

## **Technische Lieferbedingungen für die Ausrüstung von Maschinen und Anlagen**

Berkenhoff GmbH  
Berkenhoffstraße 14  
D-35452 Heuchelheim

Berkenhoff GmbH  
Rehmühle 1  
D-35745 Herborn

Bearbeitungsstand: 25.04.2024  
Revision: 2.6.2

## Änderungsindex

| Datum      | Rev.  | Beschreibung der Änderung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Name             |
|------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 07.06.2017 | 2.1   | - Einführung Revisionsnummer<br>- Einführung Änderungsindex<br>- Einfügen Kapitel „EHS und Umwelt Anforderungen“<br>- Typenfestlegung der Sensoren für pH und Leitwertmessung                                                                                                                                                                                                                                                   | Torsten Hartmann |
| 19.04.2018 | 2.2   | Sicherheitsvorschriften (Normen und Richtlinien)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Torsten Hartmann |
| 18.05.2018 | 2.3   | Anforderungen an Speicherprogrammierte Steuerungen in Kapitel 10 zusammengefasst und konkretisiert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Torsten Hartmann |
| 21.11.18   | 2.4   | Anpassung Adressdaten Standort Herborn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Thorsten Horn    |
| 14.01.20   | 2.5   | Energiemanagement, Schnittstelle Wirkleistungszähler, Kapitel 11 Prozessparameter zusammengefasst                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Torsten Hartmann |
| 10.05.23   | 2.6   | <b>Kapitel 2 Anlagensicherheit:</b><br>Verweis auf die Norm „DIN EN ISO 13850:2016-05<br>Sicherheit von Maschinen - Not-Halt-Funktion - Gestaltungsleitsätze“<br><b>Kapitel 3:</b><br>Energiemanagement – Verweis auf DIN VDE 0100-801:<br>Energieeffizienz bei Niederspannungsanlagen<br><b>Kapitel 11:</b><br>Schnittstelle zu einem SCADA – System<br><b>Kapitel 24:</b><br>Besondere Vorschriften für Galvanisationsanlagen | Torsten Hartmann |
| 20.06.23   | 2.6.1 | Normen und Richtlinien -> DGUV-100-500<br><b>Kapitel 24:</b><br>Normen und Richtlinien -> VDS 3412 : 2018-01 (01)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Torsten Hartmann |
| 25.04.24   | 2.6.2 | <b>Kapitel 3 Energiemanagement</b><br>Konkretisiert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Torsten Hartmann |

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Allgemeines.....                                                           | 4  |
| 2. Sicherheitsvorschriften (Normen und Richtlinien).....                      | 4  |
| 3. Energiemanagement.....                                                     | 6  |
| 4. EHS und Umwelt Anforderungen.....                                          | 6  |
| 5. Spannungen und Schutzmaßnahmen.....                                        | 6  |
| 6. Dokumentation.....                                                         | 7  |
| 7. Schaltschränke.....                                                        | 7  |
| 8. Schaltschränkausbau.....                                                   | 7  |
| 9. Sicherungen.....                                                           | 8  |
| 10. Speicherprogrammierbare Steuerungen.....                                  | 8  |
| 11. Prozessparameter.....                                                     | 9  |
| 11.1. Schnittstelle SCADA.....                                                | 9  |
| 12. Drehstrommotoren.....                                                     | 9  |
| 13. Servomotoren.....                                                         | 10 |
| 14. Gleichstrommotoren.....                                                   | 10 |
| 15. Frequenzumrichter.....                                                    | 10 |
| 16. Thyristorgeräte.....                                                      | 10 |
| 17. Betriebsstundenzähler.....                                                | 10 |
| 18. Störmeldungen.....                                                        | 10 |
| 19. Netzverhältnisse.....                                                     | 10 |
| 19.1. Strom.....                                                              | 10 |
| 19.2. Druckluft.....                                                          | 11 |
| 20. Vorinstallation von Maschinen.....                                        | 11 |
| 21. Potentialausgleich.....                                                   | 11 |
| 22. Leitwertaustausch zwischen Anlagenteilen.....                             | 11 |
| 23. Besondere Vorschriften für Drahtziehmaschinen und Glühen.....             | 12 |
| 24. Besondere Vorschriften für Galvanisationsanlagen.....                     | 13 |
| 24.1. Trockengehschutz / Niveaumeldungen.....                                 | 13 |
| 24.2. Temperaturregelung.....                                                 | 13 |
| 25. Geräuschemission der Maschinen.....                                       | 14 |
| 26. Kennzeichnung von Schaltschränken, Klemmkästen und Betriebsmitteln.....   | 14 |
| 26.1. Leuchtmelderkennfarben:.....                                            | 14 |
| 27. Zugelassene elektrische, pneumatische u. hydraulische Betriebsmittel..... | 15 |
| 27.1. Werk Kinzenbach.....                                                    | 15 |
| 27.2. Werk Merkenbach.....                                                    | 16 |
| 28. Anlagen.....                                                              | 18 |
| 28.1. Farbgebung Werk Kinzenbach.....                                         | 18 |
| 28.2. Farbgebung Werk Merkenbach.....                                         | 19 |
| 28.3. Schirmung und Erdung.....                                               | 20 |
| 28.4. Schnittstelle SCADA.....                                                | 22 |

## 1. Allgemeines

Die Lieferbedingungen werden Bestandteil der Bestellung und sind deshalb bei der Angebotserstellung unbedingt zu berücksichtigen.

Das Gerätesicherheits-, das EMV- das BImSchG, und das WHG mit den jeweils zugehörigen Verordnungen bilden die Rechtsgrundlage für die Ausstattung und die Anforderungen an die Maschine bzw. die Maschinenkomponente. Der Stand der Technik wird durch die gültigen Normen - harmonisierte EN-Normen und noch nicht überarbeitete, aber noch gültige DIN-u. VDE-Normen - vorgegeben.

Es dürfen nur genormte Bauteile verwendet werden; der Einsatz von Auslaufprodukten oder ab gekündigten Produkten ist nicht gestattet.

**Eingebaute Geräte und Bauteile (z.B. Lüfterfilter, Elektromotoren mit Kohlebürsten) die der regelmäßigen Wartung unterliegen, sind leicht zugänglich und so einzubauen, dass sie ohne zusätzlichen Aufwand gewartet bzw. ausgetauscht werden können.**

Alle nicht aufgeführten oder von diesen Lieferbedingungen abweichenden Bauteile, Geräte und Aggregate bedürfen der schriftlichen Genehmigung der zuständigen Abteilung und gelten für diesen speziellen Einzelfall.

Die Anlage Betriebsmittel - Auswahlliste Kap. 27 ist Bestandteil dieser Lieferbedingungen. Werden die Lieferbedingungen nicht erfüllt, erhält der Lieferant die Möglichkeit der Nachbesserung bzw. wir werden die beanstandeten Punkte zu seinen Lasten abstellen.

## 2. Sicherheitsvorschriften (Normen und Richtlinien)

*Bau und Konzipierung der gesamten Anlage entsprechend Lieferumfang entspricht den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und wird vom Ersteller mit einer Hersteller-Erklärung im Sinne der EG-Richtlinie 95/16 EG belegt.*

**Des Weiteren entspricht die Anlage/Maschine mindestens nachfolgenden Normen, Richtlinien und Verordnungen:**

|                                  |                                                                                                                                                          |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN EN ISO 12100                 | Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung                                                       |
| DIN EN ISO 13849                 | Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen                                                                                     |
| DIN EN ISO 13850:2016-05         | Sicherheit von Maschinen - Not-Halt-Funktion - Gestaltungsleitsätze                                                                                      |
| DIN EN 60204 (VDE 0113)          | Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen                                                                                          |
| DIN VDE 0100                     | Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000V                                                                                             |
| DIN EN 61140                     | Schutz gegen elektrischen Schlag - Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel                                                               |
| DIN EN 50274                     | Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen - Schutz gegen elektrischen Schlag - Schutz gegen unabsichtliches direktes Berühren gefährlicher aktiver Teile |
| DIN VDE 0606                     | Bestimmungen für Verbindungsmaterial bis 750V                                                                                                            |
| DIN EN 60309                     | Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen                                                                                          |
| DIN VDE 0660                     | Bestimmungen für Niederspannungsschaltgeräte                                                                                                             |
| DIN EN 61131                     | Speicherprogrammierbare Steuerungsgeräte                                                                                                                 |
| DIN EN ISO 14738                 | Sicherheit von Maschinen - Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen                                                 |
| DIN EN 746                       | Industrielle Thermoprozessanlagen                                                                                                                        |
| TRLV Lärm<br>TRLV<br>Vibrationen | Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung                                                                                       |
| DIN EN ISO 13732-1               | Heiße Medien/Oberflächen                                                                                                                                 |
| DIN VDE 0100-801                 | „Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 8-1: Funktionale Aspekte – Energieeffizienz“                                                                |
| DGUV-100-500                     | Betreiben von Arbeitsmitteln, Kapitel 2.1 Betreiben von Anlagen zur Drahtbe- und -verarbeitung                                                           |

|                            |                                                                 |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| VDS 3412 :<br>2018-01 (01) | Galvanitechnische Betriebe – Gefahren, Risiken, Schutzmaßnahmen |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|

### 3. Energiemanagement

Wir arbeiten mit einem Energiemanagement nach ISO 50.001. Bei der Auslegung der Anlagen soll der Anspruch der Norm und der Anspruch zur Energieeffizienz Rechnung getragen werden.

Der Norm „DIN VDE 0100-801: Energieeffizienz bei Niederspannungsanlagen“ ist grundsätzlich Rechnung zu tragen.

Das Konzept für eine energieeffiziente Anlage ist bei der Planung und Angebotserstellung zu berücksichtigen und bei Angebotserstellung darzustellen.

Die Energieeffizienz ist ein wesentlicher Bestandteil unserer Kaufentscheidung

In der Schaltschranktür ist ein kWh- Zähler für den Gesamtverbrauch so zu installieren, dass eine Ablesung von außen, bei geschlossener Tür, problemlos möglich ist. Die Zählerstände müssen an eine eventuell vorhandene SPS übergeben werden. Alternativ muss der Zähler eine OPC UA Schnittstelle vorweisen. *Der kWh – Zähler entfällt bei Installation der SCADA - Schnittstelle (siehe Kapitel 11.1)*

### 4. EHS und Umwelt Anforderungen

- Bei möglichen Emissionen in die Atmosphäre sind die Anforderungen der TA-Luft einzuhalten
- Bei Einsatz von wassergefährdenden Stoffen sind die Anforderungen der AwSV einzuhalten
- Bei Einsatz von Gefahrstoffen und Schmieröl sind die Anforderungen der TRGS 900 (zusätzlich Ölnebel < 5 mg/m<sup>3</sup>) einzuhalten.

Werden innerhalb der Anlage Lithium Batterien verwendet und mitgeliefert muss der Anlagenersteller uns darüber im Voraus informieren und die Sicherheitsvorschriften zum Betreiben solcher Batterien einhalten.

### 5. Spannungen und Schutzmaßnahmen

- 400/230 V 3 N AC 50 Hz
- Steuerstromkreise

Schutzmaßnahme: Nullung

Schutzmaßnahme: Nullung

Zur Versorgung der Steuerstromkreise müssen, nach EN 60204- 1:1992 (VDE 0113), Transformatoren verwendet werden. Solche Transformatoren müssen getrennte Wicklungen haben. Absicherung der Steuertransformatoren vorzugsweise mit Motorschutzschalter (T-Version)

- Steuerspannung 230 V AC 50 Hz
- Steuerspannung 24 V DC in mindestens gesiebter Form über Netzteil 400V/24V DC.
-

**Der Neutraleiter der Steuerspannung 230V AC, sowie der Minuspol der Steuerspannung 24V DC sind sichtbar zu Erden!!**

## 6. Dokumentation

Es sind rechtzeitig Fundamentpläne mit Kabelverläufen und Zuführungspunkten einzureichen.

Übersichts-, Stromlauf-, Kabel- und Klemmenpläne sind vor Lieferung der Maschine/Anlage einzureichen.

Die Betriebs-/Bedienungsanleitungen sind deutschsprachig abgefasst spätestens bei der Inbetriebnahme in der geforderten Stückzahl gem. Bestellung zu übergeben. Die Dokumentation ist grundsätzlich auf Datenträger und in gedruckter Form zu übergeben.

Spätestens zwei Monate nach Inbetriebnahme sind die überarbeiteten Schaltpläne im Format DIN A 4 nachzureichen. Werden die Schaltpläne mit EPLAN erstellt, sind sie auch auf Datenträger zur Verfügung zu stellen.

## 7. Schaltschränke

Alle Schaltschränke und Bedienungstafeln, wenn nicht an der Maschine montiert, müssen für die Wandaufstellung geeignet sein. Sie sind mit Transportösen zu versehen. Als Kabelbefestigung ist eine Profilschiene oder entsprechende Halterung vorzusehen. Bei erforderlicher Fremdbelüftung ist Rücksprache mit dem Besteller zu halten; ggf. sind Wärmetauscher oder Klimageräte vorzusehen (Kondensatableitung beachten).

Position und Ausführung von Bedienpulten sind ebenfalls mit dem Besteller abzustimmen.

|                   |           |                             |
|-------------------|-----------|-----------------------------|
| Max. Abmessungen: | Höhe      | 2.200 mm                    |
|                   | Tiefe     | 600 mm                      |
|                   | Türbreite | 800 mm (vorzugsweise 600mm) |

|        |                                                                           |
|--------|---------------------------------------------------------------------------|
| Türen: | innenliegend mit Basküleverschluss und Doppelbartschlüssel nach DIN 43668 |
|--------|---------------------------------------------------------------------------|

|             |                   |
|-------------|-------------------|
| Sockelhöhe: | mindestens 100 mm |
|-------------|-------------------|

|        |                                |
|--------|--------------------------------|
| Farbe: | grau RAL 7035 oder nach Angabe |
|--------|--------------------------------|

## 8. Schaltschränkausbau

Alle Schaltgeräte, die zu einer Anlage gehören sind grundsätzlich in einem gemeinsamen Schaltschrank unterzubringen. Ausnahmen bedürfen der Genehmigung des Bestellers.

Die Verdrahtung ist als Kanalverdrahtung mit flexiblen Leitungen in den Farben nach DIN EN 60204 (VDE 0113) auszuführen (siehe auch Pos. 21).

Den Steuer- bzw. Hauptleiterklemmen müssen die entsprechenden Schutz - oder Neutralleiterklemmen zugeordnet sein.

Die Kabelzuführung und Klemmleiste sind grundsätzlich im Schaltschrank unten anzuordnen. Ausnahmen bedürfen der Genehmigung des Bestellers.

Um in Kombination mit anderen Maschinen/Anlagen fahren zu können, sind für alle außenliegenden Steuerungen und Sicherheitseinrichtungen zusätzliche Klemmen vorzusehen. Unterhalb der Klemmleiste sind ein ausreichend dimensionierter Verdrahtungskanal und eine Kabelfangschiene zu installieren.

Schaltschränke mit hohem Elektronikkomponentenanteil sind mit einer Temperaturüberwachung und Anzeige in der Schaltschranktür auszurüsten.

Sämtliche Aus-Funktionen (Not-Aus, Aus, Endschalter) sind über die Klemmleiste/Steckverbinder im Schaltschrank zu führen und den Vorgaben entsprechend zu bezeichnen.

Die Schaltschrankgröße ist so zu dimensionieren, dass noch eine zusammenhängende Platzreserve von ca. 20 % vorhanden ist.

Alle Schaltschranktüren und Montageplatten sind mit Erdungsbändern zu versehen.

PE – und N – Schiene müssen getrennt ausgeführt werden.

Bei Drahtziehmaschinen ist in der Nähe des Drahteinlaufes eine CEE- Steckdose 400 V 3 N AC 50 Hz (16 A) und eine Schutzkontaktsteckdose 230 V 1 N 50 Hz vorzusehen. Diese sind vor dem Hauptschalter mit einem RCD abzusichern.

## 9. Sicherungen

|                                  |                                                                                            |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unter 7,5 kW Anschlussleistung : | Schraubsicherung D 01/D 02 / DII / DIII oder Motorschutzschalter mit entspr. Vorsicherung. |
| Über 7,5 kW Anschlussleistung:   | Sicherungslasttrenner der Größen 00, 1, 2 oder 3                                           |

Für Steuer- bzw. Hilfsspannungen sind vorzugsweise Schutzschalter oder Sicherungsautomaten vorzusehen.

### Sicherungen für Halbleitersteuerungen

Schraubsicherungen, Silized, mit Unterteilen E 27 / E 33 oder N-H-Sicherungen, Ultra-Rapid, Größe 00, 1, 2 oder 3.

## 10. Speicherprogrammierbare Steuerungen

Bei kombinierten Steuerungen, insbesondere bei den Verbindungsleitungen und Datenbuskopplungen, sind die entsprechende EMV - Richtlinien zu beachten.

Für Erweiterungen ist eine Reserve von 10 % der Ein- u. Ausgänge vorzusehen.

In den eingesetzten SPS – Steuerungen ist eine Schnittstelle (TCP/IP) zur Anbindung an einen OPC UA - Server vorzusehen. Durch diese Schnittstelle muss eine saubere Trennung der Prozess- und Leitebene sichergestellt werden.

SPS - Programme sind auf Datenträger mit Kommentierung und Querverweisen zu übergeben.

Bei Serviceeinsätzen ist vor Arbeitsbeginn das SPS- Programm der Maschine in der Elektrowerkstatt abzuholen. Nach Beendigung der Arbeiten ist das SPS-Programm, falls Änderungen in der Steuerung vorgenommen wurden mit dem aktuellen Stand (Abzug aus der CPU), in der Elektrowerkstatt wieder abzugeben.

PC – gestützte Steuerungen sind mit einer Back - Up CD oder gleichwertigen Datenträger auszuliefern. Die installierte Software muss nachgewiesen lizenziert sein.

Zur Feldbus – Verbindung zwischen CPU und dezentraler Peripherie kommt Profinet zum Einsatz. Nach Rücksprache ist Profibus möglich.

Als dezentrale Peripherie kommt eine Siemens ET 200 M zum Einsatz

## 11. Prozessparameter

Alle Prozessparameter ( z.B. Drücke, Temperaturen, Geschwindigkeiten, pH-Werte, Leitwerte, Drahtabmessungen, Strömungen, Drehzahlen, Ströme, Spannungen, Niveau, Energieverbrauch, Wasserverbrauch, Drehmoment der Antriebe, aktuelle Stromaufnahme der Antriebe, Tänzerlage, usw.) sowie der Betriebszustand der Anlage (Betrieb, Bereitschaft, Standby, Störung, ...) ,soweit vorhanden, sind in einem gesonderten Datenbaustein in einer SPS zu hinterlegen.

Alle Prozessparameter sind im Operator Panel der Anlage Grafisch und als Text darzustellen. (Momentan Wert und min. grafisch die letzten 24h)

Alternativ sind alle Parameter über OPC zur Verfügung zu stellen

### 11.1.Schnittstelle SCADA

- siehe Schaltpläne Kap. 28.4

Einzelheiten der Schnittstellenbeschaltung sind bei Auftragserteilung abzustimmen.

## 12. Drehstrommotoren

Normmotoren mit Kurzschlussläufer in Dreieckschaltung, Schutzart min. IP 44, Bauform möglichst B3, Drehzahl vorzugsweise 1.500 1/min.

Ab 7,5 kW Nennleistung wird der Einbau von Kaltleitern und Auswerterelais mit Rückschaltsperr, Rücksteltaste und Leuchtdiode vorgeschrieben bzw. Auswertung und Signalisierung über SPS.

Die Antriebe sollten der Energieeffizienzklasse IE3 entsprechen, min. aber der EuP-Richtlinie basierend auf der Norm IEC 60034-30.

Bei Frequenzumrichterbetrieb sind auch bei kleineren Motorleistungen, Temperaturfühler und grundsätzlich Fremdbelüftung oder auch Wasserkühlung (bei größeren Leistungen) vorzusehen. Die Zuordnung der Schaltgeräte hat nach der Gebrauchskategorie zu erfolgen.

AC4 bei Direkteinschaltung  
AC3 bei geführtem Anlauf

### **13. Servomotoren**

Bei Einsatz von Servomotoren ist die Art und Ausführung mit dem Besteller abzustimmen.

### **14. Gleichstrommotoren**

Sind nach Möglichkeit nicht mehr einzusetzen. Der Einsatz bedarf der Rücksprache

### **15. Frequenzumrichter**

Frequenzumrichter sind Netzseitig mit Filtern (nach EN 61800-3) und Drosseln (UK  $\geq 4\%$ ) auszurüsten. Die Motorzuleitungen sind abgeschirmt auszuführen. Bei Zuleitungslängen über 20 m sind Motordrosseln zu installieren.  
Motor – Kabeleinführungen sind mit EMV – Verschraubungen zu versehen.  
Im Schaltschrank ist eine Schirmschiene vorzusehen (EMV – gerecht, siehe Anlage)

### **16. Thyristorgeräte**

Für Gleichstrommotoren bis zur Nennstromaufnahme 6 A wird die Anschlussspannung 230 V 1 N AC 50 Hz, von 7 bis 40 A (einphasig) 400 V 1 AC 50 Hz und über 40 A (dreiphasig) 400 V 3 AC 50 Hz festgelegt.

### **17. Betriebsstundenzähler**

Anlagenteilen, die nach Laufzeit gewartet werden müssen, ist ein Betriebsstundenzähler zuzuordnen.

### **18. Störmeldungen**

Alle Störungen sind differenziert als Klartextanzeige anzuzeigen. Meldeleuchten sind mit einem Lampentest auszustatten.

## 19. Netzverhältnisse

### 19.1. Strom

In unserem Werk bestehen ausgedehnte Kabelnetze mit hoher Leistungsdichte. Umrichteranlagen und Phasenanschnittsteuerungen können dazu beitragen, dass das Netz stark oberwellenbehaftet sein kann. Es besteht daher die Gefahr, dass leitungsgeführte Störeinflüsse in benachbarte Systeme eingekoppelt werden können.

In der Auslegung elektronischer Steuerungen ist dies zu berücksichtigen und die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ist zu prüfen. Mikroprozessorsysteme sind grundsätzlich über Netzfilter anzuschließen.

### 19.2. Druckluft

Die Druckluftqualität in unserem Werk entspricht der ISO8573. Wir stellen einen konstanten Druck von 5,7 Bar zur Verfügung.

Druckluftleitungen und Steuerkabel von z.B. Initiatoren/Reedkontakten dürfen nicht mittels Kabelbinder zusammen gebunden werden.

Die Druckluft ist grundsätzlich über eine Wartungseinheit mit Druckminderer, Wasserabscheider und wenn nötig mit Druckschalter (Druckluftüberwachung) und Öler auszurüsten. Die Druckluft wird Zentral an einem Punkt in die Anlage eingespeist.

## 20. Vorinstallation von Maschinen

Alle Maschinen sind komplett installiert anzubieten. Sämtliche Verbraucher, sowie die Schalt- u. Steuergeräte sind grundsätzlich zu einem Klemmenkasten innerhalb einer Maschineneinheit zu führen. Dieser Klemmenkasten ist an einer leicht zugänglichen, aber geschützten Stelle mit der erforderlichen Bodenfreiheit vorzusehen.

Verbindungskabel sind auf der Anlagenseite fest installiert und auf der Schaltschrankseite steckbar auszuführen. Die Kabellängen sind mit dem Besteller abzustimmen.

Kabel und Leitungen mit einem Querschnitt ab 6 mm<sup>2</sup> aufwärts sind davon ausgenommen und direkt zum Verbraucher zu führen.

Die Qualität der Leitungen/Kabel ist in Abhängigkeit der Umgebungsbedingungen bei uns im Hause abzustimmen.

Einzeladerinstallationen sind nicht erlaubt. Installationen sind grundsätzlich mit Kabeln durchzuführen. Ausnahmen in Sonderfällen bedürfen der Genehmigung des Bestellers.

## 21. Potentialausgleich

Alle Maschinenteile sind mit einem Potentialausgleich zu versehen (Beispiel siehe Anlage)

## 22. Leitwertaustausch zwischen Anlagenteilen

Anlagenteile, die mit einem Leitwert ( 4-20mA ) von einer vor. – oder nachgeschalteten Anlage betrieben werden, müssen mit einem Trennverstärker für den Leitwert ausgestattet sein.

**Vorzugsweise findet der Datenaustausch über Datenbus statt.**

## 23. Besondere Vorschriften für Drahtziehmaschinen und Glühen

Die ergonomischen Gestaltungsgrundsätze nach DIN EN 614 sind einzuhalten.

Maschinen sollen eine Fußfreiheit von wenigstens 15 cm in der Höhe und 20 cm in der Tiefe haben.

Angebauter oder beigestellter Gestelle sollen eine Bodenfreiheit von mindestens 15 cm haben.

**Schutzgitterverriegelungen sind elektromechanisch auszuführen und die Steuerung muss in geöffnetem Zustand den Tipbetrieb ermöglichen.**

Die Schutzhauben, Ziehmittelbehälter, Ziehraumkästen, Ziehsteinhalter und Ziehsteinschalen sind sorgfältigst entgratet mit einem Kantenradius von 0,5 bis 1,0 mm aus arbeitssicherheits-technischen Gründen auszuführen.

Die Böden der Ziehraumkammern sind so schräg auszuführen, dass eine vollständige Entleerung gewährleistet ist.

Rücklauföffnungen (an den tiefsten Stellen des Beckens) sind mit einsteckbaren Lochgitterkörben auszustatten.

Die Halter der Endziehsteine bei Feindrahtziehmaschinen sind mit SKF-Radial-Gelenklagern GE 35 zu lagern und von Hand einstellbar auszuführen.

Die Endziehsteinbesprühung ist mit Kühlmittelsegmentschlauch LEGROM-VARIO-SYSTEM ¼ "auszuführen.

Ziehsteinbesprühung zum Einziehen: LEGRIS - Blaspistole # 0652 66 13 und abgewinkeltes Düsenrohr # 0609 06 00 mit Anschluss im Ziehmittelvorlauf, absperrbar über Kugelhahn.  
Schmutzfänger im Ziehmittelvorlauf: HEROSE Art. Nr. 08-180 NG 1 1/4"

Die Halterung der Entlastungsrolle muss einstellbar sein. Die Art und Ausführung ist in der Planungszeit abzustimmen.

Es sind Drahtklemmen und Einziehgabeln (nach Zeichnung DF 5859) als Einziehhilfe vorzusehen, deren Position und Stückzahl ebenfalls abzustimmen sind.

Im Tipbetrieb (auch Gesamtanlage mit Spuler) muss freie Sicht auf Ziehkonen und Ziehsteinhalter, zur Kontrolle und Fehlersuche, gewährleistet sein.

Der Ziehraum ist so hell auszuleuchten (Lichtfarbe 865 bzw. 6500 Kelvin), dass Farbunterschiede am Draht erkennbar sind.

Der Spulraum ist ebenfalls so auszuleuchten und Sichtöffnungen sind so anzubringen, dass von vorn - Gangseite - die Spulung blendfrei beurteilt werden kann.

Die Längenabschaltung soll möglichst genau erfolgen. Dies bedeutet, dass das Programm über die aktuelle Geschwindigkeit und einen vorgegebenen Verzögerungsverlauf, die Abbremsung der Maschine so rechtzeitig einleitet, dass der Stillstand bei Sollmeterzahl eintritt.

Die letzte Festrolle zwischen Tänzer und Verleger soll immer die Mitte der Verlege- breite jeder Spule darstellen. Bei unterschiedlichen Spulengrößen ggf. einstellbar (entfällt bei traversierenden Spuler).

Wartungsfreundliche Bremsen sind einzusetzen und an gut zugänglichen Stellen anzubringen.

**Die Kontaktkohlebürsten an Schleifringen sind gut zugänglich zu halten.**

Alle für das Einrichten und die Bedienung erforderlichen Verstellarbeiten sollen entweder ohne Werkzeuge (z.B. Klemmhebel etc.) oder mit Schraubenschlüsseln gleicher Schlüsselweite durchzuführen sein. Das Werkzeug wird Bestandteil des Lieferumfangs.

Werkzeug und Losteile (z.B. Spulenspannteile, Adapter etc.) sind an geeigneter Stelle in Halterungen welche beschriftet und vor Verschmutzung geschützt sind, oder in separat angebaute (Schalt-) Kasten unterzubringen.

Es dürfen nur Verschleißteile, insbesondere Umlenkrollen, Entlastungsrollen, Ziehkonen, Ausziehscheiben, Kugellager, Nippel und Griffe, die bei uns bewährt im Einsatz sind, verwendet werden. Die Kugellager und Dichtringe sind in der Stückliste mit Lieferant und Typbezeichnung aufzuführen.

Jede wassergekühlte Maschine ist mit einem druckluftunterstützten Magnetventil (Strom - u. drucklos geschlossen) in der Kühlwasserzuleitung, einem überwachenden Strömungs- oder Niveauwächter in der Steuerung und einem potentialfreien Kontakt zur Ansteuerung einer externen Kühlwasserpumpe im Schaltschrank auszustatten.

Bei externer Ziehmittelaufbereitung gelten die vorgenannten Anforderungen sinngemäß entsprechend. Es dürfen keine indirekt wirkenden Magnetventile eingesetzt werden.

Externe Ziehmittelanlagen bedürfen einer Detailbesprechung mit dem Besteller.

## **24. Besondere Vorschriften für Galvanisationsanlagen**

Störmeldungen sind detailliert aussagefähig im Bedienpult anzuzeigen und als Sammelstörmeldung über potenzialfreien Kontakt einer externen Alarmanlage zur Verfügung zu stellen.

### **24.1. Trockengehschutz / Niveaumeldungen**

Die Vorlagebecken sind mit Trockengehschutz nach WHG für Pumpen und Heizungen zu versehen. Zusätzlich ist ein unabhängiger, übergeordneter Trockengehschutz für die Vorlagebehälter vorzusehen, welche bei Unterschreiten des trockenen Niveaus die Badbeheizung zuverlässig allpolig über einen Schütz abschaltet. Die Niveaus sind kontinuierlich anzuzeigen.  
Vorzusehende Signale: trocken | min / min-min | max / max-max

### **24.2. Temperaturregelung**

Die Temperaturregelung ist über Halbleiterschalter vorzunehmen, bei Übertemperatur ist die Heizung allpolig über einen Schütz abzuschalten.

Zusätzlich ist eine unabhängige, übergeordnete Temperaturüberwachung für die Vorlagebehälter vorzusehen, welcher bei überschreiten der max/max Temperatur die Badbeheizung zuverlässig allpolig über einen Schütz abschaltet.

Maximale Temperaturabweichung der Bäder +/- 2°C.

Die Signale für Alarm Trockengehschutz und Übertemperatur sind an einem potentialfreien Kontakt zur Verfügung zu stellen (Sammelstörmeldung)

Die Anlagen sind mit einem Druckluftmengenähler und Wasseruhren auszurüsten.

#### **24.3.VDS 3412 : 2018-01 (01)**

Die in Kapitel 5 aufgeführten Schutzmaßnahmen sind einzuhalten, sollte dies aus technischen Gründen nicht möglich sein so bedarf es hier der Rücksprache

## **25. Geräuschemission der Maschinen**

Die Hersteller von Maschinen sind gesetzlich verpflichtet, über Geräuschabstrahlung ihrer Maschine in Form einer Geräuschangabe (Geräuschemission) zu Informieren und die Werte der Geräuschemission in der Betriebsanleitung und den Verkaufsunterlagen anzugeben.

Eine entsprechende schalltechnische Prognoseuntersuchung ist uns vor der Auftragsvergabe zu Verfügung zu stellen.

Insbesondere Schallleistungspegel L<sub>wa</sub> und der Emissions- Schalldruckpegel L<sub>pa</sub>.

Der Hersteller garantiert, das bei Betrieb der Maschine unter Berücksichtigung weiterer Maschinen im gleichen Raum der Beurteilungspegel an den Arbeitsplätzen den oberen Auslösewert von 85 dB(A) nicht überschreitet.

Die Einhaltung des garantierten Wertes ist durch eine Abnahmemessung bei bestimmungsgemäßem Betrieb der Maschine, spätestens bei der Abnahme zu belegen.

## **26. Kennzeichnung von Schaltschränken, Klemmkästen und Betriebsmitteln**

- Alle Schaltschränke und Klemmkästen sind sichtbar mit Ortskennzeichen und Anlagenkennzeichen zu versehen.
- Bei freiprogrammierbaren Steuerungen sind die Betriebsmittelkennzeichnungen und die Klemmenbezeichnungen den Ein- und Ausgängen zu zuordnen!
- Die Bezeichnungsschilder sind dauerhaft und unverlierbar auszuführen.

#### **Aderkennfarben:**

| Aderkennfarben | Anwendung                |
|----------------|--------------------------|
| Schwarz        | Hauptstrom               |
| Rot            | Steuerspannung 230V AC   |
| Rot-Weiß       | Null- Steuerspg. 230V AC |
| Grau           | Steuerspannung 24V AC    |
| Grau-Weiß      | Null- Steuerspg. 24V AC  |

|                 |                                 |
|-----------------|---------------------------------|
| Dunkelblau      | Steuerspannung 24V DC           |
| Dunkelblau-Weiß | Minus- Steuerspg. 24V DC        |
| Orange          | Fremdspannung u. potentialfrei. |
| Violett         | Eigensicher                     |
| Weiß            | Messleitungen                   |
| Gelb-Grün       | Erde u. PE                      |
| Gelb            | vor Hauptschalter               |
| Hellblau        | Neutralleiter                   |

## 26.1. Leuchtmelderkennfarben:

|      |                |
|------|----------------|
| Grün | Betrieb        |
| Rot  | Störung        |
| Weiß | Betriebsbereit |
| Gelb | Grenzwert      |
| Blau | sonstige       |

## 27. Zugelassene elektrische, pneumatische u. hydraulische Betriebsmittel

### 27.1. Werk Kinzenbach

| Betriebsmittel                                  | Hersteller       | Typ                  |
|-------------------------------------------------|------------------|----------------------|
| Hauptschalter                                   | Eaton            | alle                 |
| Schalterschütze                                 | Eaton            | alle                 |
| - / -                                           | Siemens          | alle                 |
| Sicherungselemente                              | Eaton            | alle                 |
| Motorschutzschalter                             | Eaton            | PKZ                  |
| Fußschalter                                     | Steute           | GFS 1SD10VD          |
| - / -                                           | Bernstein        | F1-SU1Z/UV1D UN      |
| Seilzugschalter                                 | Bernstein        | SIN – UV1            |
| Sicherheitsschalter                             | Schmersal        | AZM 161SK-24RKA-230  |
| - / -                                           | Schmersal        | AZM 161SK-33RK-024   |
| Not-Aus-Schaltgerät                             | Pilz             | PNOZ                 |
| Befehlsgeräte                                   | Eaton            | RMQ 22               |
| Nockenschalter                                  | Eaton            | alle                 |
| Schaltschränke                                  | Rittal           | alle                 |
| Klemmkästen                                     | Rittal           | alle                 |
| Reihenklemmen                                   | Weidmüller       | SAK                  |
| - / -                                           | WAGO             | Cage Clamp           |
| Progr. Steuerungen                              | Siemens          | S7, nach Rücksprache |
| Operator Panel                                  | Siemens          | nach Rücksprache     |
| Anzeigegeräte (V u. A)                          | Müller & Weigert | 96 x 96              |
| Meterzähler                                     | Kübler           | 6.904.010.000        |
| KWh – Zähler                                    | NZR              | FHZ                  |
| Textanzeigegerät                                | Lauer            | LCA 300.0            |
| - / -                                           | Siemens          | OP                   |
| Näherungsschalter-<br>mit Steckverbinder US 100 | IFM              | alle                 |

|                            |                   |                               |
|----------------------------|-------------------|-------------------------------|
| Endschalter m. Rollenhebel | Siemens           | 3 SE 3 ...                    |
| Weggeber                   | FSG               | PW 70 – GS 110 / 350° / 5kOhm |
| Einstellpotentiometer      | Megatron          | MD 2210 GR                    |
| Tachogeneratoren           | Radio Energie     | REO 444 R1 (m. Klemmkasten)   |
| Thyristorgeräte            | Siemens           | nach Rücksprache              |
| Frequenzumrichter          | Siemens           | nach Rücksprache              |
| Servoantriebe              | Siemens           | nach Rücksprache              |
| Steckrelais                | Kuhnke            | UF3-24V DC N                  |
| - / -                      | Kuhnke            | UF3-230V AC N                 |
| Temperaturregler           | PMA               | KS 40 / 9404 407 42001        |
| Temperaturregistrierung    | PMA               | KS 3000                       |
| Bezeichnungsschilder       | Metall o. Resopal | geschraubt                    |

## 27.2.Werk Merkenbach

| Betriebsmittel          | Hersteller | Typ                        |
|-------------------------|------------|----------------------------|
| Befehls u. Meldegeräte  | Eaton      | RMQ 22                     |
| Schlüsselschalter       | Eaton      | RMQ 22 .../MS 1            |
| Signalleuchten          | Eaton      | SL..                       |
| Nockenschalter          | Eaton      | TO / T3                    |
| Sicherheitsschalter     | Schmersal  | AZM 161 SK-24 RKA-024      |
| Hauptschalter           | Eaton      | alle                       |
| Motorschutzschalter     | Eaton      | PKZM 0 / PKZM 2            |
| Bimetallrelais          | Eaton      | Z ..                       |
| Wechselstromschütze     | Eaton      | DIL ..M                    |
| Hilfsschütze            | Eaton      | DIL R, DIL ER              |
| Thermistorrelais        | Eaton      | EMT 5-DB                   |
| Progr. Steuerungen      | Siemens    | S7 - xxx, nach Rücksprache |
| Dezentrale Peripherie   | Siemens    | ET 200 M                   |
| Operator Panel          | Siemens    | nach Rücksprache           |
| Not-Aus-Modul           | Pilz       | PNOZ S3                    |
| Seilzugschalter         | Schmersal  | alle                       |
| Fußschalter             | Steute     | GFS ..                     |
| Gleichstromschütze      | Schiele    | DL9 ..                     |
| Grenztaster             | Schmersal  | T4VH335 ..                 |
| - / -                   | Siemens    | 3 SE 3 ..                  |
| Näherungsschalter mit   | IFM        | IEK / IFK / IFB /          |
| -Steckverbindung US 100 |            | IGA / IGB / IQ             |
| Lichtschranken          | IFM        | nach Rücksprache           |
| Druckschalter           | IFM        | PN 30..                    |
| Strömungssensoren       | IFM        | SI 1000                    |
| Füllstandssensoren      | IFM        | LK 7022                    |

|                                             |                              |                     |
|---------------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Analogsensoren                              | Pulsotronic                  | M18 / M30           |
| Reihenklemmen                               | WAGO                         | Serie 280 ..        |
|                                             |                              | - nach Rücksprache  |
| Relais                                      | Finder                       | Socket Type 97      |
| Trennverstärker DC/DC                       | Knick                        | alle                |
| Meßumformer                                 | PMA / WEST                   | Uniflex CI          |
| Temperaturregler                            | PMA /WEST                    | nach Rücksprache    |
| Frequenzumrichter                           | Control Techniques / Emerson | nach Rücksprache    |
| - / -                                       | Siemens / Lenze              |                     |
| Servoantriebe                               | nach Rücksprache             | nach Rücksprache    |
| Zähler – kWh                                | Janitza                      | ECSEM..             |
| Schaltschränke                              | Rittal                       | TS / ES / AE / AP   |
| Klemmenkästen                               | Rittal                       | KL                  |
| Bediengehäuse                               | Rittal                       | CP                  |
| PC –Gehäuse                                 | Rittal                       | nach Rücksprache    |
| Temperaturanzeige                           | Rittal                       | SK 3114.024         |
| Pneumatische Geräte                         | Festo                        | Spulenspannung      |
| - / -                                       |                              | 24 V DC mit LED-    |
|                                             |                              | Funktionsanzeige    |
| Hydraulische Geräte                         | Rexroth                      | Spulenspannung      |
|                                             |                              | 24 V DC mit LED-    |
|                                             |                              | Funktionsanzeige    |
| Magnetventile                               | Bürkert                      | Spulenspannung      |
|                                             |                              | nach Vereinbarung   |
| Chemikalienpumpen                           | Munsch                       | nach Vereinbarung   |
| Galvanik                                    |                              |                     |
| Bäderbeheizung - u.<br>Überwachung Galvanik | E.L.B / Mazurczak            | nach Vereinbarung   |
| Gleichrichter/Trafos                        | Munk                         | nach Vereinbarung   |
| pH und Leitwertmessung                      | Knick                        | Memosens - Sensoren |

Der Einbau von in dieser Betriebsmittelliste nicht aufgeführten Produkten erfordert das Einverständnis des Bestellers.

## 28. Anlagen

### 28.1. Farbgebung Werk Kinzenbach

Betriebliche Farbgebung nach Sicherheitsgesichtspunkten – **Werk Kinzenbach.**  
( Bezeichnung nach RAL – F14 )

|      |                                                                                                                   |                             |              |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------|
| 01.  | Maschinenkörper, Stahlkonstruktionen (od. Sondervereinb.)                                                         | resedagrün                  | 6011         |
| 02.  | Kranbahnen (oder Sondervereinbarung)                                                                              | signalblau                  | 5005         |
| 02a. | Kranbrücken (oder Sondervereinbarung)                                                                             | signalgelb                  | 1003         |
| 03.  | Tore und Türen <b>außen</b> (hofseitig)                                                                           | weinrot                     | 3005         |
|      | Tore und Türen <b>innen</b> (hallenseitig)                                                                        | silbergrau                  | 7001         |
| 04.  | Handräder, Tritte, Steigleitern                                                                                   | signalschwarz               | 9004         |
| 05.  | Motore, Pumpen, Fremdlüfter                                                                                       | signalblau                  | 5005         |
| 06.  | Heiße Ofenteile bis 600°C (hochhitze- u. wetterbeständig)                                                         | Alu-Silber                  | 9009         |
| 07.  | Elektroschaltschränke u. –kästen <b>außen</b> u. <b>innen</b><br>Montageplatten verzinkt                          | lichtgrau                   | 7035         |
| 08.  | Rotierende Teile, Schmiernippel u. –stellen                                                                       | signalrot                   | 3001         |
| 09.  | Schutzvorrichtungen, Kranhaken, gefährliche Stellen<br>bei größeren Flächen zusätzliche schwarze Diagonalstreifen | signalgelb<br>signalschwarz | 1003<br>9004 |
| 10.  | Kennzeichnung von Rohrleitungen u. Armaturen gem. DIN 2403                                                        |                             |              |
|      | Dampf                                                                                                             | signalrot                   | 3001         |
|      | Wasser                                                                                                            | signalgrün                  | 6032         |
|      | Gase – <b>brennbar</b> (Zusatzfarbe signalrot 3001)                                                               | signalgelb                  | 1003         |
|      | Gase – <b>nicht brennbar</b>                                                                                      | signalgelb                  | 1003         |
|      | Säuren                                                                                                            | signalorange                | 2010         |
|      | Laugen                                                                                                            | signalviolett               | 4008         |
|      | Flüssigkeiten – <b>brennbar</b> (Zusatzf. signalrot 3001)                                                         | signalbraun                 | 8002         |
|      | Flüssigkeiten – <b>nicht brennbar</b>                                                                             | signalbraun                 | 8002         |
|      | Druckluft                                                                                                         | signalgrau                  | 7004         |
|      | Vakuum                                                                                                            | signalgrau                  | 7004         |

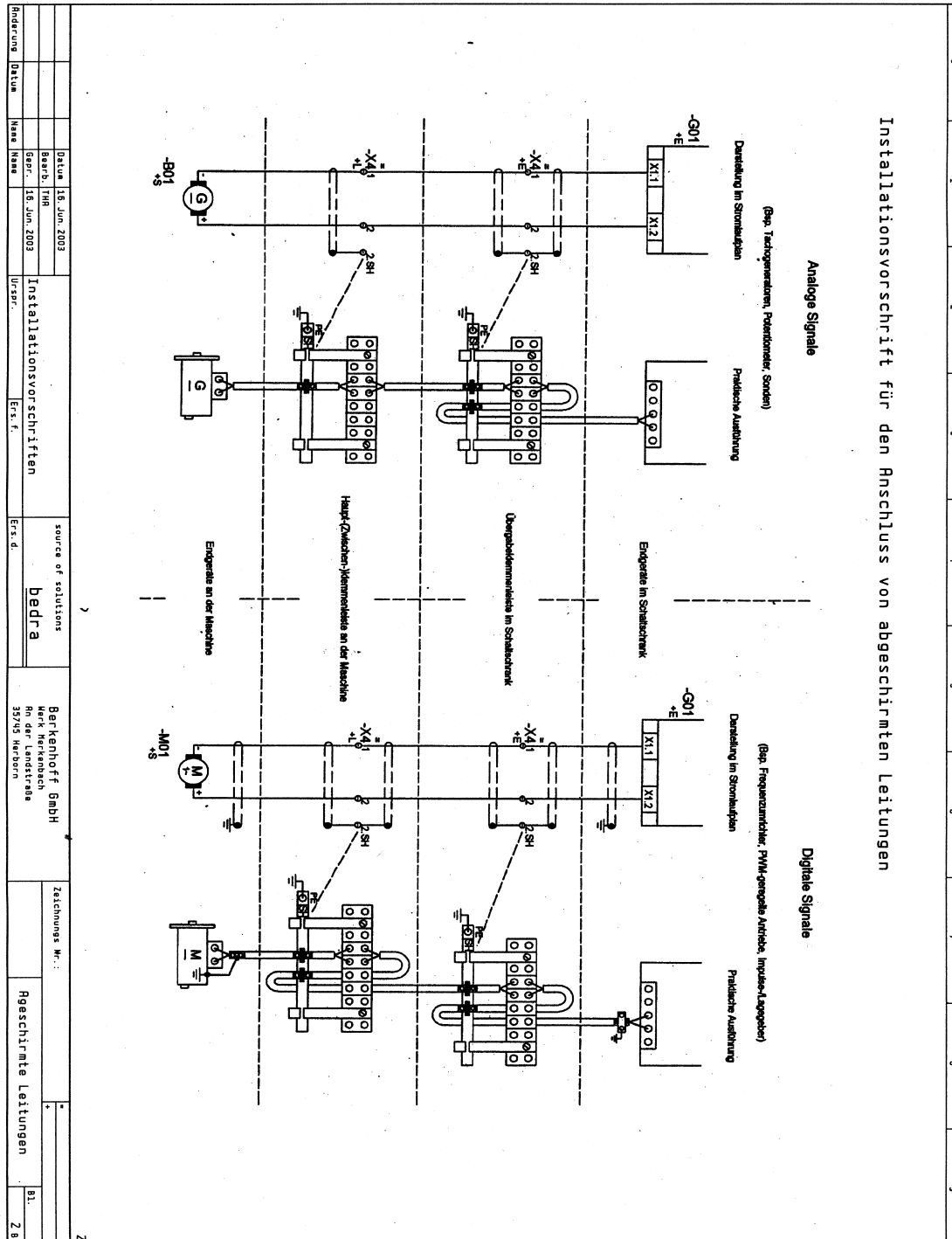
|     |                                                    |                              |           |
|-----|----------------------------------------------------|------------------------------|-----------|
|     | Sauerstoff                                         | signalblau                   | 5005      |
| 11. | Warnung vor Gefahrstellen – <b>beweglich</b>       | signalrot mit signalweiß     | 3001/9003 |
|     | Warnung vor Gefahrstellen – <b>nicht beweglich</b> | signalgelb mit signalschwarz | 1003/9004 |

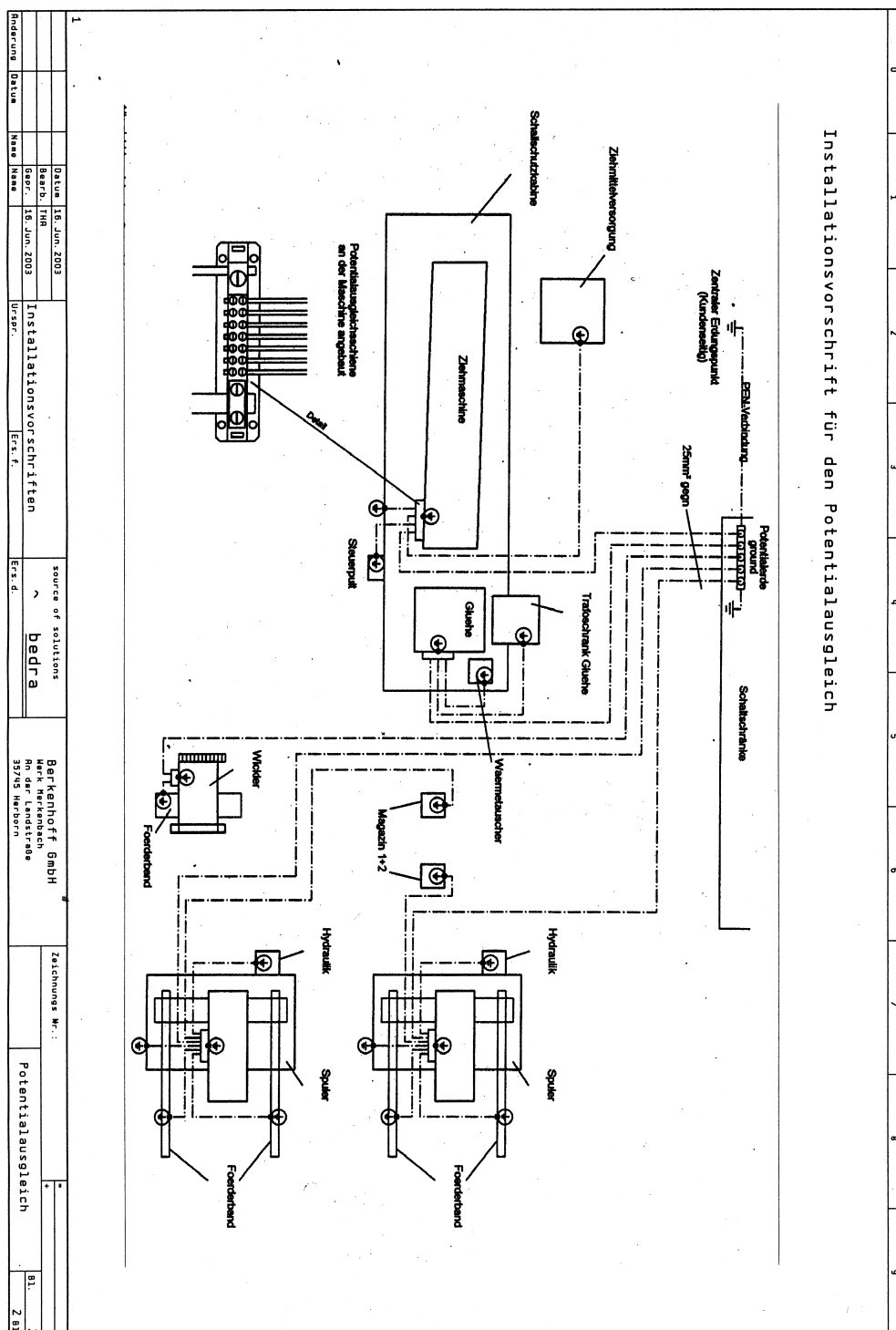
## 28.2.Farbgebung Werk Merkenbach

### Betriebliche Farbgebung – **Werk Merkenbach.**

|     |                                                                                                               |                               |                  |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------|
| 01. | Maschinenkörper, Stahlkonstruktionen                                                                          | verkehrsblau                  | RAL5017          |
| 02. | Tore und Türen <b>außen</b> (hofseitig)                                                                       | feuerrot                      | 3000             |
|     | Tore und Türen <b>innen</b> (hallenseitig)                                                                    | nach Vereinbarung             |                  |
|     | Tore und Türen Traforäume u. Schaltanlagen                                                                    | gelborange                    | 2000             |
| 03. | Elektroschaltschränke                                                                                         | lichtgrau                     | 7035             |
| 04. | Rotierende Teile, Schmierstellen                                                                              | signalrot                     | 3001             |
| 05. | Schutzvorrichtungen, Kranhaken, gefährliche Stellen<br>bei größeren Flächen zusätzlich schw. Diagonalstreifen | verkehrsgelb<br>signalschwarz | RAL 1023<br>9004 |
| 06. | Kennzeichnung von Rohrleitungen                                                                               |                               |                  |
|     | Dampf u. Kondensatleitungen                                                                                   | signalrot                     | 3001             |
|     | Wasser                                                                                                        | signalgrün                    | 6032             |
|     | Gase – <b>brennbar</b>                                                                                        | signalrot                     | 3001             |
|     | Gase – <b>nicht brennbar</b>                                                                                  | signalgelb                    | 1003             |
|     | Druckluft                                                                                                     | signalblau                    | 5005             |
| 07. | Warnung vor Gefahrstellen – <b>beweglich</b>                                                                  | signalrot mit signalweiß      | 3001/9003        |
|     | Warnung vor Gefahrstellen – <b>nicht beweglich</b>                                                            | signalgelb mit signalschwarz  | 1003/9004        |

### 28.3.Schirmung und Erdung





## 28.4.Schnittstelle SCADA

Bei Bedarf stellen wir die Schnittstellenbeschreibung im Format A4 zur Verfügung

