W2 | -17W1 | IEF Werner | IEF Werner | IEF Werner | IEF Werner | Zielbezeichnung         | Anschluss | Klemme | Brücke         | Zielbezeichnung | Anschluss | Kabeltyp | ME 0150040 |                | IEF Werner | IEF Werner | IEF Werner |
|               |           |       |       |       |            |            | BN         |            | -17S1                   | 1         | 1      | <br> <br> <br> | -10X1           | 14        | ws+br    |            |                |            | /17.1      |            |
|               |           |       |       |       |            | BU         |            |            | -17S2                   | 1         | 2      |                |                 | -18S1     | 1        |            | BN             |            |            | /17.1      |
|               |           |       |       |       |            |            | BN         |            | -17S3                   | 1         | 3      |                |                 | -18S2     | 1        |            |                | BN         |            | /17.1      |
|               |           |       |       |       |            |            | BN         |            | -17S4                   | 1         | 4      |                |                 | -18S3     | 1        |            |                |            | BN         | /17.2      |
|               |           |       |       |       |            |            |            |            |                         |           |        |                |                 |           |          |            |                |            |            |            |

10.b

11.a

|          |            |  |  |   |               |                             |                |          |
|----------|------------|--|--|---|---------------|-----------------------------|----------------|----------|
| Datum    | 27.11.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. |  <b>MICRO-EPSILON</b><br><b>MESSTECHNIK</b><br>94496 Ortenburg | K062896       | Klemmenplan : =ANL+ET1-17X1 | = ANL<br>+ KLE | Blatt 11 |
| Bearb    | 11000108   |  |  |   |               |                             |                |          |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr  | Ersatz von  | Ersetzt durch | dimensionCONTROL            | 4350122        | Bl 116   |

# Klemmenplan

F13\_001

| Funktionstext | Leiste<br>=ANL+ET1-17X1 |            |                 |           |        | Seite / Spalte |                 |           |            |            |       |
|---------------|-------------------------|------------|-----------------|-----------|--------|----------------|-----------------|-----------|------------|------------|-------|
|               | Kabelname               | Kabeltyp   | Zielbezeichnung | Anschluss | Brücke |                | Zielbezeichnung | Anschluss | Kabelname  | Kabeltyp   |       |
|               | -17W5                   | IEF Werner | -17S5           | 1         | 5      |                |                 | -18W2     | IEF Werner | /17.2      |       |
|               | -18W5                   | ME 2901165 |                 |           | 6      |                |                 |           |            | IEF Werner | /17.2 |
|               | -17W1                   | IEF Werner | -17S1           | 2         | 7      |                | -10X1           | 17        |            | /17.3      |       |
|               | -17W2                   | IEF Werner | -17S2           | 2         | 8      |                |                 | -18S1     | 2          | BU         | /17.3 |
|               | -17W3                   | IEF Werner | -17S3           | 2         | 9      |                | -18S2           | 2         |            | BU         | /17.3 |
|               |                         |            |                 |           |        |                |                 |           |            |            |       |

|          |            |  |  |  |               |                             |                |                      |
|----------|------------|--|--|--|---------------|-----------------------------|----------------|----------------------|
| Datum    | 27.11.2009 | Diese Zeichnung ist Eigentum der Firma MICRO-EPSILON und darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch dritten Personen mitgeteilt werden. | This drawing is the property of MICRO-EPSILON and must not be copied or brought to the knowledge of a third party without our authorization. |  <b>MICRO-EPSILON</b><br>MESSTECHNIK<br>94496 Ortenburg | K062896       | Klemmenplan : =ANL+ET1-17X1 | = ANL<br>+ KLE | Blatt 11.a<br>Bl 116 |
| Bearb    | 11000108   |  |  |  |               |                             |                |                      |
| Änderung | Datum      | Name   | Urspr  | Ersatz von   | Ersetzt durch | dimensionCONTROL            | 4350122        |                      |

























































































































# INSTRUMENTATION MICRO EPSILON



2D/3D Profilsensor

Betriebsanleitung  
**scanCONTROL2800/2810**

**MICRO-EPSILON**  
**MESSTECHNIK**  
GmbH & Co. KG  
Königbacher Strasse 15

D-94496 Ortenburg

Tel. +49/85 42/1 68-0  
Fax +49/85 42/1 68-90  
e-mail [info@micro-epsilon.de](mailto:info@micro-epsilon.de)  
[www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)



Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001: 2000

## Inhalt

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Sicherheit.....</b>  | <b>5</b>  |
| 1.1       | Verwendete Zeichen .....  | 5         |
| 1.2       | Warnhinweise .....  | 5         |
| 1.3       | Hinweise zur CE-Kennzeichnung .....                                   | 6         |
| 1.4       | Bestimmungsgemäße Verwendung .....                                    | 6         |
| 1.5       | Bestimmungsgemäßes Umfeld .....                                       | 7         |
| <b>2.</b> | <b>Lasersicherheit .....</b>  | <b>7</b>  |
| 2.1       | Laserklasse 2M .....  | 8         |
| 2.2       | Laserklasse 3B .....  | 8         |
| <b>3.</b> | <b>Funktionsprinzip, Technische Daten .....</b>                       | <b>9</b>  |
| 3.1       | Kurzbeschreibung .....  | 9         |
| 3.1.1     | Messprinzip .....   | 9         |
| 3.1.2     | Systemaufbau .....  | 10        |
| 3.1.3     | Besondere Leistungsmerkmale .....                                     | 10        |
| 3.2       | Technische Daten .....  | 11        |
| 3.3       | Anschlüsse .....  | 12        |
| 3.3.1     | Analogausgang .....   | 12        |
| 3.3.2     | Kommunikation .....   | 12        |
| 3.3.2.1   | Fire-Wire (IEEE 1394) .....   | 12        |
| 3.3.2.2   | RS232/RS422 .....   | 12        |
| 3.3.3     | Schaltsignale .....   | 12        |
| 3.3.4     | Synchron- und Triggersignale .....                                    | 12        |
| 3.3.5     | Laserabschaltung .....  | 12        |
| 3.3.6     | Videoausgang .....  | 12        |
| 3.4       | Bedien- und Anzeigeelemente .....                                     | 13        |
| 3.4.1     | Schlüsselschalter .....   | 13        |
| 3.4.2     | Reset-Taste .....   | 13        |
| 3.4.3     | Mode-Taste .....  | 13        |
| 3.4.4     | LED-Anzeigen .....  | 13        |
| <b>4.</b> | <b>Lieferung .....</b>  | <b>14</b> |
| 4.1       | Lieferumfang .....  | 14        |
| 4.2       | Lagerung .....  | 14        |
| <b>5.</b> | <b>Montage .....</b>  | <b>14</b> |
| 5.1       | Befestigung und Montage des Sensors .....                             | 14        |
| 5.2       | Befestigung und Montage des Controllers .....                         | 19        |
| 5.3       | Anforderung an Kabel und Kabelanschluss .....                         | 20        |
| <b>6.</b> | <b>Messaufbau und Inbetriebnahme .....</b>                            | <b>20</b> |
| 6.1       | Herstellung der Betriebsbereitschaft, Stromversorgung .....           | 20        |
| 6.2       | Betrieb des Messsystems ohne PC .....                                 | 21        |
| 6.2.1     | Anzeigen .....  | 21        |
| 6.2.2     | Analogausgänge .....  | 21        |
| 6.2.3     | Messwertumrechnung für analoge Abstandswerte (z-Werte) .....          | 22        |
| 6.2.4     | Messwertumrechnung für analoge Querkoordinaten (x-Werte) .....        | 22        |
| 6.3       | Kopplung von Sensoren über die Fire-Wire-Schnittstelle .....          | 23        |
| 6.3.1     | Allgemeine Eigenschaften des IEEE 1394 - (Fire-Wire-) Bussystems .... | 23        |
| 6.3.2     | Fire-Wire-Konfiguration .....   | 23        |
| 6.3.3     | DCAM-Standard: .....  | 24        |
| 6.4       | Ausgangsschaltungen der Fehler- und Modeausgänge .....                | 24        |
| 6.5       | Synchronisation und Triggerung .....                                  | 25        |
| 6.6       | Laserabschaltung, Mode- und Encodereingänge .....                     | 25        |
| 6.7       | Analogausgänge .....  | 26        |
| 6.8       | Videoausgang .....  | 26        |

---

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>7.</b>  | <b>Serielle Schnittstellen .....</b>       | <b>27</b> |
| 7.1        | RS232 .....                                | 27        |
| 7.2        | RS422/485 .....                            | 27        |
| 7.3        | Anschlussbelegung .....                    | 27        |
| 7.4        | Messwertausgabe Digital .....              | 27        |
| <b>8.</b>  | <b>Hinweise für den Betrieb .....</b>      | <b>28</b> |
| 8.1        | Messgeschwindigkeit .....                  | 28        |
| 8.2        | Automatische Belichtungszeitregelung ..... | 28        |
| 8.3        | Messfeldauswahl und Kalibrierung .....     | 29        |
| 8.3.1      | Messfeldauswahl .....                      | 29        |
| 8.3.2      | Kalibrierung .....                         | 31        |
| 8.4        | Fehlereinflüsse .....                      | 32        |
| 8.4.1      | Reflexionsgrad der Messoberfläche .....    | 32        |
| 8.4.2      | Farbunterschiede .....                     | 32        |
| 8.4.3      | Temperatureinflüsse .....                  | 32        |
| 8.4.4      | Fremdlicht .....                           | 32        |
| 8.4.5      | Mechanische Schwingungen .....             | 32        |
| 8.4.6      | Oberflächenrauheiten .....                 | 33        |
| 8.4.7      | Abschattungen .....                        | 33        |
| 8.4.8      | Mehrfachreflexionen .....                  | 34        |
| 8.5        | Laserleistung .....                        | 34        |
| <b>9.</b>  | <b>Haftung für Sachmängel .....</b>        | <b>35</b> |
| <b>10.</b> | <b>Service, Reparatur .....</b>            | <b>35</b> |
| <b>11.</b> | <b>Software .....</b>                      | <b>36</b> |
| <b>12.</b> | <b>Außerbetriebnahme, Entsorgung .....</b> | <b>36</b> |
| <b>13.</b> | <b>Anhang .....</b>                        | <b>36</b> |
| 13.1       | Zubehör .....                              | 36        |
| 13.2       | Unterstützte Messfelder .....              | 37        |
| 13.3       | Fehler-Codierung .....                     | 38        |
| 13.4       | Sensorabnahmeprotokoll (Beispiel) .....    | 39        |

## 1. Sicherheit

### 1.1 Verwendete Zeichen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Bezeichnungen verwendet:



GEFAHR! - unmittelbare Gefahr



WARNUNG! - möglicherweise gefährliche Situation



WICHTIG! - Anwendungstipps und Informationen

### 1.2 Warnhinweise

- Stöße und Schläge auf den Sensor und den Controller vermeiden
  - > Beschädigung oder Zerstörung des Sensors und/oder des Controllers
- Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten
  - > Beschädigung oder Zerstörung des Controllers und/oder des Sensors
- Spannungsversorgung und das Anzeige-/Ausgabegerät müssen nach den Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel angeschlossen werden.
  - > Verletzungsgefahr
  - > Beschädigung oder Zerstörung des Sensors und /oder des Controllers
- Sensorkabel vor Beschädigung schützen
  - > Zerstörung des Sensors
  - > Ausfall des Messgerätes
- Dauernde Einwirkung von Spritzwasser auf den Sensor (und den Controller) vermeiden.
  - > Beschädigung oder Zerstörung des Sensors und des Controllers
- Sensor nur an Controller mit gleicher Seriennummer betreiben
  - > Verlust der spezifizierten techn. Daten
- Die Gehäuse der Controller dürfen nur von autorisierten Personen geöffnet werden, (siehe auch Kap. 9)
  - > Beschädigung oder Zerstörung des Controllers!

### 1.3 Hinweise zur CE-Kennzeichnung

Für das Messsystem scanCONTROL28x0 gilt:

EU Richtlinie 89/336/EWG

Produkte, die das CE-Kennzeichen tragen, erfüllen die Anforderungen der EU-Richtlinie EU 89/336/EWG „Elektromagnetische Verträglichkeit“ und die dort aufgeführten harmonisierten europäischen Normen (EN).

Die EU-Konformitätserklärung wird gemäß der EU-Richtlinie, Artikel 10, für die zuständige Behörde zur Verfügung gehalten bei

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GmbH & Co. KG  
Königbacher Str. 15  
94496 Ortenburg

Das Messsystem ist ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich und erfüllt die Anforderungen gemäß den Normen

- EN 55011 Klasse B /05.200 Störaussendung
- EN 61 000-6-2 /08.2002 Störfestigkeit

Das Messsystem erfüllt die Anforderungen, wenn bei Installation und Betrieb die in der Betriebsanleitung beschriebenen Richtlinien eingehalten werden.

### 1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Messsystem scanCONTROL28x0 ist für den Einsatz im Industrie- und Laborbereich konzipiert.
- Es wird eingesetzt zur
  - Profilmessung
  - Qualitätsüberwachung und Dimensionsprüfung
- Das Messsystem darf nur innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Werte betrieben werden (siehe Kap. 3.2).
- Es ist so einzusetzen, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Sensors keine Personen gefährdet oder Maschinen beschädigt werden.
- Bei sicherheitsbezogener Anwendung sind zusätzlich Vorkehrungen für die Sicherheit und zur Schadensverhütung zu treffen.

## 1.5 Bestimmungsgemäßes Umfeld

- Schutzart Sensor: IP64 (gilt nur bei angeschlossenem Sensorkabel)
- Schutzart Controller: IP50
- Der Schutzgrad gilt nicht für optische Eingänge, da deren Verschmutzung zur Beeinträchtigung oder dem Ausfall der Funktion führt.
- Betriebstemperatur: 0 ... 50 °C
- Lagertemperatur: -20 ... 70 °C
- Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % (nicht kondensierend)
- Umgebungsdruck: Atmosphärendruck
- EMV: Gemäß  
EN 55011 Klasse B /05.200      Störaussendung  
EN 61 000-6-2 /08.2002      Störfestigkeit



WICHTIG!

Die Schutzart ist beschränkt auf Wasser (keine Bohremulsionen o.ä.)!

## 2. Lasersicherheit

Die Sensoren scanCONTROL28x0 arbeiten mit einem Halbleiterlaser der Wellenlänge 655 nm (sichtbar/rot). Der Betrieb des Lasers wird optisch durch die LED am Sensor und am Controller angezeigt.

Beim Betrieb der Sensoren sind die einschlägigen Vorschriften nach DIN EN 60825-1 (VDE 0837, Teil 1 von 11/2001) und die in Deutschland gültige Unfallverhütungsvorschrift "Laserstrahlung" (BGV B2 / VBG93 von 1/97 und BGI 832 von 7/2002) zu beachten.

**Die Gehäuse der optischen Sensoren scanCONTROL28x0 dürfen nur von autorisiertem Personal geöffnet werden, (siehe auch Kap. 9). Für Reparatur und Service sind die Sensoren in jedem Fall an den Hersteller zu senden.**



WICHTIG!

Laserschutzvorschriften beachten.

## 2.1 Laserklasse 2M

Sensoren mit einer Laserleistung bis 15 mW (siehe Kap. "Technische Daten") sind in die **Laserklasse 2M** eingeordnet.

Danach gilt:

Bei Lasereinrichtungen der Klasse 2M ist das Auge bei zufälliger, kurzzeitiger Einwirkung der Laserstrahlung, d.h. Einwirkungsdauer bis 0,25 s nicht gefährdet.

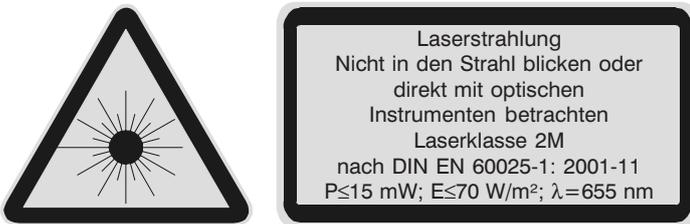
Ein direkter Blick in den Strahl kann gefährlich sein, wenn der Lidschutzreflex bewusst unterdrückt wird, z.B. beim Justieren. Ein direkter Blick in den Strahl mit optischen Vorrichtungen, z. B. Lupen, ist gefährlich.

Lasereinrichtungen der Klasse 2M können **ohne weitere Schutzmaßnahmen eingesetzt werden**, wenn man nicht absichtlich länger als 0,25 s in den Laserstrahl oder in spiegelnd reflektierte Strahlung hinein schaut.

Da vom Vorhandensein des Lidschlussreflexes in der Regel nicht ausgegangen werden darf, sollte man, **bewusst die Augen schließen oder sich sofort abwenden**, falls die Laserstrahlung ins Auge trifft.

Laser der Klasse 2M sind **nicht** anzeigepflichtig und ein Laserschutzbeauftragter ist **nicht erforderlich**. **Die Laserbereiche sind deutlich und dauerhaft zu kennzeichnen, wenn der Laserstrahl im Arbeits- und Verkehrsbereich verläuft.**

Am Sensorgehäuse ist folgendes Hinweisschild (Vorder- und Rückseite) angebracht:



Die Laserschilder für Deutschland sind bereits aufgedruckt (s.o.), die Hinweisschilder für den EU-Raum und die USA sind beigelegt und vom Anwender für die jeweils gültige Region vor der ersten Inbetriebnahme anzubringen.

## 2.2 Laserklasse 3B

Sensoren mit einer Laserleistung bis 50 mW (siehe Kap. "Technische Daten") sind in die **Laserklasse 3B** eingeordnet.

Danach gilt:

Die zugängliche Laserstrahlung ist gefährlich für das Auge, häufig auch für die Haut.

Das direkte Blicken in den Strahl bei Lasern der Klasse 3B ist gefährlich. Auch Reflexionen an glänzenden oder spiegelnden Oberflächen sind gefährlich für das Auge.

Eine Gefährdung der Haut durch die zugängliche Laserstrahlung besteht bei Lasereinrichtungen der Klasse 3B, wenn die Werte der maximal zulässigen Bestrahlung (MZB) überschritten werden.

Laser der Klasse 3B sind **anzeigepflichtig** und ein Laserschutzbeauftragter ist **erforderlich**. Der Laserbereich ist deutlich erkennbar zu machen und dauerhaft zu kennzeichnen. Während des Betriebs muss der Laserbereich abgegrenzt und gekennzeichnet sein.



**WARNUNG!**

Nicht absichtlich in den Laserstrahl schauen!  
Bewusst die Augen schließen oder sich sofort abwenden, falls die Laserstrahlung ins Auge trifft.



**WICHTIG!**

Wenn beide Hinweisschilder im angebauten Zustand verdeckt sind, muss der Anwender selbst für zusätzliche Hinweisschilder an der Anbaustelle sorgen.



**WARNUNG!**

Nicht absichtlich in den Laserstrahl schauen!  
Bewusst die Augen schließen oder sich sofort abwenden, falls die Laserstrahlung ins Auge trifft.

Im eingeschalteten Zustand des Sensors kann mit der Software die Laserleistung auf 15 mW reduziert werden. Eine Reduzierung der Laserleistung auf 1 mW ist nicht möglich. Eine Reduzierung der Laserleistung von 50 mW auf 15 mW durch die Software, führt zu keiner Änderung der Laserklasse!

Am Sensorgehäuse ist folgendes Hinweisschild (Vorder- und Rückseite) angebracht:



Die Laserschilder für Deutschland sind bereits aufgedruckt (s.o.), die Hinweisschilder für den EU-Raum und die USA sind beigelegt und vom Anwender für die jeweils gültige Region vor der ersten Inbetriebnahme anzubringen.

### Strahlfänger

Lasereinrichtungen der Klasse 3B erfordern nach EN 60825-1 neben dem obligatorischen Schlüsselschalter einen Strahlabschwächer oder Strahlfänger, um den Laserstrahl zeitweise abzuschwächen bzw. zu unterdrücken. Der Strahlfänger verhindert das versehentliche Bestrahlen von Personen mit Laserstrahlung, die sich im Umfeld des Sensors befinden.



Abb. 1a: Sensor mit geschlossenem Strahlfänger

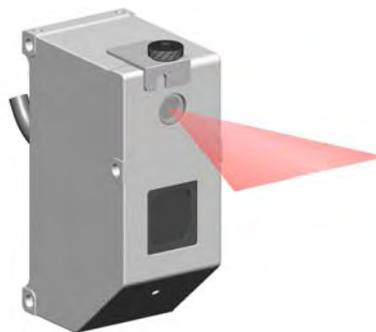


Abb. 1b: Sensor mit offenem Strahlfänger (Messen)

Die Umstellung von geschlossenem auf offenem Strahlfänger (und umgekehrt) erfolgt durch

- Lösen der Rändelschraube,
- Umstecken des Strahlfängers und
- Festziehen der Rändelschraube.

Eine Messung ist nur mit geöffnetem Strahlengang möglich.

## 3. Funktionsprinzip, Technische Daten

### 3.1 Kurzbeschreibung

#### 3.1.1 Messprinzip

Der Sensor scanCONTROL28x0 arbeitet nach dem Prinzip der optischen Triangulation (Lichtschnittverfahren):

- Über eine Linien-Optik wird eine Laserlinie auf die Messobjektoberfläche projiziert.
- Das diffus reflektierte Licht dieser Laserlinie wird über eine hochwertige Optik auf eine CMOS-Matrix abgebildet und zweidimensional ausgewertet



### WICHTIG!

Wenn beide Hinweisschilder im angebauten Zustand verdeckt sind, muss der Anwender selbst für zusätzliche Hinweisschilder an der Anbaustelle sorgen.

Die Laser-Linien-Triangulation entspricht im Prinzip der Triangulation eines Laserpunktes, zusätzlich werden bei der Messung eine Reihe von Zeilen gleichzeitig mittels der Laserlinie belichtet. Neben der Abstandsinformation (Z-Achse) wird auch die exakte Position eines jeden Punktes auf der Laserlinie (X-Achse) erfasst und vom System ausgegeben.

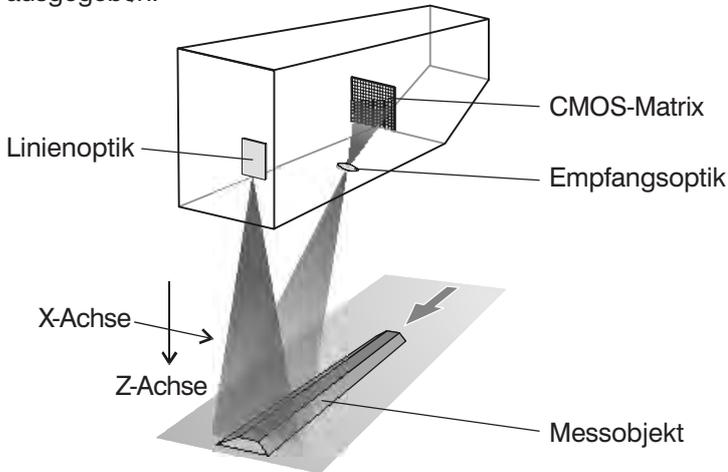


Abb. 3.1: Abtastung eines Profils

### 3.1.2 Systemaufbau

Das Messsystem scanCONTROL 28x0 besteht aus einem kompakten Sensor und einem intelligenten Controller, die über ein verlängerbares Anschlusskabel miteinander verbunden sind. Der Controller kann die Messwerte der beiden Achsen oder optional verknüpfte Werte ausgeben. Der Anwender kann dazu aus mehreren Auswerte-Optionen auswählen.

### 3.1.3 Besondere Leistungsmerkmale

- scanCONTROL zeichnet sich durch hohe Geschwindigkeit bei gleichzeitig hoher Messgenauigkeit aus. Eine spezielle Linienoptik sorgt für gleichmäßige Ausleuchtung des Messfeldes.
- Die Matrix ist im Sensor nach der Scheimpflugbedingung angeordnet, was eine gleichbleibende Bildschärfe über den gesamten Tiefenmessbereich (z-Achse) ermöglicht.
- scanCONTROL ist in Verbindung mit gespeicherten Konfigurationen auch ohne PC funktionsfähig. Die Messwerte werden entweder über 2 analoge Ausgänge (x-z-Profil oder Parameter) ausgegeben oder können über die digitalen Ein-/Ausgänge mit einer SPS agieren.

#### Vorteile der verwendeten CMOS-Matrix (Unterschied zu üblichen Video-Matrizen):

- Die hochauflösende CMOS-Bildmatrix hat 1024 x 1024 Pixel und wahlweisen Zugriff auf vorwählbare Bereiche. Dadurch ist die Messfeldgeometrie (Höhe Z und Breite X) variabel und kann der Messaufgabe angepasst werden.
- Durch einen globalen Verschluss (High-Speed-Shutter) für das gesamte Profil wird bei schnell bewegten Objekten eine hohe Profilvergenauigkeit ohne "Schräglage" erreicht.
- Die Matrix ermöglicht gleichzeitiges Belichten und Auslesen des vorhergehenden Bildes. Dadurch kann bei gleicher Profilfrequenz länger belichtet werden und somit sind auch dunkle Objekte mit hohem Tempo messbar.

#### Weitere Features

- FireWire-Anschluss (IEEE 1394) als schnelle Standardverbindung zum PC
- Externe Synchronisation und Triggermöglichkeit
- Serielle Schnittstellen (RS232 o. RS422) für Kommunikation mit SPS oder PC
- Videoausgang als Einstellhilfe
- Die automatische Belichtungszeitregelung ergibt gleich bleibende Messergebnisse bei wechselnden Oberflächen. Sie kann bei Bedarf ausgeschaltet werden.



#### WICHTIG!

Sensor und Controller bilden eine Einheit. Für genaue Messungen nur zugeordnete Komponenten mit gleicher Seriennummer verwenden.

### 3.2 Technische Daten

|   | Modell       | LLT28x0-25  | LLT28x0-100       |
|---|--------------|---|-------------------|
| Standard-Messbereiche, typische Werte ( $\pm 5\%$ ) für erweiterten Messbereich in Klammern |              |   |                   |
| Messbereich z-Achse   |              | 25 (55) mm  | 100 (245) mm      |
| Messbereichsanfang (MBA)  |              | 62,5 (50) mm  | 145 (115) mm      |
| Grundabstand, Messbereichsmittle (MBM)  |              | 75 (82,5) mm  | 195 (235) mm      |
| Messbereichsende (MBE)  |              | 87,5 (105) mm   | 245 (360) mm      |
| Auflösung z-Achse <sup>1</sup>  | 0,04 %       | 10 $\mu\text{m}$  | 40 $\mu\text{m}$  |
| Linearität z-Achse ( $3\sigma$ ) <sup>1</sup>   | 0,2 %        | 50 $\mu\text{m}$  | 200 $\mu\text{m}$ |
| Messbereich x-Achse   | typ. bei MBA | 13 (23) mm  | 30 (50) mm        |
|   | bei MBE      | 18 (41) mm  | 50 (140) mm       |
| Öffnungswinkel der Laserlinie   |              | 30 °  |                   |
| Auflösung x-Achse   |              | 256 / 512 / 1024 <sup>2</sup> , optional 64 / 128 Punkte/Profil                                   |                   |
| Linearität x-Achse ( $3\sigma$ ) <sup>1</sup>   | bei MBA      | 60 $\mu\text{m}$  | 120 $\mu\text{m}$ |
|   | bei MBE      | 80 $\mu\text{m}$  | 200 $\mu\text{m}$ |
| Auflösung Profilparameter <sup>3</sup>  |              | 0,05 %  |                   |
| Profilfrequenz  |              | bis 1000 Profile/s (optional bis 4000 Profile/s)  |                   |
| Messrate  |              | bis 256.000 Messpunkte/s  |                   |
| Lichtquelle   |              | Laserdiode 655 nm, 15 mW (optional 50 mW)   |                   |
| Laserklasse (EN 60825-1)  |              | Klasse 2M (optional: 3B)  |                   |
| Laserabschaltung  |              | Remote - Eingang und Schlüsselschalter  |                   |
| Zulässiges Fremdlicht (Leuchtstofflampe)  |              | 10.000 lx   |                   |
| Schutzgrad  |              | Sensor IP 64; Controller IP40   |                   |
| Betriebstemperatur  |              | 0...50 °C   |                   |
| Lagertemperatur   |              | -20...70 °C   |                   |
| Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)  |              | EN 61000-6-3 Störaussendung   |                   |
|   |              | EN 61000-6-2 Störfestigkeit   |                   |
| Vibration (nach DIN EN 60068-2-6) <sup>5</sup>  |              | 2 g / 20 ... 500 Hz   |                   |
| Schock (nach DIN EN 60068-2-29) <sup>5</sup>  |              | 15 g / 6 ms   |                   |
| Abmessungen Sensor (ohne Kabel)   | (LxBxH) mm   | 109 x 64 x 44   | 125 x 64 x 44     |
| Gewicht Sensor (ohne Kabel)   |              | 350 g   | 400 g             |
| Sensor-Anschlusskabel Standardlänge   |              | 2 m   |                   |
| Abmessungen Controller (ohne Steckverbindungen)   |              | L x B x H 278 x 187 x 107 mm  |                   |
| Gewicht Controller (ohne Kabel)   |              | 3,5 kg  |                   |
| <b>Ausgänge Analog</b>  |              |   |                   |
| vorprogrammiert: x- und z-Achse, alternativ: Profilparameter <sup>3</sup>                   |              | $\pm 10\text{ V}$ (16 Bit, bis 150 kHz)<br>$R_i = 50\text{ Ohm}$ , $I_{\text{max}} = 5\text{ mA}$ |                   |
| <b>Kommunikation</b>  |              |   |                   |
| Serielle Schnittstellen (Messwerte und Steuerbefehle)                                       |              | 3x IEEE 1394 („FireWire“), 400 MBit/s, DCAM 1.30 Standard   |                   |
|   |              | RS232 / RS422; 115.200 Baud   |                   |
| <b>Schaltsignale</b>  |              |   |                   |
| Digitale Eingänge <sup>4</sup>  |              | Sync-In, Remote Laser ON/OFF, User mode, Encoder  |                   |
| Digitale Ausgänge <sup>4</sup>  |              | Sync-Out, Error, User mode (2x)   |                   |
| Versorgung  |              | 24 VDC $\pm 15\%$ ; 0,5 A   |                   |

Alle angegebenen Daten gelten für metallisch mattierte Oberflächen.

- 1) Gilt für Standard-Messbereiche, geringfügige Bereichsverschiebung des Messfeldes möglich (abhängig vom Sensor)
- 2) 1024 Punkte / Profil nur im erweiterten Messbereich und nur bis 128.000 MP/s, optional bis 256.000 MP/s
- 3) Gilt nur für im Controller vorverarbeitete Werte, wie z.B. Breite, Höhe, Fläche der Kleberaube, Kantenlage, Rillenbreite, Winkel usw.
- 4) Vorprogrammiert, andere Funktion möglich, z.B. Encoder
- 5) Daten gelten für den Sensor.

### 3.3 Anschlüsse

#### 3.3.1 Analogausgang

An der 4-poligen Anschlussbuchse können die beiden zugeordneten Profilsignale für Höhe (Z-Richtung) und Breite (x-Richtung) entnommen werden. Wenn eine optionale Verarbeitung aktiviert wurde, so werden die Profilparameter (z.B. Höhe, Breite, Fläche u.s.w. einer Kleberaube) an den Analogausgängen ausgegeben.

In Verbindung mit gespeicherten Konfigurationen ist das Messsystem auch ohne PC funktionsfähig.

Im Auslieferungszustand liefert der Sensor 400 Profile / s bei 1 ms Belichtungszeit im Standardmessbereich. Andere Konfigurationen können gespeichert werden.

#### 3.3.2 Kommunikation

##### 3.3.2.1 Fire-Wire (IEEE 1394)

Der Fire-Wire-Anschluss ist die **Standardverbindung zum PC**. Am Controller des scanCONTROL sind 3 gleichberechtigte Fire-Wire-Anschlüsse mit bis zu 400 MBit/s vorhanden.

Die hohe Datenrate erlaubt die Hintereinanderschaltung mehrerer Controller oder Digital-Video-Kameras an einer IEEE1394-PC-Schnittstelle. Dabei können sowohl linien- als auch sternförmige Anschlussstrukturen realisiert werden, die schleifenfrei verbunden sein müssen.

Der Controller liefert an den 1394-Anschlussbuchsen keine Betriebsspannung.

##### 3.3.2.2 RS232/RS422

Über die RS232- oder die RS422-Schnittstelle können mit einem PC Programme geladen und Messergebnisse übertragen werden. Der RS232-Anschluss des Controllers kann über ein handelsübliches 9-poliges Verlängerungskabel (Stecker - Buchse) mit der COM-Schnittstelle des PC verbunden werden.

Es kann immer nur eine von beiden seriellen Schnittstellen aktiv sein.

Die geringere Datenrate ermöglicht aber nur niedrigere Messraten als Fire-Wire.

#### 3.3.3 Schaltsignale

Es sind 3 Ausgänge und ein Eingang verfügbar. Sämtliche Schaltsignale sind optoentkoppelt. In der Standardeinstellung haben sie folgende Funktionen:

- **Eingang "Mode"**: Funktion wie Mode-Taste,
- **Ausgang "Error"**: Fehlercodierung, seriell (siehe Kap. 13.3)
- **Ausgang "Mode 1" u. "Mode 2"**: Betriebs-Modus (im Binärcode).

#### 3.3.4 Synchron- und Triggersignale

Über die Synchron-Anschlussbuchse können einzelne Profile (Scans) getriggert oder mehrere Sensoren untereinander synchronisiert werden. Andere Funktionen sind optional möglich.

#### 3.3.5 Laserabschaltung

Die Pins 3 und 13 der Synchronbuchse dienen zur externen Sicherheitsabschaltung des Lasers. Zum Schalten eignen sich sowohl ein Schalttransistor mit offenem Kollektor (z.B. in einem Optokoppler) als auch ein Relaiskontakt.

Sensoren der **Laserklasse 2M**: Die Abschaltung kann für offene oder verbundene Pins (Werkseinstellung) konfiguriert werden.

Sensoren der **Laserklasse 3B**: Der Laser ist ausgeschaltet, wenn die Anschlüsse offen sind. Deshalb ist auch hier die Abschaltung bei offenen Pins 3 und 13 voreingestellt und kann nicht umprogrammiert werden.

#### 3.3.6 Videoausgang

Das Videosignal ist nur für Justage- und Testzwecke vorgesehen und kann durch Software aktiviert werden (siehe Dokumentation FireWire-Schnittstelle).



#### WICHTIG!

Als optionales Zubehör ist das Analoganschlusskabel 3m, "C2800-3" von Micro-Epsilon erhältlich.

### 3.4 Bedien- und Anzeigeelemente

#### 3.4.1 Schlüsselschalter

Der Schlüsselschalter unterbricht die Stromzufuhr zum Lasersensor für Wartungszwecke. Wenn der Schalter in Stellung "Off" ist, verlischt die zugeordnete grüne LED, und der Sensorstecker darf abgezogen werden.

#### 3.4.2 Reset-Taste

Durch Betätigen der Reset-Taste wird ein Programmneustart im Controller ausgelöst, was einem "Power-On-Reset" entspricht.

#### 3.4.3 Mode-Taste

Mit der Mode-Taste können zyklisch die gespeicherten Betriebsarten (Modes) ausgewählt werden.

Weiterhin können mit der Mode-Taste die mittels Software konfigurierten Parameter dauerhaft im Controller gespeichert werden (siehe Kap. 11).

#### 3.4.4 LED-Anzeigen

Leuchtdioden am **Controller** signalisieren:

**power on:** Die grüne LED leuchtet wenn die **Versorgungsspannung anliegt**.

**laser on:** Wenn die grüne **LED aus** ist, so ist der **Laser aus** (siehe Kap. 3.3.5). Die LED kann auch leuchten, wenn kein Sensor angesteckt ist.

**error:** Die rote LED signalisiert verschiedene **Fehlerzustände** durch verschiedene **Blinkfolgen** (siehe Kap. 13.3)

**control:** Kommunikation mit PC. Die grüne **LED blinkt** auch, und zwar

- **lang** während aktiver Datenübertragung
- und **kurz** für Steuerzugriffe.

**mode 1 / 2:** Die gelben LED's zeigen die aktuelle Betriebsart an.

| LED    |        | Betriebsart |
|--------|--------|-------------|
| mode 2 | mode 1 |             |
| ○      | ○      | Default     |
| ○      | ☀      | Mode 1      |
| ☀      | ○      | Mode 2      |
| ☀      | ☀      | Mode 3      |

Eine **grüne LED am Sensor** signalisiert "**Laser an**".

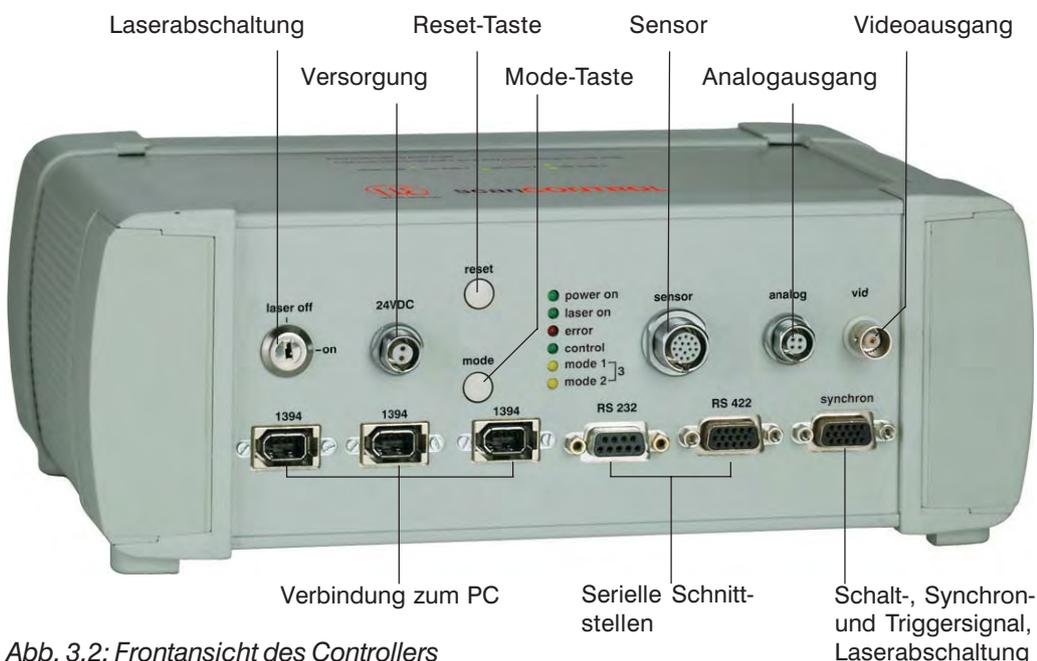


Abb. 3.2: Frontansicht des Controllers

## 4. Lieferung

### 4.1 Lieferumfang

#### Standard:

- 1 Sensor LLT 28x0
- 1 Controller
- 1 Betriebsanleitung
- 1 Stromversorgungskabel PC2800-3, 3 m lang
- 1 Analogausgangsstecker, 4-polig, (Fa. ODU, Serie MiniSnap L, Best.-Nr. S11L0C - T04MJGO - 7200)
- 1 Datenträger mit Software ICONNECT von Micro-Epsilon-Messtechnik, ICONNECT -Zusatzmodulen und Demonstrationsprogrammen
- 1 Fire-Wire-Verbindungskabel, 1,5 m lang
- 1 Softwarebeschreibung Sensor-Edition (nur scanCONTROL2810)



Abb. 4.1: Standardlieferumfang eines scanCONTROL28x0

#### Optionales Zubehör:

- Sensor-Verlängerungskabel "CE2800-3" (3 m) oder "CE2800-8" (8 m),
- PCI-Interfacekarte Matrox meteor-II/1394 mit 12 V - Stromversorgungskabel und Treibersoftware,
- 15pol. Sub-D-Stecker mit geschirmter Griffschale für Synchronbuchse,
- Analoganschlusskabel 3m, "C2800-3" von Micro-Epsilon-Messtechnik.

Bitte prüfen Sie die Sendung nach dem Auspacken auf Vollständigkeit und Transportschäden. Bei Schäden oder Unvollständigkeit wenden Sie sich bitte an den Hersteller oder Lieferanten.

### 4.2 Lagerung

Lagertemperatur: -20 bis +70 °C

Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % (nicht kondensierend)

## 5. Montage

### 5.1 Befestigung und Montage des Sensors

Der Sensor kann auf 3 verschiedene Arten montiert werden:

1. mit 3 Durchgangslöchern für Schrauben M4 von der Seite,
2. mit 3 Gewindelöchern M4 auf der Stirnseite und
3. mit 3 Gewindelöchern M4 auf der Oberseite (Kabeleinführung!).

Die Befestigungsmaße sind den Maßzeichnungen im Anhang zu entnehmen.

Das scanCONTROL28x0 beinhaltet einen optischen Sensor, mit dem im  $\mu\text{m}$ -Bereich gemessen wird. Achten Sie bei Montage und Betrieb auf sorgsame Behandlung. Beachten Sie bei der Auswahl der Befestigungsschrauben die Tiefe der Sacklöcher, um eine Beschädigung der Gewinde durch aufsitzende Schrauben zu vermeiden. Das Anzugsdrehmoment darf nicht zu hoch gewählt werden.

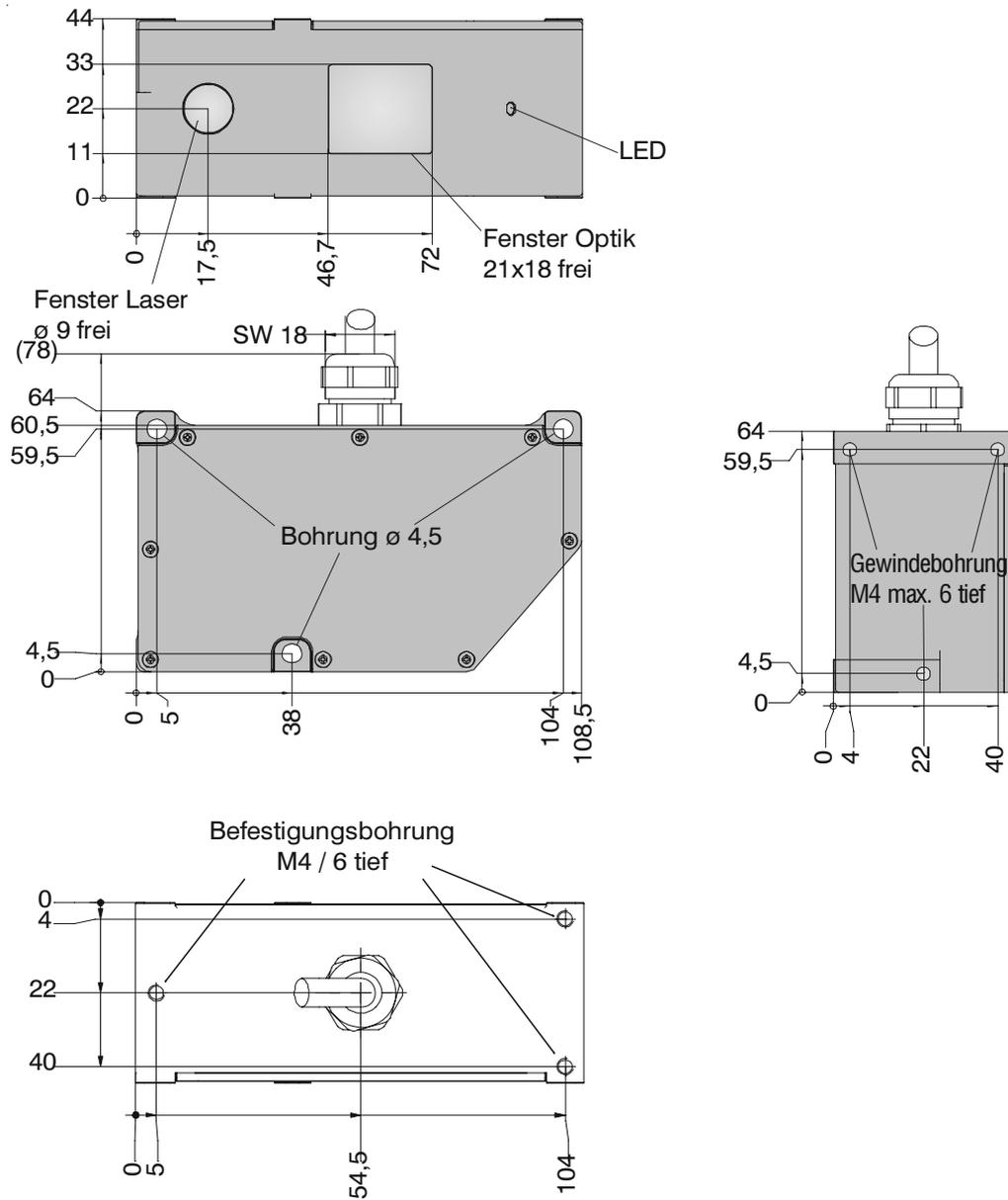


Abb. 5.1: Maßzeichnung LLT 28x0-25

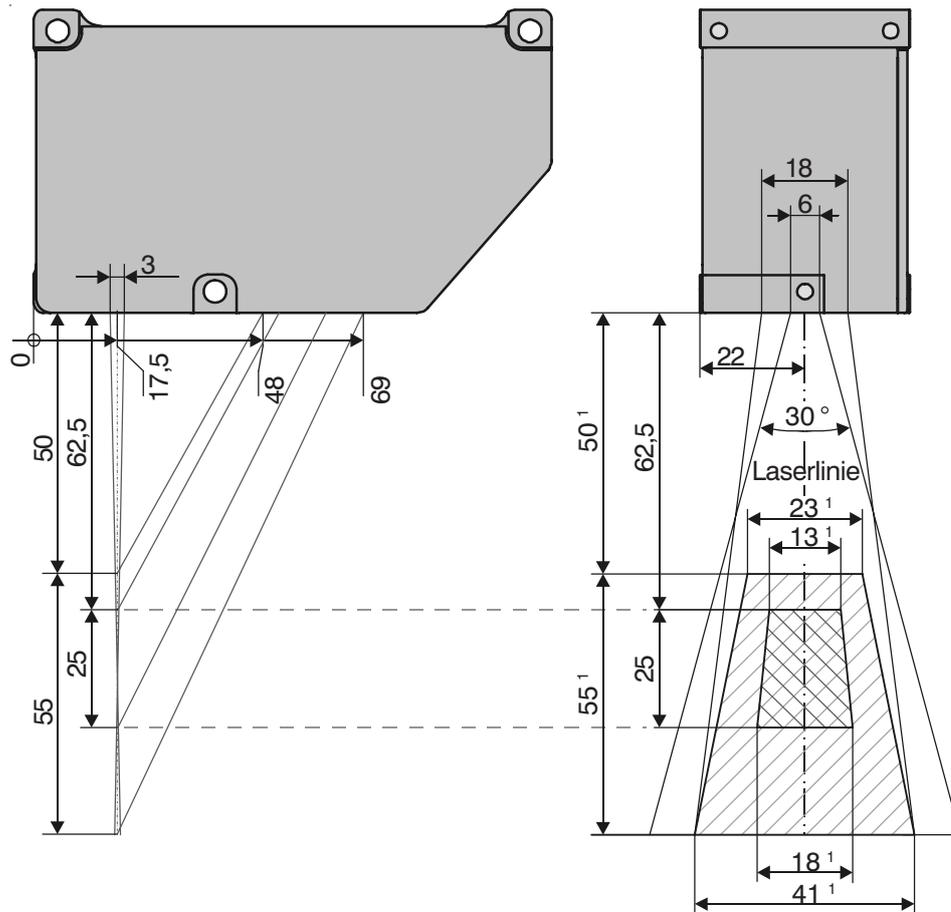


Abb. 5.2: Zuordnung der Messfelder, LLT 28x0-25

 Standard-Messbereich

 Erweiterter Messbereich

1) Typische Werte, Bereichsverschiebung  
des Messfeldes abhängig vom Sensor,  
Toleranz ca. 5 %

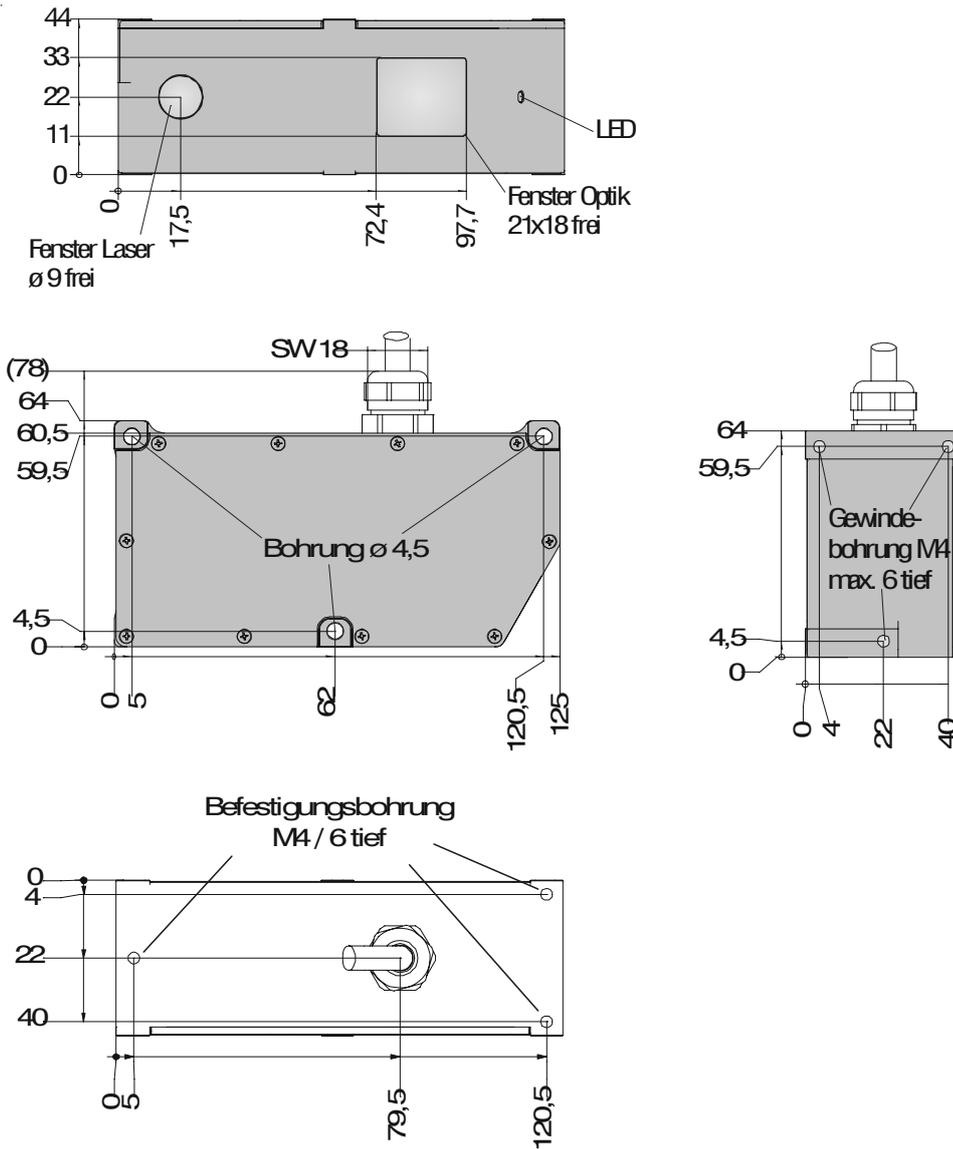


Abb. 5.3a: Maßzeichnung LLT 28x0-100



Abb. 5.3b: LLT 28x0-100 mit Montage- und Gewindebohrungen

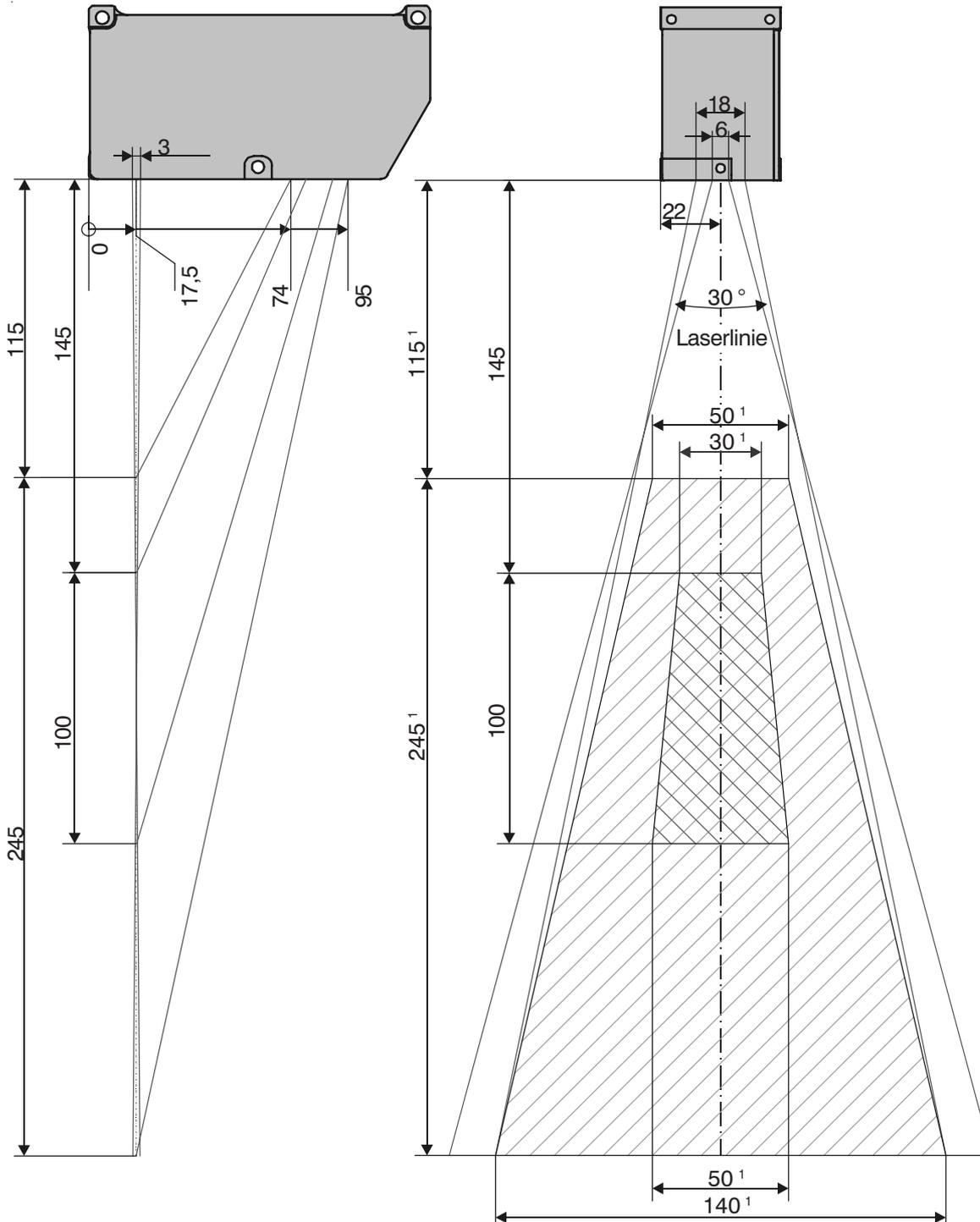


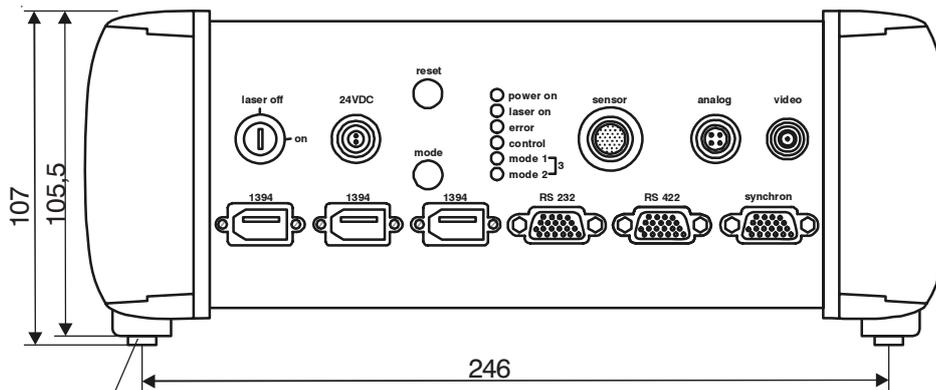
Abb. 5.4: Zuordnung der Messfelder, LLT 28x0-100

-  Standard-Messbereich
-  Erweiterter Messbereich

1) Typische Werte, Bereichsverschiebung des Messfeldes abhängig vom Sensor, Toleranz ca. 5 %

## 5.2 Befestigung und Montage des Controllers

Der Controller kann über 4 Schrauben M4 DIN 84 anstelle der GummifüÙe montiert werden, s. Maßzeichnungen im Anhang. Dafür sind die Eckschutzkappen vorsichtig nach der Seite abzuziehen (z.B. mit einem Schraubendreher) und nach der Montage wieder aufzustecken. Der Controller ist so zu montieren, dass die Funktionsanzeige-LED's nicht verdeckt werden. Bei der Controller-Montage ist besondere Sorgfalt bei der Kabelverlegung und deren Zugentlastung erforderlich.



4 x GummifüÙe oder  
Befestigungsbohrungen  
 $\varnothing 6,0$

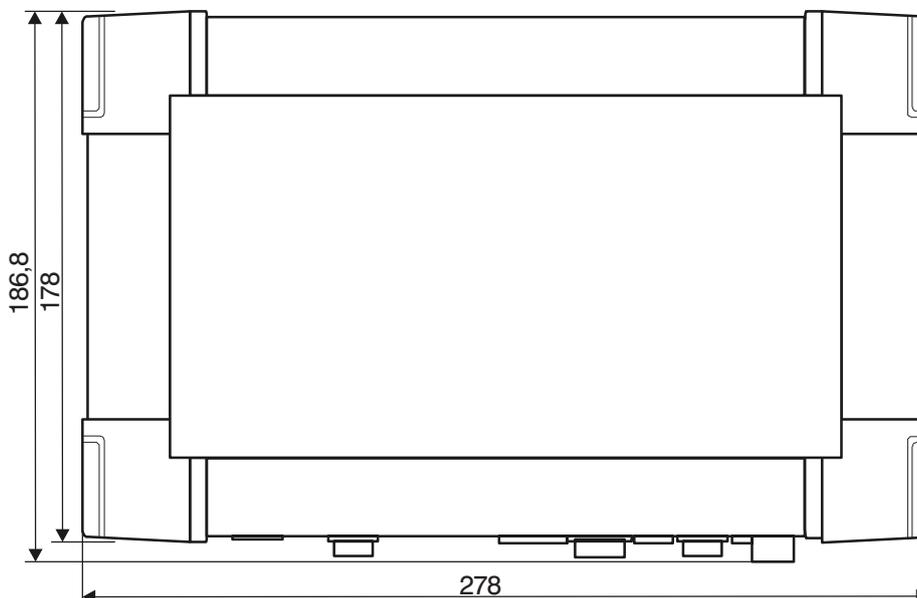
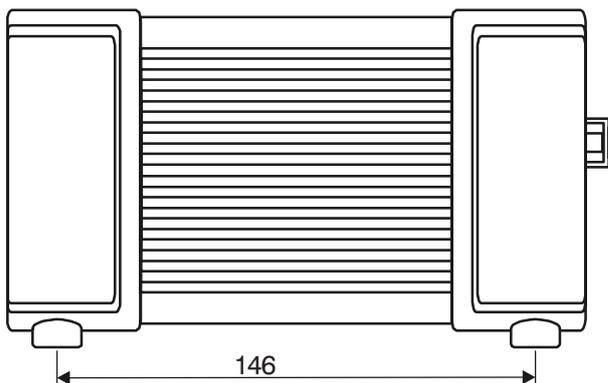


Abb. 5.5: Maßzeichnung  
Controller  
scanCONTROL28x0

## 5.3 Anforderung an Kabel und Kabelanschluss

### Versorgungsspannung:

- 24 VDC ( $\pm 15\%$ , max. 500 mA)
- Kabel ist geschirmt, Schirm ist mit Steckergehäuse verbunden
- Der Schirm des Stromversorgungskabels sollte mit PE verbunden werden.

### Analogausgang:

- Empfehlung: 2-fach Koaxialkabel vom Typ UNITRONIC LIYCY-CY 2 x 0,25. Maimale Kabellänge 10 m.
- Bei größeren Kabellängen kann der Einfluss von elektromagnetischen Störfeldern auf das Signal zu Messunsicherheiten führen. Zur Verringerung von Störspannungen kann evtl. ein Kondensator 4,7 nF am Eingang des Auswertegerätes parallelgeschaltet werden.
- Optional ist das Analoganschlusskabel 3m, "C2800-3" aus dem Zubehörprogramm von Micro-Epsilon verwendbar.
- Kabel ist doppelt geschirmt, Außenschirm ist mit Steckergehäuse verbunden.
- Anwenderseitig sollte der Außenschirm mit dem Schutzleiter (PE) verbunden werden.

### Fehlerausgang, Synchronisation:

- Litzen im Kabel sollten verdreht sein
- Geschirmtes Kabel verwenden, Schirm mit Steckergehäuse verbinden

### Fire-Wire-Anschlüsse:

- Empfohlenes Standard-Anschlusskabel (Optionales Zubehör) verwenden!
- Anschlusskabel erst nach erfolgreicher Treiber-Installation am PC anschließen, da sonst Probleme bei der Treiberinstallation auftreten können.



**WARNUNG!**

Beim Einsatz von Netzteilen immer VDE-gerechte und geprüfte Geräte verwenden!

## 6. Messaufbau und Inbetriebnahme

### 6.1 Herstellung der Betriebsbereitschaft, Stromversorgung

Sensor und Controller sind entsprechend den Montagevorschriften (Kap. 5) zu montieren. Verbinden Sie den Sensor und den Controller mit dem Sensorkabel. Verbinden Sie den Controller mit nachfolgenden Anzeige- oder Überwachungseinheiten und der Stromversorgung.

Die Stecker für Betriebsspannung, Sensor und Analogausgang sind mit einer Push-Pull-Verriegelung ausgestattet. Zum Lösen nur am Griffstück ziehen.

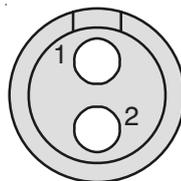


**WICHTIG!**

Der Sensor darf nur im stromlosen Zustand an- bzw. abgesteckt werden, also nur bei abgeschalteter Betriebsspannung oder bei Schlüsselschalter in "Aus"-Stellung (Laser off).

### Anschluss an die Stromversorgung

| Pin     | Belegung              | Farbe<br>PC2800-x |
|---------|-----------------------|-------------------|
| 1       | Power + 24 V DC       | rot               |
| 2       | Power-GND<br>(0 V DC) | blau              |
| Gehäuse | Schirm                | schwarz           |



Tab. 6.1: Anschlussbelegung PC2800-x

Abb. 6.1: Ansicht Kabelstecker, Lötseite



**WICHTIG!**

Der Minuspol der Versorgungsspannung (Power-GND) ist von der Systemmasse galvanisch getrennt.

MICRO-EPSILON empfiehlt die Verwendung des optional erhältlichen Netzteils PS2010, Netzteil für Hutschiennenmontage, Eingang 230 VAC, Ausgang 24 VDC/2,5 A

Verbinden Sie den Schirm des Stromversorgungskabels mit dem Schutzleiteranschluss PE der Netzversorgung.

## 6.2 Betrieb des Messsystems ohne PC

### 6.2.1 Anzeigen

Nach dem Herstellen der Betriebsbereitschaft schalten Sie die externe Gleichspannungsversorgung (24 V DC) an. Die LED "power on" leuchtet bei anliegender Betriebsspannung.

Drehen Sie den Schlüsselschalter auf "laser on". Die LED "laser on" an Controller und Sensor leuchtet, und der Laser ist in Betrieb.

Die **Error**-LED zeigt verschiedene Fehlerzustände durch Blinken an. Treten mehrere Fehler gleichzeitig auf, zeigt sie zwei davon abwechselnd an. Daher kann nach Beseitigung eines Fehlers die LED noch einige Zeit nachblinken. Wenn einige Sekunden lang keine Blinken erfolgt, ist kein Fehler aufgetreten.

Die **control**-LED zeigt die Kommunikation mit dem PC an und leuchtet deshalb nicht. Siehe auch Kap. 3.4.4.

### 6.2.2 Analogausgänge

An beiden Analogausgängen können Sie jetzt zugeordnete Breiten- (x) und Höhenmesswerte (z) entnehmen und z.B. als x-y-Diagramm auf einem Oszillografen darstellen. Im Auslieferungszustand liefert der Sensor 400 Profile pro Sekunde bei 1 ms Belichtungszeit im Standardmessbereich.

Die Analogwerte sind nur gültig, wenn die z-Werte im gültigen Messbereich (s. Tabelle) liegen. Dabei kann ein Profil sowohl gültige als auch ungültige Werte enthalten. Letztere sind an den Stellen, wo keine Messung möglich ist, z.B. bei teilweiser Abschattung, Löchern im Messobjekt u. ä. Dort wird der Fehlerwert für z ausgegeben.

Die Bereiche 0 bis 3 entsprechen verschiedenen Spreizungen und Verschiebungen der Übertragungskurve für die Analogwerte in mm.

| Spannungsbereich | Gültiger Bereich (x, z) | Fehler (z) |
|------------------|-------------------------|------------|
| 0                | -10 ... + 10 V          | - 10 V     |
| 1                | -5 ... + 5 V            | - 5 V      |
| 2                | -10 ... 0 V             | -10 V      |
| 3                | 0 ... + 10 V            | 0 V        |

Tab. 6.2: Gültige Analogwertbereiche und Fehlerwerte

### Anschluss an die Analogausgangsbuche

| Pin | Belegung           | Farbe C2800-x |
|-----|--------------------|---------------|
| 1   | GND-Analogsignal 2 | Schirm 2      |
| 2   | Analogsignal 1 (z) | weiß          |
| 3   | GND-Analogsignal 1 | Schirm 1      |
| 4   | Analogsignal 2 (x) | braun         |

Tab. 6.3: Anschlussbelegung PC2800-x

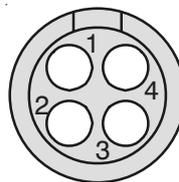


Abb. 6.2: Ansicht Kabelstecker, Lötseite

MICRO-EPSILON empfiehlt die Verwendung des optional erhältlichen Analogausgangskabels C2800-x, 3 m lang.

Eine Montageanleitung für den Stecker vom Typ MiniSnap/Serie L finden Sie unter [www.odu.de](http://www.odu.de). Empfohlenes Kabel dazu: UNITRONIC LIYCY 2 x 0,25

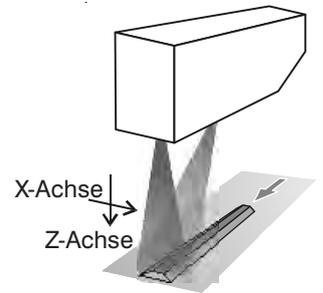


### WICHTIG!

Vor Inbetriebnahme Hinweise zur Laserklasse in Kap. 2 beachten.

Sensor nur an Controller mit gleicher Seriennummer betreiben.

Sensor und Controller benötigen für eine genaue Messung eine **Einlaufzeit von typisch 20 min.**



Zuordnung:  
Analogsignal 1: z  
Analogsignal 2: x

**Standard: Bereich 0**

### 6.2.3 Messwertumrechnung für analoge Abstandswerte (z-Werte)

Den Messwert z (in mm von der Sensorkante) erhalten Sie gemäß der Geradengleichung

$$z \text{ (mm)} = U_a \text{ (V)} \cdot \text{Anstieg} + \text{Offset}$$

Die Eckwerte sind so gewählt, dass der maximal mögliche Messbereich in den Spannungsbereich hineinpasst. Daraus folgt, dass der Standardmessbereich nur einen Teil des Spannungsbereiches ausnutzt.

Bezugswert für z-Werte (Abstand) ist die Sensorkante

| Typ | LLT 28x0-25    |                         | LLT 28x0-100   |                         |
|-----|----------------|-------------------------|----------------|-------------------------|
|     | Anstieg (mm/V) | Offset (Z-Wert für 0 V) | Anstieg (mm/V) | Offset (Z-Wert für 0 V) |
| 0   | 3,2768         | 80 mm                   | 16,384         | 250 mm                  |
| 1   | 6,5536         | 80 mm                   | 32,768         | 250 mm                  |
| 2   | 6,5536         | 112 mm                  | 32,768         | 410 mm                  |
| 3   | 6,5536         | 48 mm                   | 32,768         | 90 mm                   |

Werkseinstellung

Standard: Bereich 0

| Abstand z (mm) |        | Analogwerte (z-Werte) |           |           |           |
|----------------|--------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|
| MB 25          | MB 100 | Bereich 0             | Bereich 1 | Bereich 2 | Bereich 3 |
| 47,232         | 86,16  | -10 V                 | -5 V      | -10 V     | 0 V       |
| 80             | 250    | 0 V                   | 0 V       | -5 V      | 5 V       |
| 112,768        | 413,84 | +10 V                 | +5 V      | 0 V       | 10 V      |

Tab. 6.4: Eckwerte für Analogmessungen (z-Achse)

### 6.2.4 Messwertumrechnung für analoge Querkoordinaten (x-Werte)

Den Messwert x erhalten Sie gemäß der Geradengleichung

$$x \text{ (mm)} = U_a \text{ (V)} \cdot \text{Anstieg} + \text{Offset}$$

Bezugswert für x-Werte (Position) ist die Mittelachse.

Der Anstieg für die x- und z-Geradengleichung ist vom Hersteller gleich gewählt, um die Auswertung beim Anwender zu erleichtern. Wegen der Trapezform des wirklichen Messfeldes (s. Zeichnungen "Zuordnung der Messfelder") sind die unten angegebenen Eckwerte der Analogspannungen nicht bei allen Messfeldgrößen erreichbar. Maßgebend sind die Werte aus den technischen Daten und Zeichnungen sowie dem Abnahmeprotokoll.

| Typ | LLT 28x0-25    |                         | LLT 28x0-100   |                         |
|-----|----------------|-------------------------|----------------|-------------------------|
|     | Anstieg (mm/V) | Offset (x-Wert für 0 V) | Anstieg (mm/V) | Offset (x-Wert für 0 V) |
| 0   | 3,2768         | 0 mm                    | 16,384         | 0 mm                    |
| 1   | 6,5536         | 0 mm                    | 32,768         | 0 mm                    |
| 2   | 6,5536         | 32 mm                   | 32,768         | 160 mm                  |
| 3   | 6,5536         | -32 mm                  | 32,768         | -160 mm                 |

| Position x (mm) |         | Analogwerte (x-Werte) |           |           |           |
|-----------------|---------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|
| MB 25           | MB 100  | Bereich 0             | Bereich 1 | Bereich 2 | Bereich 3 |
| -32,768         | -163,84 | -10 V                 | -5 V      | -10 V     | 0 V       |
| 0               | 0       | 0 V                   | 0 V       | -5 V      | 5 V       |
| 32,768          | 163,84  | +10 V                 | +5 V      | 0 V       | 10 V      |

Tab. 6.5: Eckwerte für Analogmessungen (x-Achse)

### 6.3 Kopplung von Sensoren über die Fire-Wire-Schnittstelle

#### 6.3.1 Allgemeine Eigenschaften des IEEE 1394 - (Fire-Wire-) Bussystems

Fire-Wire (bzw. der IEEE 1394 - Bus) ist ein serielles Bussystem, das beliebig verzweigt bis insgesamt 63 Geräte zusammen an einer PC-Schnittstelle betreiben kann. Die Daten werden in beide Richtungen (bi-direktional) auf symmetrischen und geschirmten Zweidrahtleitungen über Standardkabel übertragen.

**Einschränkungen:**

- Die Verzweigung muss schleifenfrei sein.
- Es können maximal 17 Geräte hintereinander in einer Linie ("Daisy Chain") geschaltet werden.
- Maximale Kabellänge 4,5m zwischen zwei Geräten.
- Gesamtlänge eines „daisy chain“-Stranges max. 72m
- Die Datenrate von 400 Mbit/s gilt für den gesamten Bus und muss unter den angeschlossenen Geräten aufgeteilt werden. In der Standardkonfiguration können bis zu 4 Controller scanCONTROL28x0 an einem Bus betrieben werden.



**WICHTIG!**

Der Controller liefert an den 1394-Anschlussbuchsen keine Betriebsspannung.

#### 6.3.2 Fire-Wire-Konfiguration

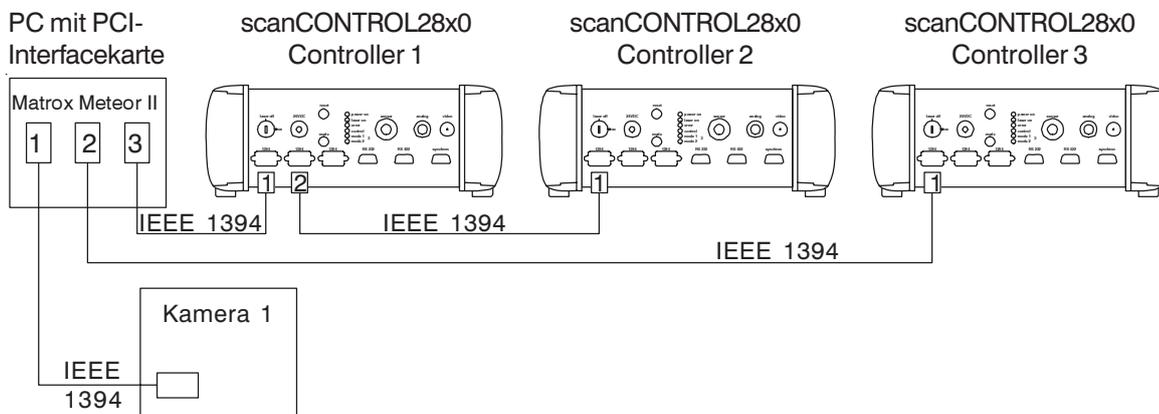


Abb 6.3: Beispiel für eine FireWire Konfiguration

Im Beispiel ist die Hintereinanderschaltung von 2 Controllern (1 und 2) sowie einem Controller (3) und einer digitalen Kamera (2) dargestellt. Um die "schleifenfreie Verbindung" zu gewährleisten, darf der freie Anschluss von Controller 3 nicht noch zusätzlich mit einem der Anschlüsse von Controller 1 oder 2 oder der PC-Interfacekarte verbunden werden.

Neu hinzugefügte Geräte sind deshalb zweckmäßig am Ende einer Linie anzufügen, um die Parametrierung und Messwertübertragung der vorhandenen Sensoren nicht zu beeinflussen. Wir empfehlen die Verwendung des Fire-Wire-Standardanschlusskabels SCD-IEEE-1394-3 aus dem optionalen Zubehör. Weitere Informationen und Links finden Sie auch im Inter-net, z.B. unter <http://www.ieee1394-produkte.de> MICRO-EPSILON übernimmt keine Garantien für die Inhalte und Schutzrechte der genannten Quelle.

#### Anschluss an die Fire-Wire Stromversorgung

Es werden 3 gleichberechtigte 6-polige Anschlussbuchsen mit der Anschlussbelegung nach der Spezifikation 1394-1995 angeboten. Der Controller liefert an den 1394-Anschlussbuchsen keine Betriebsspannung. Es wird die Verwendung des Standardanschlusskabels aus dem Zubehör empfohlen. Die Schnittstellen IEEE 1394 (Fire-Wire) sind von der übrigen Schaltung galvanisch getrennt.

| Pin | Signal |
|-----|--------|
| 1   | NC     |
| 2   | NC     |
| 3   | /TPB   |
| 4   | TPB    |
| 5   | /TPA   |
| 6   | TPA    |

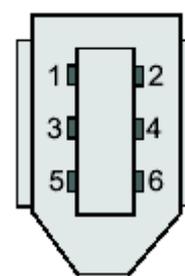


Abb 6.4: Anschlussbelegung Fire-Wire

### 6.3.3 DCAM-Standard:

- **IEEE1394** ist die unterste Protokollebene bei der Kommunikation
- **DCAM 1.30** ist die höhere Protokollebene, speziell für digitale Kameras
- **Standard Digital-Video-Kameratreiber nach DCAM 1.30** verschiedener Hersteller (z.B. Matrox) verwendbar.
- scanCONTROL benutzt den DCAM-Standard, aber mit Umwidmung der Parameter:
  - Kameraparameter in Triangulationsparameter
  - Bild in Profil

Eine englische Beschreibung des DCAM-Standards 1.3 (IIDC\_Spec\_v1\_30.pdf) erhalten Sie im Internet unter <http://www.1394ta.org/>.

Weiterführende Angaben finden Sie in der internen Spezifikation "FireWire".

## 6.4 Ausgangsschaltungen der Fehler- und Modeausgänge

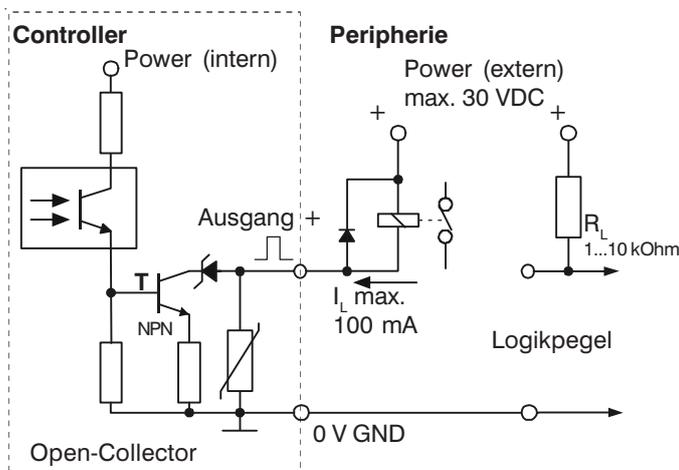


Abb. 6.5: Ausgangsbeschaltung Fehler (Error) u. Modeausgänge

| Typ   | Ausgang  |          |          |
|-------|----------|----------|----------|
|       | Mode 1   | Mode 2   | Error    |
|       | Port 1   | Port 2   | Port 3   |
|       | Output 1 | Output 2 | Output 3 |
| Out + | 15       | 10       | 14       |
| Out - | 5        | 4        | 9        |

| Mode                    | Ausgang Mode 1 | Ausgang Mode 2 |
|-------------------------|----------------|----------------|
| <b>Werkseinstellung</b> | gesperrt       | gesperrt       |
| <b>1</b>                | leitend        | gesperrt       |
| <b>2</b>                | gesperrt       | leitend        |
| <b>3</b>                | leitend        | leitend        |

Tab.6.6: Schaltzustände der Modeausgänge

**Zustände Errorausgang**  
 Kein Fehler: T gesperrt  
 Fehler (Error): T leitend

#### Eigenschaften:

- Open-Collector-Ausgänge, Verpolungsschutz bis 30 VDC, dauerkurzschlussfest,
- Einschaltwiderstand 15 Ohm oder weniger bei  $I_L = 100$  mA.

#### Externe Beschaltung:

Lastwiderstand (z.B. Relais) zwischen externer Hilfsspannung (z.B. Betriebsspannung + 24 V DC) und Ausgang +, Minuspol der Hilfsspannung mit Minuspol der Betriebsspannung verbinden (entfällt bei Nutzung der Betriebsspannung).

#### Bemerkungen:

- Die Anschlüsse 2,3,4,5 und 9 der Buchse "synchron" sind galvanisch mit dem Minuspol der Versorgungsspannung 24 V DC (Power-GND) verbunden,
- Die Anschlüsse GND-Sync-out, GND-RS232, GND-Video, GND-Analogsignal 1 und GND-Analogsignal 2 sind galvanisch mit der Systemmasse verbunden.
- Der Minuspol der Versorgungsspannung (Power-GND) ist von der Systemmasse galvanisch getrennt.

Tab. 6.7: Anschlussbelegung Synchron-Buchse

| Pin | Belegung       | Bemerkung      | Funktion |
|-----|----------------|----------------|----------|
| 1   | Sync-in +      | Optokoppler    |          |
| 7   | Sync-in -      | Optokoppler    |          |
| 11  | Sync-out       |                |          |
| 6   | GND-Sync-out   | Systemmasse    |          |
| 13  | Laser on/off + | Optokoppler    |          |
| 3   | Laser on/off - | Optokoppler    |          |
| 8   | Eingang +      | Optokoppler    | Mode     |
| 2   | Eingang -      | Optokoppler    | Mode     |
| 15  | Ausgang +      | Optoentkoppelt | Mode 1   |
| 5   | Ausgang -      | Optoentkoppelt | Mode 1   |
| 10  | Ausgang +      | Optoentkoppelt | Mode 2   |
| 4   | Ausgang -      | Optoentkoppelt | Mode 2   |
| 14  | Ausgang +      | Optoentkoppelt | Error    |
| 9   | Ausgang -      | Optoentkoppelt | Error    |
| 12  | n.c.           |                |          |

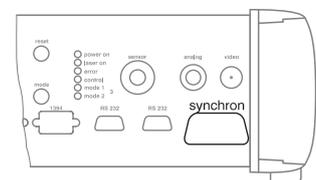


Abb. 6.6a: Lage der Synchronbuchse am Controller

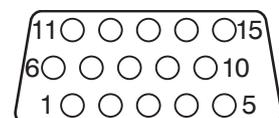


Abb. 6.6b: 15-pol. HD Subminiatursteckverbinder, Ansicht: Lötseite Kabelstecker

## 6.5 Synchronisation und Triggerung

Das Messsystem scanCONTROL lässt sich über den Eingang "Sync in" sowohl fremd triggern als auch untereinander synchronisieren. Mit einer Triggerflanke wird die Messung gestartet, falls der Controller auf "extern" programmiert wurde. Er führt dann eine Messung mit der vorgewählten Belichtungszeit aus und wartet auf den nächsten Triggerimpuls. Der Abstand der Triggerimpulse darf den Reziprokwert der Profillfrequenz nicht unterschreiten,

Zum Synchronisieren mehrerer Controller untereinander verbinden Sie den Ausgang **Sync out** von Controller 1 polaritätsrichtig mit dem Eingang **Sync in** von Controller 2. Die Kabelverbindung ist vorzugsweise mit **geschirmter verdrehter Zweidrahtleitung** auszuführen, wobei der **Kabelschirm mit den Steckergehäusen verbunden** wird. Der Controller 1 synchronisiert dann als Master den Controller 2. Dazu muss Controller 1 auf "intern", alle anderen auf "extern" programmiert werden.

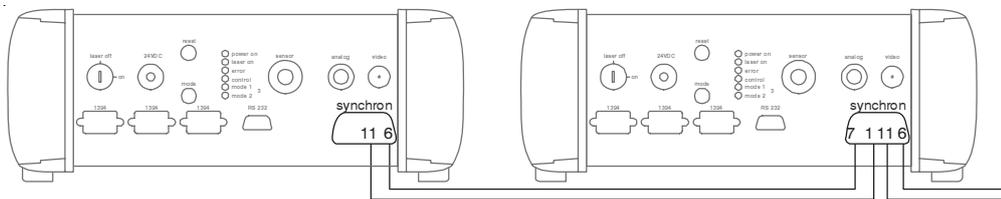


Abb. 6.7: Synchronisieren von scanCONTROL28x0

Die Ausgangs- und Eingangsbeschaltung sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

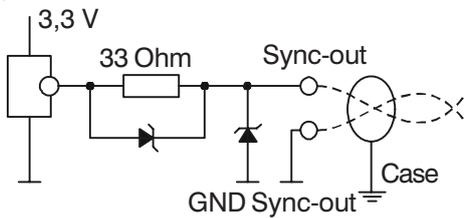


Abb. 6.8: Ausgangsschaltung Synchronausgang

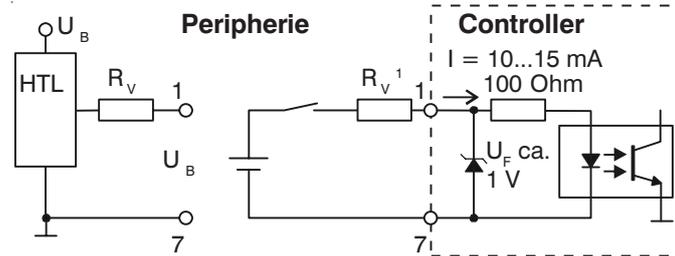


Abb. 6.9: Eingangsschaltung Synchroneneingang

### **i** WICHTIG!

Alle Synchronisationseingänge sind durch Optokoppler galvanisch getrennt. Für die Synchronisation sind **abgeschirmte verdrehte Leitungen** zu verwenden.

|           |    |
|-----------|----|
| Sync out+ | 11 |
| GND       | 6  |
| Sync in+  | 1  |
| Sync in-  | 7  |

Für den Betrieb des Optokopplers am Synchroneneingang ist ein Stromfluss von 10 ... 15 mA erforderlich. Dieser darf durch externe Triggerquellen nicht überschritten werden.

## 6.6 Laserabschaltung, Mode- und Encodereingänge

Die beiden verfügbaren Digitaleingänge mit gleicher Innenschaltung sind in der Standardversion als "Laser on/off" und "mode"-Eingang konfiguriert. Sie können über Open-Collector-Transistoreingänge oder Schaltkontakte (Relais) direkt angesteuert werden. Als Hilfsspannung ist intern die Betriebsspannung + 24 V DC angeschlossen (siehe Abb. 6.10).

Für alle Sensoren in der **Laserklasse 2M** lässt sich die Wirkung des Einganges „Laser on/off“ im Controller von „Normal open“ (= NO, keine Verbindung) auf „Normal connected“ (= NC, Verbindung) für „Laser on“ umprogrammieren.

Für alle Sensoren in der **Laserklasse 3B** ist der Laser immer ausgeschaltet, wenn die Anschlüsse offen sind.

In der optionalen Betriebsart mit Encoder-Eingang ist die Funktion "Mode" außer Betrieb.

### **i** WICHTIG!

Werkseinstellung:  
**Laserklasse 2M** (15 mW):  
 Laser auch ohne Verbindung der Pins 13 und 3 eingeschaltet.  
**Laserklasse 3B** (50 mW):  
 Laser nur bei Verbindung der Pins 13 und 3 eingeschaltet.

Beschaltung mit  $R_V$

$$R_V = \frac{U_B - 1 V}{I_E} - 100 \text{ Ohm}$$

1) Vorwiderstand  $R_V$ , nur bei Nutzung als Triggereingang.

HTL = Hochvolt Transistor Logik

Der Eingang "mode" reagiert wie die gleichnamige Taste und schaltet zyklisch die verschiedenen Betriebsmodi durch.

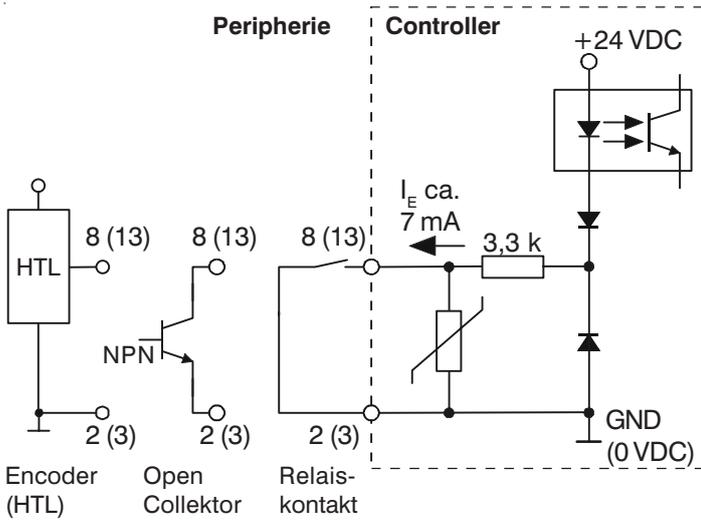
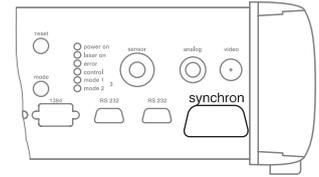
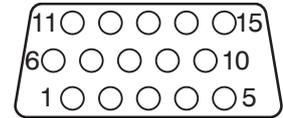


Abb. 6.10: Eingangsschaltung Laser ON/OFF und Modeeingang

Zum Anschluss an eine übergeordnete Steuerung sind, wie auch beim Synchron Eingang, abgeschirmte verdrehte Zweidrahtleitungen zu verwenden. Der Kabelschirm ist dabei mit dem Steckergehäuse zu verbinden.



Lage der Synchronbuchse am Controller



15-pol. HD Subminiatursteckverbinder, Ansicht: Lötseite Kabelstecker

### 6.7 Analogausgänge

Die beiden Analogausgänge (x und z) haben gleiche Innenschaltung.

**Eigenschaften:**

- Ausgangsimpedanz: 50 Ohm
- Ausgangsstrom: maximal 5 mA, nicht kurzschlussfest.

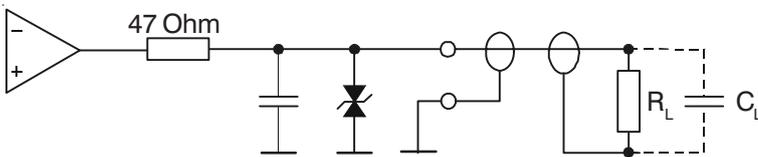


Abb. 6.11: Ausgangsschaltung Analogausgänge

**Anschlussempfehlungen:**

- Lastwiderstand  $R_L$  so hoch wie möglich für maximale Genauigkeit wählen. Bei  $R_L = 50 \text{ k}\Omega$  ergibt sich ein Skalierungsfehler von 0,1 %.
- Lastkapazität  $C_L$  zur Störungsreduzierung kann typisch 4,7 nF (Keramik-kondensator) sein. Für hohe Grenzfrequenz (Detailtreue des Profils) sollte die Kabelkapazität beachtet werden.
- Anschluss externer Auswertegeräte über zwei abgeschirmte Koaxialkabel, deren Schirme als Signalmassen dienen und deshalb **nicht mit dem Steckergehäuse** oder dem GND / 24V DC **verbunden** werden dürfen.

### 6.8 Videoausgang

Ausgangsimpedanz: 75 Ohm      Abschlusswiderstand: 75 Ohm

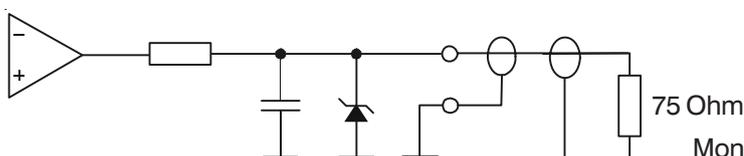


Abb. 6.12: Ausgangsschaltung Videoausgang

**WICHTIG!**

Videoausgang nur für Testzwecke, muss erst durch Software aktiviert werden.

## 7. Serielle Schnittstellen

Das scanCONTROL ist mit zwei digitalen Schnittstellen (RS232 u. RS422/485) ausgerüstet, über die man mit dem Sensor von einem gewöhnlichen PC aus kommunizieren kann. Die Schnittstellen können nicht gleichzeitig benutzt werden. Die Datenübertragung geschieht durch ASCII-Zeichen im Klartext. Die genaue Dokumentation der Kommunikationsprotokolle ist als separate Betriebsanleitung auf der CD enthalten.

### 7.1 RS232

Das Modul RS232 nutzt den RS232-Standard (EIA/TIA-232-E bzw. EIA/TIA-694) für die serielle Kommunikation.

|                  |                     |  |
|------------------|---------------------|--|
| <b>Parameter</b> | Bitrate:            | 115,2 kBaud  |
|                  | Datenformat:        | 8 Datenbits, keine Parität, ein Startbit, 2 Stopbits |
|                  | Max. Leitungslänge: | 3 m  |

### 7.2 RS422/485

Diese Schnittstelle ist nicht busfähig.

|                  |                     |  |
|------------------|---------------------|--|
| <b>Parameter</b> | Bitrate:            | 115,2 kBaud                            |
|                  | Datenformat:        | 8 Datenbits, keine Parität, 2 Stopbits |
|                  | Max. Leitungslänge: | 10 m                                   |

### 7.3 Anschlussbelegung

| Pin | RS232  |
|-----|--------|
| 1   |        |
| 2   | TRS232 |
| 3   | RRS232 |
| 4   |        |
| 5   | GND    |

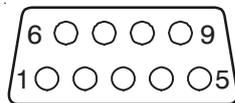


Abb. 7.1a: 9-pol. HD Subminiatursteckverbinder, RS232, Ansicht: Lötseite Kabelstecker

Tab. 7.1a: RS232

| Pin | RS422   |
|-----|---------|
| 1   | RRS422  |
| 2   | /RRS422 |
| 3   | TRS422  |
| 4   | /TRS422 |
| 5   |         |

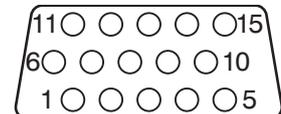


Abb. 7.1b: 15-pol. HD Subminiatursteckverbinder, RS422, Ansicht: Lötseite Kabelstecker

Tab. 7.1b: RS422

### 7.4 Messwertausgabe Digital

|                     |             |                   |
|---------------------|-------------|-------------------|
| <b>Wertebereich</b> | 1 ... 65535 | 16 Bit            |
|                     | z = 0       | ungültig (Fehler) |

Berechnung des Messwertes in mm aus dem Digitalwert (Zählwert):

#### scanCONTROL28x0-100:

$$z \text{ (mm)} = (\text{Zählwert} - 32768) * 0.005 \text{ mm} + 250 \text{ mm}$$

$$x \text{ (mm)} = (\text{Zählwert} - 32768) * 0.005 \text{ mm}$$

#### scanCONTROL28x0-25:

$$z \text{ (mm)} = (\text{Zählwert} - 32768) * 0.001 \text{ mm} + 80 \text{ mm}$$

$$x \text{ (mm)} = (\text{Zählwert} - 32768) * 0.001 \text{ mm}$$

Bezugspunkt ist für z-Werte die Sensorkante und für x-Werte die Mittellinie.

## 8. Hinweise für den Betrieb

### 8.1 Messgeschwindigkeit

Die maximale Punktmessfrequenz des Gesamtsystems beträgt bis zu 250 kHz. Ein Profil besteht aus mehreren Messpunkten, daher ergibt sich die Anzahl der gemessenen Profile pro Sekunde einfach aus der Punkt-Messfrequenz geteilt durch die Anzahl der Messpunkte pro Profil.

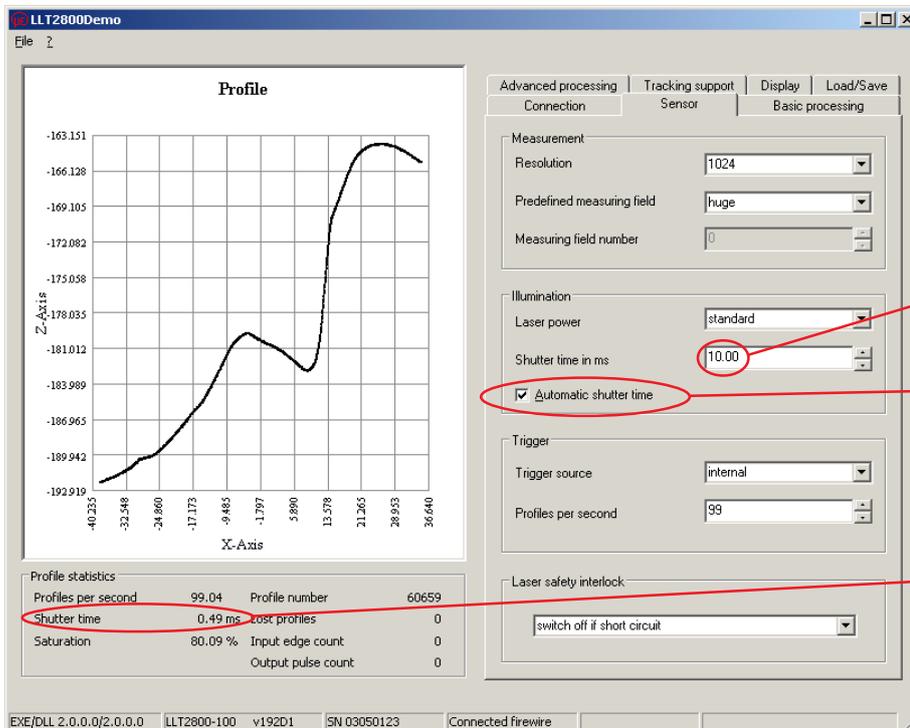
| Messpunkte pro Profil | Maximale Profilfrequenz in Hz |
|-----------------------|-------------------------------|
| 64                    | 4000                          |
| 128                   | 2000                          |
| 256                   | bis 1000                      |
| 512                   | bis 500                       |
| 1024                  | 100 (optional bis 250)        |

Tab. 8.1: Realisierte Messpunktanzahl und Profilfrequenz

Standardmäßig werden 256 Messpunkte pro Profil ausgegeben.

### 8.2 Automatische Belichtungszeitregelung

Die automatische Belichtungszeitregelung ermöglicht die Aufnahme des Profils mit optimaler Belichtungszeit (Shutter time). Dazu wird die für jeden Punkt des Profils vorhandene Aussteuerungsinformation benutzt.



Vom Benutzer voreingestellte "Shutter time":  
10 ms

Belichtungsautomatik  
aktiviert

Von der Belichtungs-  
automatik eingestellte  
"Shutter time": 0,49 ms

Abb. 8.1: Screenshot des Standalone-Demoprogrammes mit Belichtungsautomatik

Die vom Benutzer voreingestellte „Shutter time“ wird als Startwert für die automatische Belichtungszeitregelung verwendet. Sie sollte so groß gewählt werden, dass an der dunkelsten Stelle des Profils noch gültige Messwerte ausgegeben werden können. Dafür kann eines der beigelegten Demoprogramme genutzt werden.

Befindet sich kein Objekt im Messbereich, so wird die im Shutter-Register des Sensors gespeicherte "Shutter time" als Belichtungszeit verwendet. Dieser Wert muss eine sichere Erkennung auch des dunkelsten Messobjektes gewährleisten.

Ist das Messobjekt sehr dunkel oder hat es sehr hohe Kontraste ist ein vorheriger Test empfehlenswert. Zum Einstellen und Testen der Belichtungszeit eignen sich die verschiedenen Demoprogramme. Dabei ist es durchaus sinnvoll, mit mehreren verschiedenen Belichtungszeiten zu arbeiten und die Wirkung in den Diagrammen zu beobachten.

Die aktuelle Belichtungszeit kann aus den Zeitstempeln der Messprofilwerte berechnet werden. Das Standalone-Demoprogramm zeigt sie in der Statuszeile (siehe Abb. 8.1).

Bei Bedarf kann die automatische Belichtungszeitregelung auch ausgeschaltet werden.

## 8.3 Messfeldauswahl und Kalibrierung

### 8.3.1 Messfeldauswahl

Der optische Aufbau des Sensors erfüllt die sogenannte "Scheimpflug-Bedingung", die für eine optimale Abbildung über den gesamten Messbereich sorgt. Dabei wird der Messbereich auf eine quadratische Matrix abgebildet. Die sich daraus ergebenden Verzerrungen sind in den folgenden Abbildungen dargestellt. Der nutzbare Messbereich ist immer trapezförmig.

Die zugeordneten maximalen x-Werte zu den z-Koordinaten sind in den Abb. 8.4 und 8.5 eingetragen. Die genauen Werte entnehmen Sie bitte dem Sensorabnahmeprotokoll Ihres Sensors.

Der obere Rand entspricht dem Messbereichsanfang, der untere Rand dem Messbereichsende. Die Ecken des ausgelesenen Bildfeldes liegen auf einem Gitter mit einem Gitterabstand von 128 Pixeln. Eine Bildfeldänderung ist nur in diesem Raster von 128 x 128 Pixeln möglich.

Die hochauflösende CMOS-Bildmatrix hat 1024 x 1024 Pixel und wahlweisen Zugriff auf vorwählbare Bereiche. Dadurch ist die Messfeldgeometrie (Höhe Z und Breite X) variabel und kann der Messaufgabe angepasst werden. Die Messfeldgröße wird im Controller durch das Messfeld-Register bestimmt.

**Beispiel:** In der Mitte befindet sich der Standardmessbereich: Bildfeld (Z x X) 768 x 512 Pixel. Der Messfeldwert-Registerwert ergibt sich aus der Addition von Zeilen- und Spaltenindex (siehe Abb. 8.2 und Kap. 13.2). Messfeld =  $48 + 2 = 50$ . Die entsprechenden Messfelder sind grau hinterlegt.

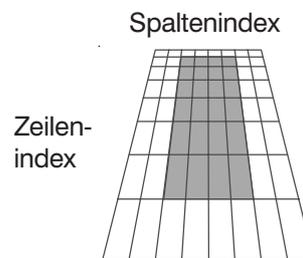


Abb. 8.2: Messfeld "50"

Andere Messfelder und damit Messbereiche sind möglich, je nach eingestelltem Parameter Messfeld. Die möglichen **Messfeldwerte** mit den zugehörigen Messfeldern sind in Kap. 13.2 dargestellt.

#### Beispiele:

Beim Messfeld "0" wird die ganze Matrix ausgewertet und beim Messfeld "95" nur noch ein Bildfeld von 256 x 256 Pixel in der Mitte.

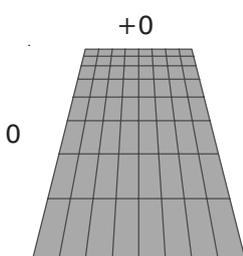


Abb. 8.3a: Messfeld "0"

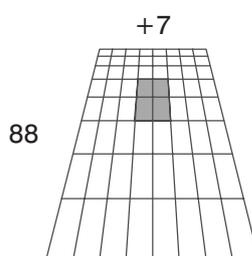
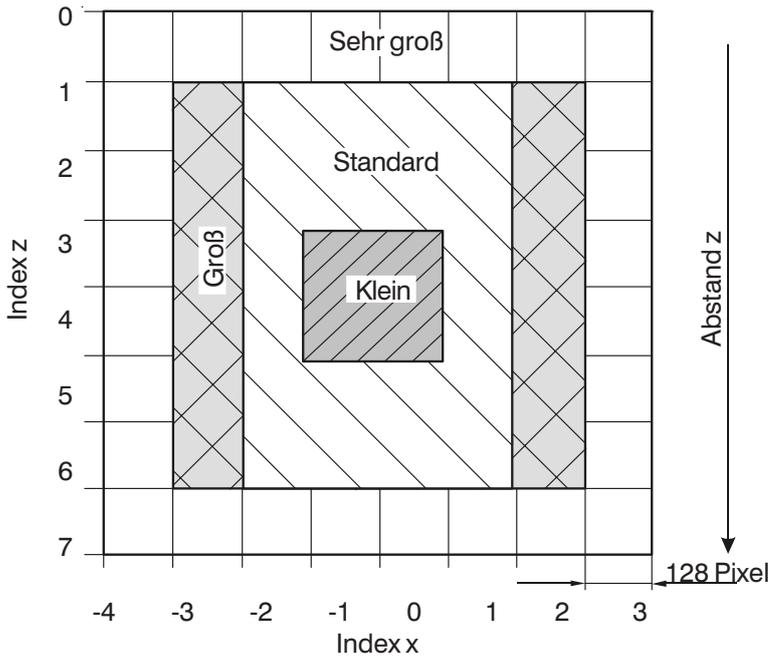


Abb. 8.3b: Messfeld "95"



Die Bezeichnungen "klein", "standard" und "groß" beziehen sich auf die Demoprogramme.

| Demosoftware | Messfeldnummer | Pixelanzahl |
|--------------|----------------|-------------|
| „Klein“      | 95 (88 + 7)    | 256 x 256   |
| „Standard“   | 50 (48 + 2)    | 768 x 512   |
| „Groß“       | 18 (16 + 2)    | 768 x 768   |
| „Sehr groß“  | 0              | 1024 x 1024 |

Abb. 8.4: Messfelder auf der CMOS-Matrix

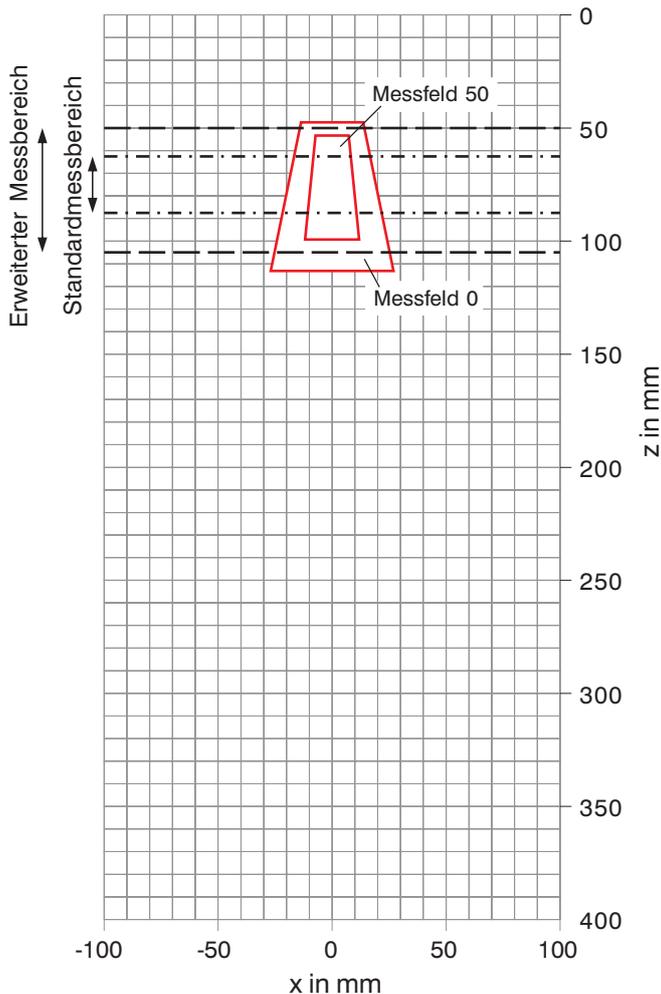


Abb. 8.5a: Abbildung der CMOS-Matrix in den Messraum am Beispiel des LLT 2800-25

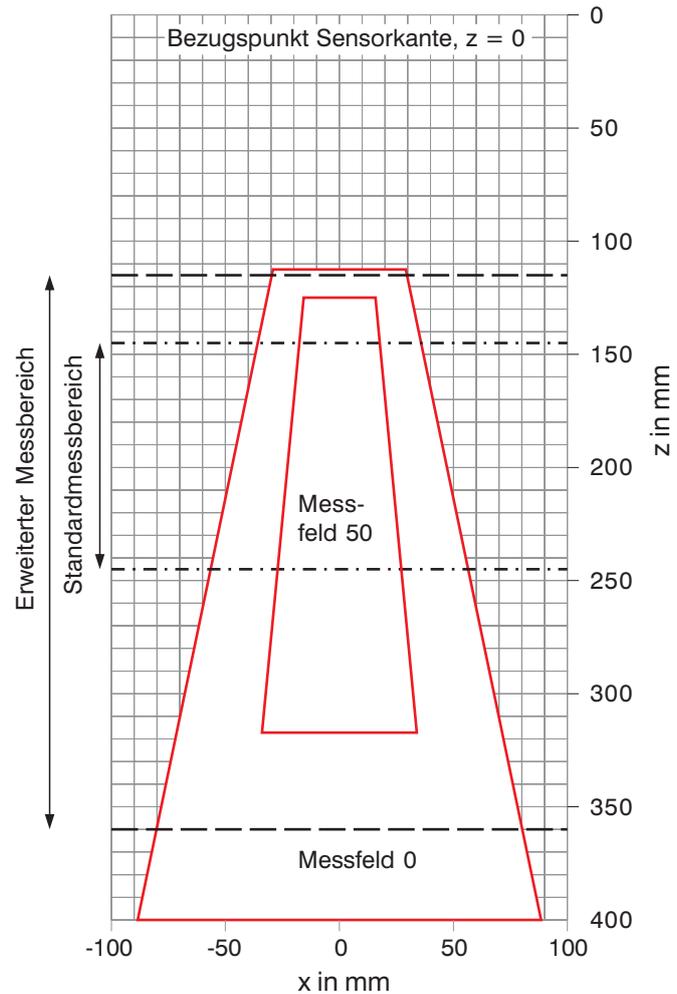


Abb. 8.5b: Abbildung der CMOS-Matrix in den Messraum am Beispiel des LLT 2800-100

Geringfügige Bereichsverschiebung eines Messfeldes ist möglich und abhängig vom Sensor. Die tatsächliche Messfeldgröße ist im Sensorabnahmeprotokoll vermerkt, siehe Kap. 13.4.

### 8.3.2 Kalibrierung

Die **Kalibrierung** des Sensors erfolgt über die gesamte Matrix und **ist unabhängig vom gewählten Messfeld**.

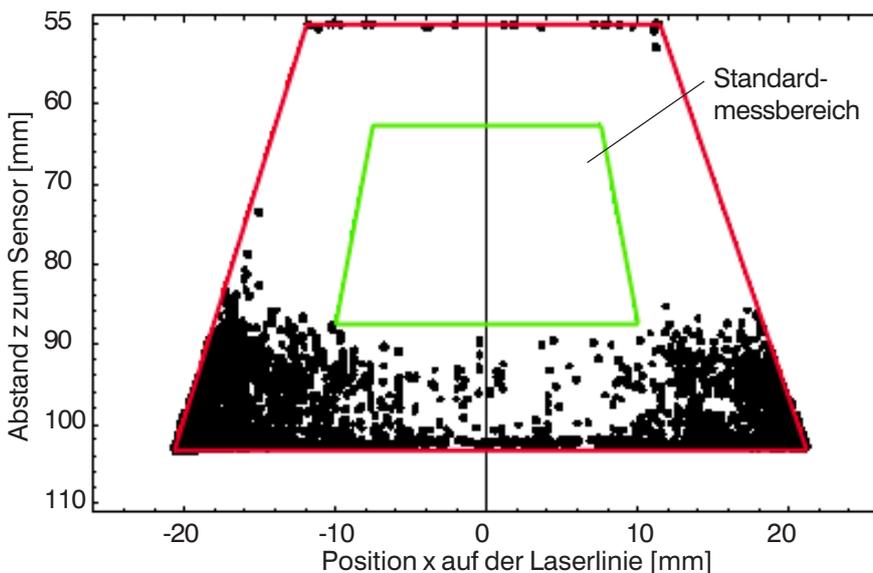
Die Abbildung 8.6 zeigt einen Ausschnitt aus dem Sensorabnahmeprotokoll eines scanCONTROL2800-25 (s. a. das Beispiel im Anhang). Das Bild ist gegenüber dem Protokoll vertikal gespiegelt, um den Zusammenhang mit Abb. 8.5 herzustellen.

Die Trapezform des Messfeldes ergibt sich aus der Projektion auf die CMOS-Matrix. In der Mitte ist der Standardmessbereich eingerahmt.

Die schwarzen Punkte zeigen die Bereiche an, wo der Messfehler die Linearitätsgrenze von 0,05 mm übersteigt. Das trifft im Beispiel für 9,04 % der Messwerte zu. Im Standardmessbereich sind es nur 33 Einzelwerte.

Man erkennt, dass eine **Erweiterung des Messfeldes eher in die Breite (x)** als in die Tiefe (z) **sinnvoll** ist, wenn der Messfehler die vorgegebenen Grenzen nicht wesentlich übersteigen soll. An beiden Enden des Tiefenbereiches und besonders in den entfernten Ecken steigt der Messfehler an.

Messpunkte Insgesamt: 549106, davon 95705 im Standardbereich.  
Eine Abweichung grösser als 0,05 mm (0,2% = Spezifikation)  
haben 49673 (9,04%) Messpunkte, davon 33 (0,034%) im Standardbereich.



**WICHTIG!**

Messfeld im erweiterten  
Messbereich nicht zu tief (z)  
wählen!

Abb. 8.6: Unsicherheiten der z-Koordinate (Beispiel aus Sensorabnahmeprotokoll scanCONTROL2800-25)

## 8.4 Fehlereinflüsse

### 8.4.1 Reflexionsgrad der Messoberfläche

Prinzipiell wertet der Sensor den diffusen Anteil der Reflexionen des Laserlichtpunktes aus. Eine Aussage über einen Mindestreflexionsgrad ist nur bedingt möglich.

Für einen Einsatz des Sensors an transparenten oder spiegelnden Objekten ist eine Voruntersuchung notwendig.

Die Methode der direkten Reflexion an spiegelnden Oberflächen, wie sie bei der Punktradiation erfolgreich angewendet wird, ist bei der Linientriangulation wegen der Fächerform der Laserlinie (Zentralprojektion) nicht anwendbar. Hier würde nur ein schmaler zentrumsnaher Bereich das Empfangsobjektiv erreichen können. Da bei der Profilmessung außerdem noch meist gewölbte Oberflächen gemessen werden sollen, wird dieser Bereich noch weiter eingengt.

### 8.4.2 Farbunterschiede

Farbunterschiede von Messobjekten wirken sich aus. Häufig sind aber diese Farbunterschiede auch mit unterschiedlichen Eindringtiefen des Laserlichtes in das Material verbunden. Unterschiedliche Eindringtiefen wiederum haben scheinbare Veränderungen der Linienstärke zur Folge. Deshalb können Farbwechsel, verbunden mit Eindringtiefenveränderungen, zu Messunsicherheiten führen.

Da die Belichtungsparameter nur im Ganzen für ein Profil verändert werden können, ist eine **sorgfältige Abstimmung der Belichtung auf die Messobjektoberfläche** zu empfehlen.

### 8.4.3 Temperatureinflüsse

Bei Inbetriebnahme ist eine Einlaufzeit von mindestens 20 Minuten erforderlich, um eine gleichmäßige Temperaturentwicklung im Sensor zu erreichen.

Wird im  $\mu\text{m}$ -Genauigkeitsbereich gemessen, ist auch die Wirkung der Temperaturschwankungen auf die Halterung des Sensors vom Anwender zu beachten.

Schnelle Temperaturänderungen werden durch die dämpfende Wirkung der Wärmekapazität des Sensors nur verzögert erfasst.

### 8.4.4 Fremdlicht

Zur Fremdlichtunterdrückung sind im Sensor ein Interferenzfilter und im Controller eine einstellbare Erkennungsschwelle vorhanden.

Generell ist die **Abschirmung** von direkt auf das Messobjekt strahlenden oder in den Sensor **reflektierten Fremdlichts** durch Schutzwände o.ä. zu gewährleisten.

Außerdem empfiehlt sich die **Verwendung der höheren Laserleistung 15mW** (Laserklasse 2M), für die aber **keine extra Laserschutzmaßnahmen** getroffen werden müssen.

Achten Sie besonders auf ungewollte **Reflexionen der Laserlinie außerhalb des Messobjektbereiches** (Hintergrund, Objekthalter o.ä.), welche wieder in den Sichtbereich des Empfängers zurückreflektiert werden können.

Für alle Objekte außerhalb des Messbereiches (Objekthalter, Transporteinrichtungen, Greifer o.ä.) empfehlen sich **matt schwarze Oberflächenbeschichtungen**.

### 8.4.5 Mechanische Schwingungen

Sollen mit dem Sensor hohe Auflösungen im  $\mu\text{m}$ -Bereich erreicht werden, ist besonderes Augenmerk auf eine stabile bzw. schwingungsgedämpfte Sensor- und Messobjektmontage zu richten.

#### 8.4.6 Oberflächenrauheiten

Oberflächenrauheiten in der Größenordnung  $5\ \mu\text{m}$  und darüber, führen durch Interferenzen des Laserlichtes zu "Oberflächenrauschen".

Außerdem können auch an feinsten Rillen (z. B. Schleifspuren auf der Oberfläche) direkte Reflexionen des Laserlichtes zum Empfänger auftreten, besonders wenn diese in Linienrichtung verlaufen. Das kann zu fehlerhaften Messwerten führen. Abhilfe evtl. durch Abstimmung der Belichtung (siehe Kap. 8.4.2) oder Auswahl eines anderen Auswerteverfahrens (siehe Kap. 11) möglich.

#### 8.4.7 Abschattungen

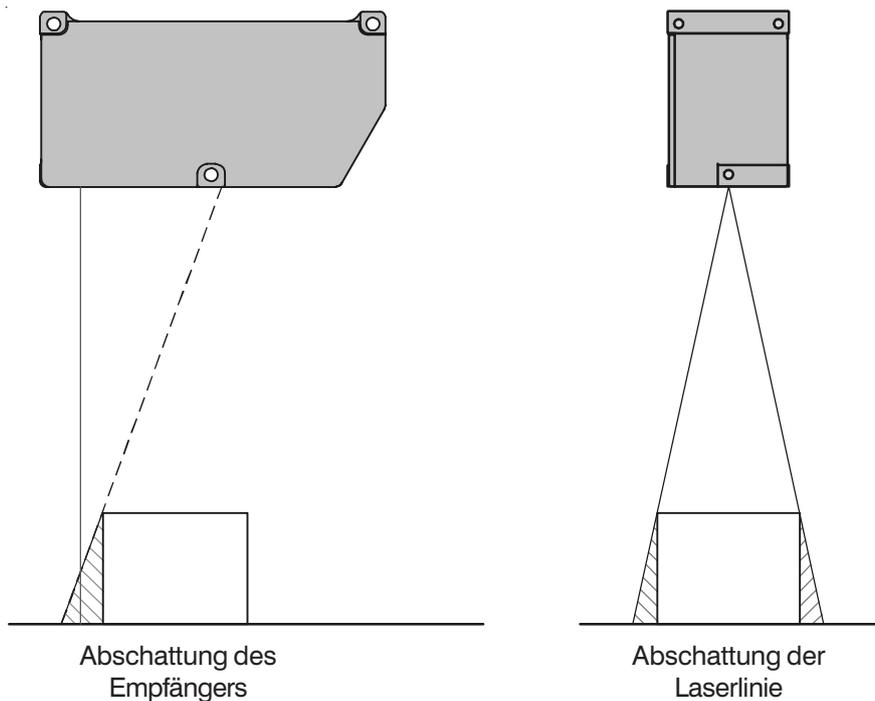
##### Laserlinie:

Die Fächerform der Laserlinie führt zwangsläufig zu teilweisen Abschattungen an senkrechten Kanten. Um diese Bereiche sichtbar zu machen, hilft nur die Veränderung der Sensor- oder Objektposition.

##### Empfänger:

Hinter steilen Kanten kann die Laserlinie komplett oder teilweise verschwinden. Der Empfänger "sieht" dann diese Bereiche nicht.

Generell gilt, dass Messobjekte mit steilen Kanten mit der Lasertriangulation nicht hundertprozentig erfasst werden können. Die fehlenden Bereiche können nur mittels geeigneter Software ergänzt bzw. interpoliert werden.



#### **i** WICHTIG!

Der Laserstrahl sollte senkrecht auf die Objekt-oberfläche treffen. Andernfalls sind Messunsicherheiten nicht auszuschließen.

Abb. 8.7: Abschattungen

#### 8.4.8 Mehrfachreflexionen

Besonders an metallischen Messobjekten treten an Ecken und Rillen Reflexionen auf, die die Laserlinie mehrfach im Sichtbereich des Empfängers widerspiegeln, s. untenstehende Abbildung.

Hierfür ist im Controller die Fremdlichtunterdrückung (Erhöhung der Schwelle) sowie die Auswertung auf die größte Fläche ("only highest integral intensity") nutzbar.

Weiterhin können durch die Sensorparameter **Laserleistung** und **Belichtungszeit** diese Reflexionen reduziert werden.

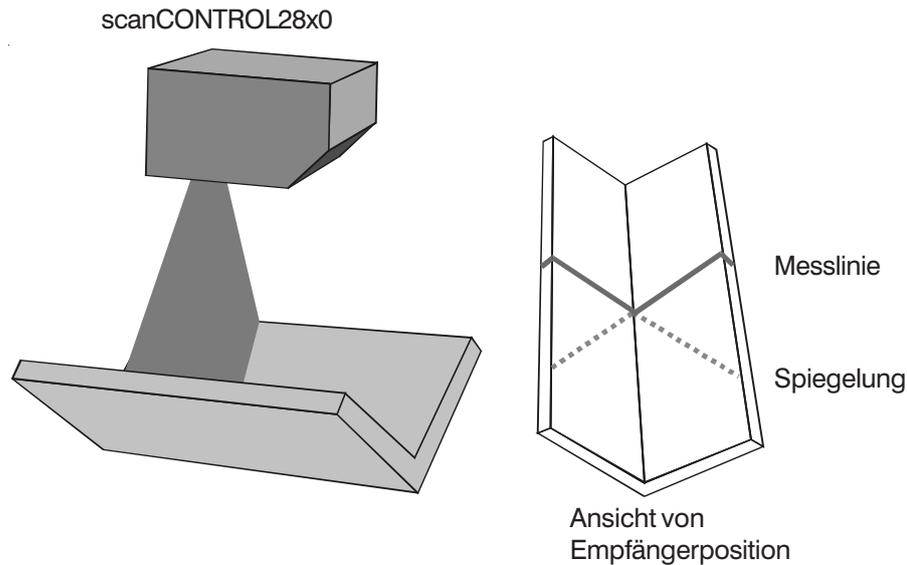


Abb. 8.8: Spiegelungen an reflektierenden Oberflächen

#### 8.5 Laserleistung

In Kombination mit der Demosoftware kann die Laserleistung des Sensors reduziert werden (siehe Handbuch Demo-Software, Kap. 3.6). Die Einstellung in der Demosoftware kann im Sensor gespeichert und nach Wiedereinschalten des Sensors verwendet werden.

## 9. Haftung für Sachmängel

Alle Komponenten des Gerätes wurden im Werk auf die Funktionsfähigkeit hin überprüft und getestet.

Sollten jedoch trotz sorgfältiger Qualitätskontrollen Fehler auftreten, sind diese umgehend MICRO-EPSILON mitzuteilen.

Die Haftung für Sachmängel beträgt 12 Monate. Innerhalb dieses Zeitraums werden fehlerhafte Teile, ausgenommen Verschleißteile, kostenlos instandgesetzt oder ausgetauscht, wenn das Gerät kostenfrei an MICRO-EPSILON eingeschickt wird.

Nicht unter die Haftung für Sachmängel fallen solche Schäden, die durch unsachgemäße Behandlung oder Gewalteinwirkung entstanden oder auf Reparaturen oder Veränderungen durch Dritte zurückzuführen sind.

Für Reparaturen ist ausschließlich MICRO-EPSILON zuständig.

Weitergehende Ansprüche können nicht geltend gemacht werden. MICRO-EPSILON haftet nicht für Folgeschäden.

Die Ansprüche aus dem Kaufvertrag bleiben hierdurch unberührt.

Im Interesse der Weiterentwicklung behalten wir uns das Recht auf Konstruktionsänderung vor.

## 10. Service, Reparatur

Bei einem Defekt am Controller, des Sensors oder des Sensorkabels senden Sie bitte das gesamte Messsystem zur Reparatur oder zum Austausch ein.

Bei Störungen, deren Ursachen nicht eindeutig erkennbar sind, senden Sie bitte immer das gesamte Messsystem an

MICRO-EPSILON Optronic GmbH  
Lessingstraße 14  
D-01465 Langebrück

Telefon: 035201 / 729 - 0  
Fax: 035201 / 729 - 90

optronic@micro-epsilon.de  
www.micro-epsilon.com

## 11. Software

Beschreibungen zu der Installationsroutine, der Software bzw. Messprogramme finden Sie auf der zum Lieferumfang gehörenden CD.

Für die Einbindung des scanCONTROL 28x0 in komplexe Messprogramme steht eine eigene DLL zur Verfügung, die auch auf der CD enthalten ist.

## 12. Außerbetriebnahme, Entsorgung

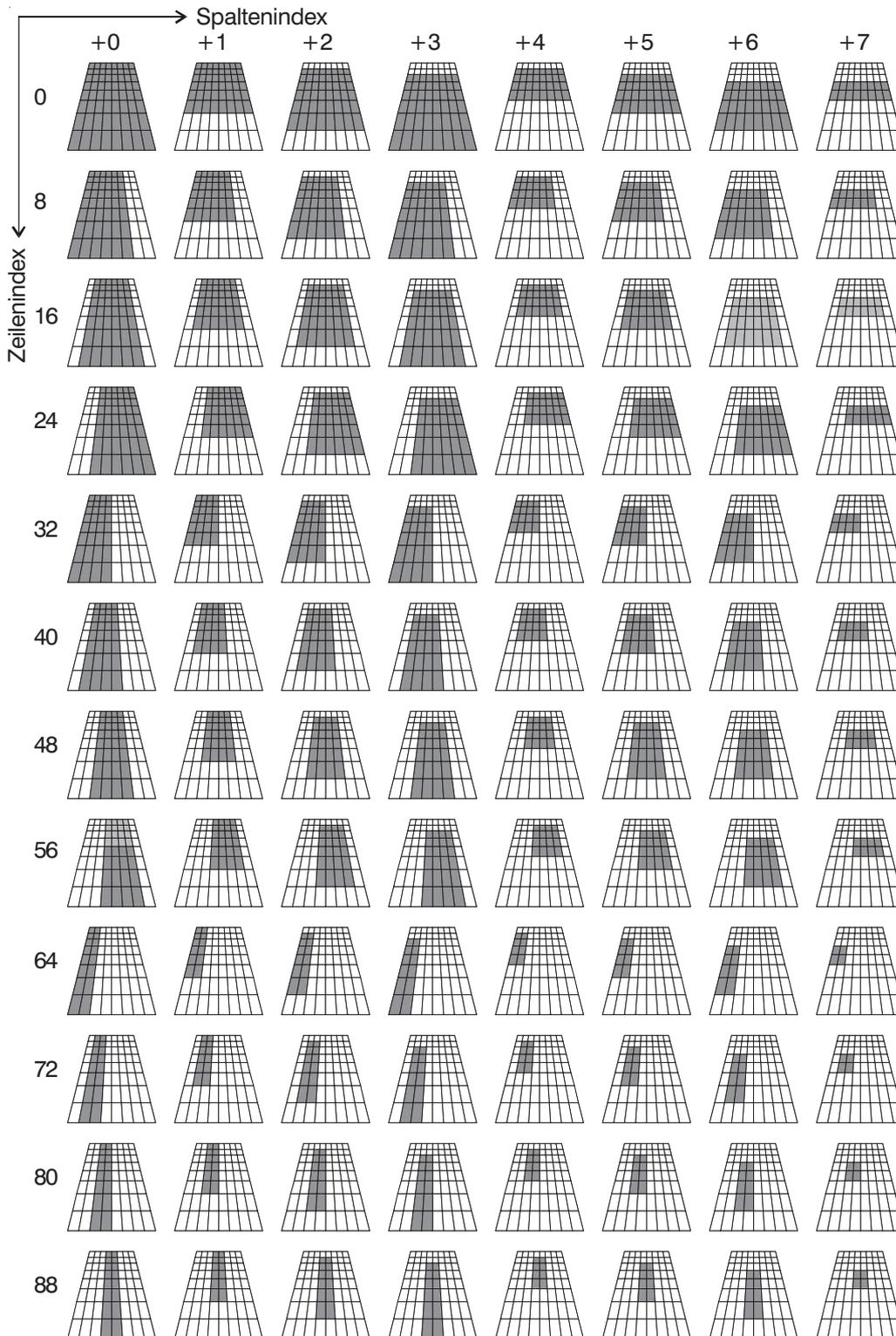
- Entfernen Sie die elektrische Anschlussleitung der Versorgungsspannung am Controller.
- Entfernen Sie die elektrischen Anschlussleitungen zwischen Sensor, Controller und nachfolgenden Steuer- bzw. Auswerteeinheiten.
- Das scanCONTROL28x0 ist entsprechend der Richtlinie 2002/95/EG, "RoHS", gefertigt. Die Entsorgung ist entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen durchzuführen (siehe Richtlinie 2002/96/EG).

## 13. Anhang

### 13.1 Zubehör

|                 |   |
|-----------------|---|
| CE2800-3-SB     | Sensor-Verlängerungskabel, 3 m, schleppkettentauglich (Stecker-Buchse)  |
| CE2800-3-SS     | Sensor-Verbindungskabel, 2,75 m, schleppkettentauglich (Stecker-Stecker)  |
| CE2800-5-SB     | Sensor-Verlängerungskabel, 5 m, schleppkettentauglich (Stecker-Buchse)  |
| CE2800-5-SS     | Sensor-Verbindungskabel, 4,75 m, schleppkettentauglich (Stecker-Stecker)  |
| CE2800-8-SB     | Sensor-Verlängerungskabel, 8 m, schleppkettentauglich (Stecker-Buchse)  |
| CE2800-8-SS     | Sensor-Verbindungskabel, 7,75 m, schleppkettentauglich (Stecker-Stecker)  |
| CE2800-10-SS    | Sensor-Verlängerungskabel, 9,75 m, schleppkettentauglich (Stecker-Stecker)  |
|                 |   |
| CER2800-5-SS    | Sensor-Verbindungskabel, 4,75 m, robotertauglich (Stecker-Stecker)  |
| CER2800-8-SB    | Sensor-Verlängerungskabel, 8 m, robotertauglich (Stecker-Buchse)  |
| CER2800-8-SS    | Sensor-Verbindungskabel, 7,75 m, robotertauglich (Stecker-Stecker)  |
| CER2800-10-SS   | Sensor-Verbindungskabel, 9,75 m, robotertauglich (Stecker-Stecker)  |
|                 |   |
| PC2800-3        | Stromversorgungskabel, 3 m lang   |
| SCD-IEEE-1394-3 | FireWire-Kabel, 3 m lang  |
| SC2800-0,5      | Synchronisationskabel, 0,5 m lang, für 2D-Laser-Wegmesssysteme scanCONTROL, passend zu Controller LLT2800 und LLT2810                               |
|                 |   |
| PS2010          | Netzgerät PS2010, 24V/2,5A, Eingang 210 - 240 VAC (oder 110 - 120 VAC), Ausgang 24 VDC, Montage auf symmetrischer Normschiene 35x7,5 mm, DIN 50022; |
|                 |   |
| IF2800-Matrox   | Matrox PCI-Adapter-Board, Meteor 2-1394, PCI - Schnittstellenkarte für Personal Computer FireWire (IEEE1394) für scanControl LLT2800 und LLT2810    |

## 13.2 Unterstützte Messfelder



**WICHTIG!**

Messfelder mit einer Messfeldnummer > 1, erlauben ein schnelleres Auslesen der Daten, weil nicht 1024 x 1024 Bildpunkte berücksichtigt werden.

Abb. 13.1: Unterstützte Bildfelder des scanCONTROL28x0

Die Messfeldnummer ergibt sich aus Addition von Spalten- und Zeilenindex

### 13.3 Fehler-Codierung

(— LED "error" leuchtet lang, · LED "error" leuchtet kurz)

| Blinkfolge  | Ursache  | Abhilfe   | Bemerkungen  |
|---|--|---|--|
| <b>Gruppe: Konfigurationen laden/speichern</b>    |  |   |  |
| ··<br>2x kurz                                     | Modus nicht gefunden                                     | anderen wählen  | nur vorher gespeicherte Modi können abgerufen werden                 |
| ·· —<br>2x kurz,<br>1x lang                       | Schreibfehler Flash                                      | Hersteller kontaktieren,<br>Gerät einschicken   | sollte im Normalbetrieb nicht auftreten                              |
| ···<br>3x kurz                                    | Flash voll   | keine,<br>Hersteller kontaktieren   | sollte im Normalbetrieb nicht auftreten                              |
| ····<br>4x kurz                                   | Modus-Taste gedrückt bei bestehender FireWire-Verbindung | FireWire-Verbindung trennen   | verhindert PC-Softwareabstürze, Modus-Nummer wird aber weitergezählt |
| <b>Gruppe: Datenverarbeitung und -übertragung</b> |  |   |  |
| — — ·<br>2x lang,<br>1x kurz                      | Datenüberlauf beim Empfang der Daten vom Sensor          | kleineres Messfeld wählen,<br>Profilfrequenz verringern,<br>weniger aufwendiges Messprogramm wählen           | Daten können gestört sein  |
| — — ··<br>2x lang,<br>2x kurz                     | Datenüberlauf bei serieller Schnittstelle RS232/422      | Profilfrequenz verringern,<br>weniger aufwendiges Messprogramm wählen   | Daten können gestört sein  |
| — — ···<br>2x lang,<br>3x kurz                    | Datenüberlauf beim Senden der Daten über FireWire        | Profilfrequenz verringern,<br>Paketgröße erhöhen  | Daten können gestört sein  |
| — — ····<br>2x lang,<br>4x kurz                   | Datenüberlauf bei der analogen Ausgabe                   | Profilfrequenz verringern,<br>Ausgabefrequenz erhöhen,<br>Analogausgabe deaktivieren,<br>falls nicht benötigt | Daten können gestört sein  |
| — — ·····<br>2x lang,<br>5x kurz                  | Störung bei Berechnung                                   | Profilfrequenz verringern,<br>schnelleren Berechnungsmodus verwenden  | Daten können gestört sein  |
| — — ······<br>2x lang,<br>6x kurz                 | Störung bei FireWire-Übertragung                         | Profilfrequenz verringern,<br>Paketgröße erhöhen  | Daten können gestört sein  |

Die grüne LED „control“ blinkt auch während einer langen Datenübertragung und kurz für einen Steuerungszugriff.

Steuerungszugriffe können einen Datenüberlauf verursachen, vorallem wenn die Messfrequenz nahe am Maximum liegt.

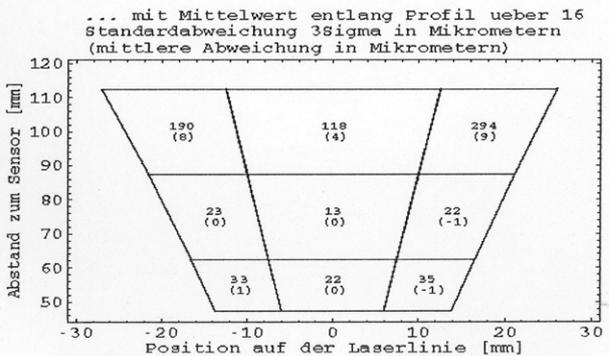
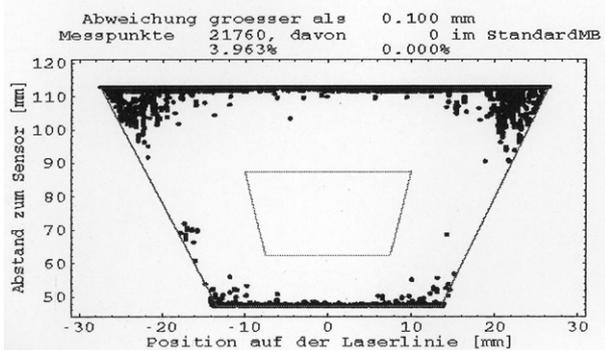
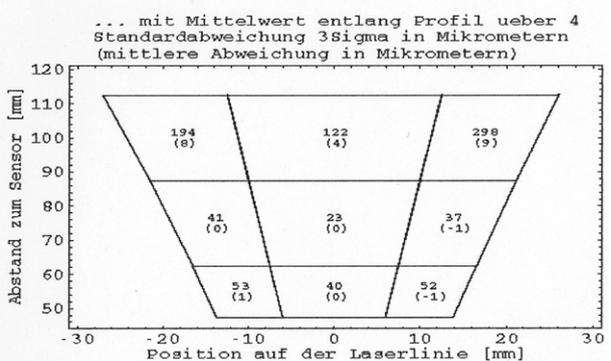
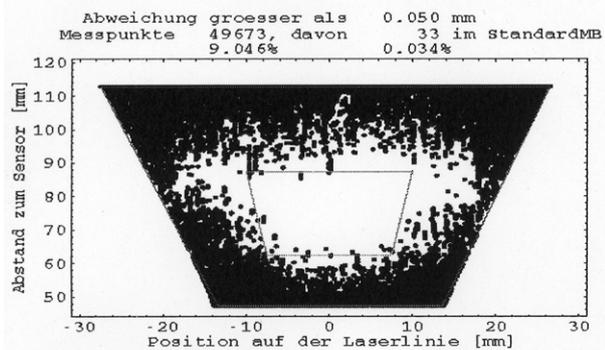
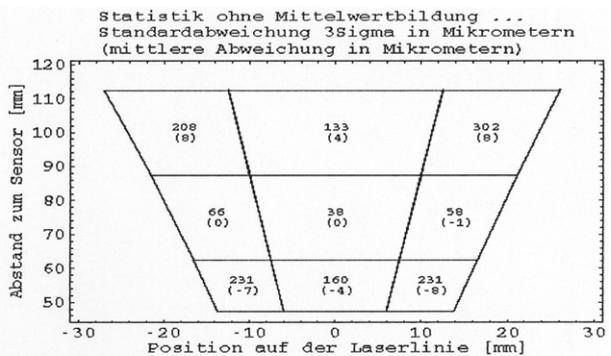
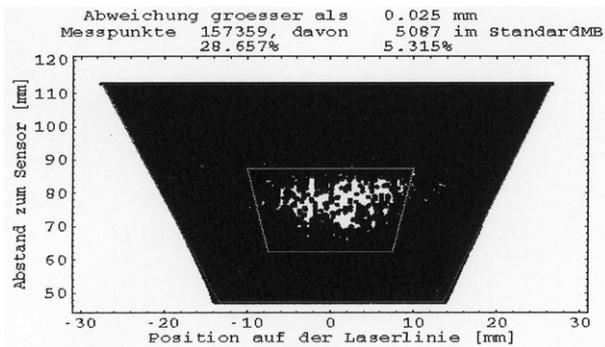
### 13.4 Sensorabnahmeprotokoll (Beispiel)

#### Sensor-Abnahmeprotokoll

scanCONTROL2800-25      v14-B1      S/N 12040105

Messung vom 13.12.2004 14:48:01  
 Protokoll vom 13.12.2004 15:04:26  
 Target Micro-Optronic-Standardtarget Matt-Metall  
 Version 1.30 (5.0)

ebenes Target, Neigung 5.182 Grad  
 globale Verschiebung 4.605 mm  
 Linearitätsfehler dz/dx -0.064, dz/dx -0.127 Mikrometer/mm  
 Messpunkte insgesamt 549106, davon 95705 im Standardmessbereich



Sensorabnahmeprotokoll (Beispiel)

Sensor-Abnahmeprotokoll

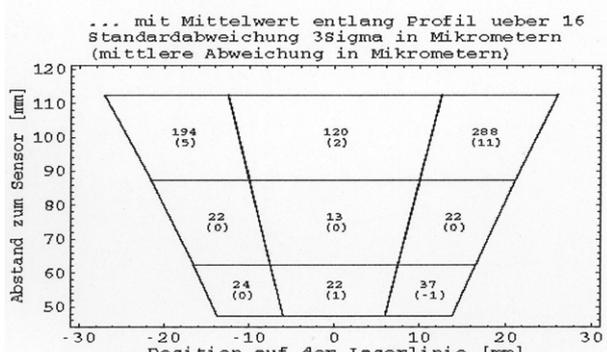
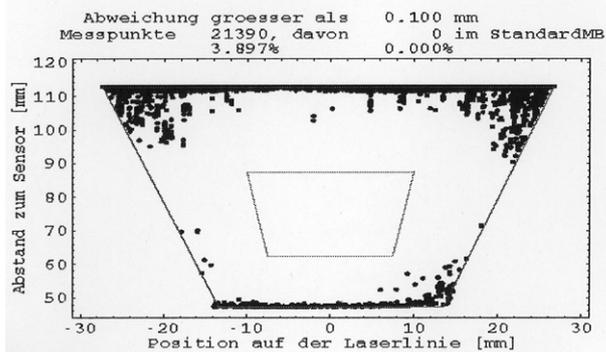
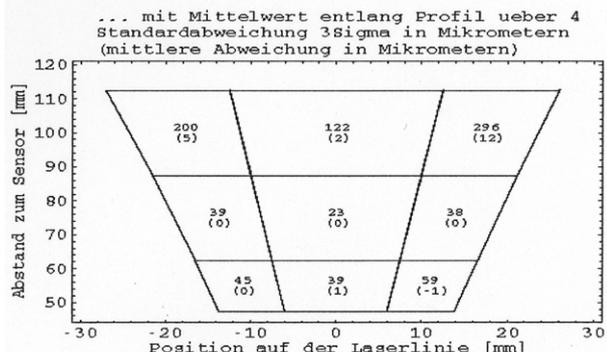
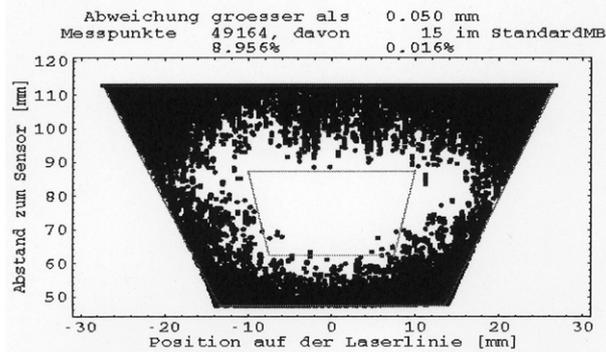
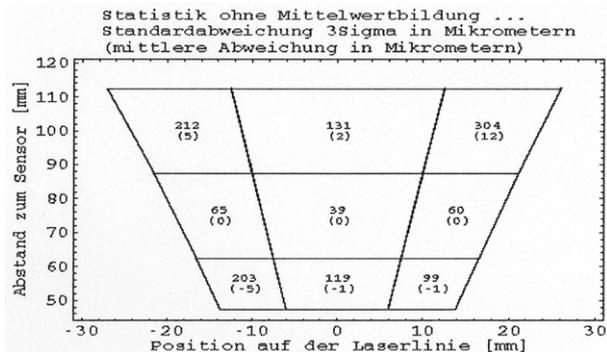
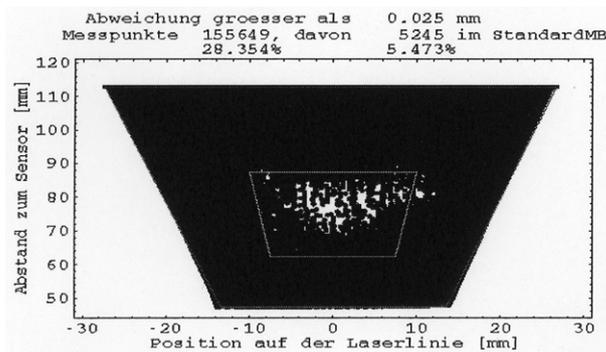
scanCONTROL2800-25

v14-B1

S/N 12040105

Messung vom 13.12.2004 14:52:30  
 Protokoll vom 13.12.2004 15:07:52  
 Target Micro-Optronic-Standardtarget Matt-Metall  
 Version 1.30 (5.0)

ebenes Target, Neigung -5.175 Grad  
 globale Verschiebung -4.583 mm  
 Linearitätsfehler dz/dx 0.001, dz/dx -0.104 Mikrometer/mm  
 Messpunkte insgesamt 548950, davon 95826 im Standardmessbereich











**MICRO-EPSILON weltweit**

---

**[www.micro-epsilon.de](http://www.micro-epsilon.de)**

**Zentrale**  
MICRO-EPSILON  
MESSTECHNIK  
Königbacher Strasse 15  
D-94496 Ortenburg  
Tel: +49/8542/1 68-0  
Fax: +49/85 42/1 68-90  
e-mail: [info@micro-epsilon.de](mailto:info@micro-epsilon.de)



X9750109-B060097MSC