





Arbeitsanweisung

"Technische Lieferbedingungen für Maschinen und Anlagen"

AA 1104, Rev. 7

Diese Anweisung darf nur mit Zustimmung der Bharat Forge Aluminiumtechnik GmbH, Brand-Erbisdorf, ganz oder teilweise vervielfältigt bzw. Dritten zugänglich gemacht werden.

	Datum	Kurzzeichen	Name	Unterschrift
Erstellt:	29.08.18	ASI	M. Krug	
Geprüft:	31.08.18	AS1	J. Spanka	
Geprüft:	04.09.18	AQ1	V. Lippmann	
Freigegeben:	06.09.18	A2	L. Müller	



1 Zweck

Mit dieser Arbeitsanweisung wird für alle Lieferanten festgelegt, unter welchen Prämissen Maschinen und Anlagen zu konzipieren und zu liefern sind.

2 Geltungsbereich

Die Arbeitsanweisung gilt für alle Bereiche der Bharat Forge Aluminiumtechnik.

3 Begriffe/Abkürzungen

Keine

4 Zuständigkeiten

A2 ist verantwortlich für die technischen Lieferbedingungen der Bharat Forge Aluminiumtechnik.

Der Bedarfsmelder/Projektleiter ist verantwortlich für die Prüfung der Einhaltung der Lieferbedingungen.

5 Beschreibung

5.1 Ziel

Ziel ist, durch Einhaltung der Vorgaben entsprechend Anlage 2:

- Schäden an Maschinen, Anlagen und Ausrüstungen durch die rauen Umgebungsbedingungen weitestgehend auszuschließen
- ein hohes Maß an Sicherheit für das Bedien- und Instandhaltungspersonal zu erreichen
- Störbeeinflussung der Medien untereinander zu vermeiden
- mit einem möglichst geringen Ersatzteilbestand eine hohe Maschinenverfügbarkeit zu erzielen
- durch eine gewisse Standardisierung die Effektivität von Instandhaltungsmaßnahmen zu erhöhen
- negative Auswirkungen auf die Umwelt zu vermeiden und Ressourcen effizient einzusetzen

Es ist nicht beabsichtigt, mit dieser Arbeitsanweisung den technischen Fortschritt zu bremsen oder aufzuhalten.

5.2 Beschaffung

Die Technischen Lieferbedingungen sind wesentlicher Bestandteil der Bestellung.

Der Kaufgegenstand muss dem in der Bestellung spezifizierten Liefer- und Leistungsumfang sowie den „Technischen Lieferbedingungen“ entsprechen. Spezifizierte Liefer- und Leistungsumfänge, die über die technischen Lieferbedingungen hinausgehen bzw. davon abweichen, sind hierbei immer schriftlich zu vereinbaren.



Grundsätzlich müssen die Kaufgegenstände den allgemein anerkannten Regeln der Technik und der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG bzw. dem Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) entsprechen.

Die Beschaffung erfolgt gemäß Verfahrensanweisung VA 11 "Beschaffung".

Der Bedarfsmelder/Projektleiter ist verantwortlich für die Prüfung der Einhaltung der Lieferbedingungen nach Lieferung, Aufstellung und Inbetriebnahme der Maschinen und Anlagen. Dazu ist das Abnahmeprotokoll entsprechend Anlage 3 auszufüllen.

5.3 Dokumentation

Die Aufbewahrung der zu den Ausrüstungen, Anlagen oder Maschinen mitgelieferten Unterlagen und Dokumente erfolgt bei den Mitarbeitern der Instandhaltung für die Betriebszeit der Maschine/Anlage.

6 Hinweise und Anmerkungen

6.1 Mitgeltende Unterlagen

VA 11	Beschaffung
AA 5001	Ausstellung und Handhabung von Erlaubnisscheinen
AA 5002	Baustellen- und Montageordnung

6.2 Literaturhinweise

Keine

7 Dokumentation

Bei Änderungen ist ein Exemplar der ungültigen Ausgabe dieser Arbeitsanweisung 10 Jahre von AQ1 aufzubewahren.

8 Änderungsverantwortung

Für den Änderungsdienst dieser Arbeitsanweisung ist ASI zuständig.

9 Verteiler

Diese Arbeitsanweisung wird intern nicht verteilt. Die Arbeitsanweisung kann über elektronische Medien (z.Z. SharePoint) eingesehen, heruntergeladen und ausgedruckt werden. **ACHTUNG:** Der Ausdruck ist nur zum Zeitpunkt des Ausdruckes gültig. Bei Bedarf können kontrollierte Kopien von AQ1 abgefordert werden.

10 Anlagen

Anlage 1:	Revisionsbericht
Anlage 2:	Technische Lieferbedingungen
Anlage 3:	Abnahmeprotokoll
Anlage 4:	Komponentenliste



**Revisionsbericht zur
Arbeitsanweisung
"Technische Lieferbedingungen für
Maschinen und Anlagen"**

Revision	Anlaß der Revision	Inhalt der Revision
1	Überarbeitung Anlage 2	<p>1.1 AQ1 und QB durch AQ2 ersetzt</p> <p>1.2 Verteiler: A1, AF1 gestrichen und AQ3 AP2 und API hinzugefügt</p> <p>1.3 Anlage 2: Pkt. 3. 8 hinzugefügt</p> <p>1.4 Tabelle vor Pkt. 4 ergänzt</p> <p>1.5 Pkt. 4.1.4. „Die Spannungsabgänge ... abzusichern“ ergänzt</p> <p>1.6 Pkt. 4.1.6 gestrichen</p> <p>1.7 Pkt. 4.2 Stahlrohre ersetzt durch „Stahlpanzerrohre oder Stahlblechkanäle“</p> <p>1.8 Pkt. 4. 3.1 7,5 KW durch 15 KW ersetzt</p> <p>1.9 Die Punkte 4.3.1 bis 4.4.18 durch Tabelle unter 4.4 ersetzt</p> <p>1.10 Pkt. 4.3.3 IP 44 durch IP 45 ersetzt</p> <p>1.11 Pkt. 4.5.3 „und beidseitig zu beschriften“ ergänzt</p> <p>1.12 Pkt. 4.5.13 Ergoform S Fa. Rittal SZ 2454 Doppelbart ergänzt</p> <p>1.13 Pkt. 4.5.14 Fa. Rittal Typ PS 4638... ergänzt</p> <p>1.14 Pkt. 4.6.1 Typ S5 in Typ S7 geändert und „Software für S7 in FUP erstellen“ hinzugefügt</p> <p>1.15 Pkt. 4.6.2 digital gestrichen; Fa. Siemens Reihe ET200 eingefügt</p> <p>1.16 Pkt. 4.6.3 „Operator Panel“ ergänzt</p> <p>1.17 Pkt. 4.6.4 hinzugefügt</p> <p>1.18 Pkt. 7.5 im Wortlaut geändert</p> <p>1.19 Pkt. 11.1 „sämtliche ... Kommentierung“ und „Die Dokumentation ... übergeben“ geändert</p>
2	Überarbeitung Anlage 2	<p>2.1 Ersteller und Prüfer geändert</p> <p>2.2 AQ2 durch AQ1 ersetzt</p> <p>2.3 Verteiler: A1, AF1 ergänzt</p> <p>2.4 Anlage 2: Pkt. 2.1.10: Siemens-Profibussystem DP in Kommunikationsschnittstelle geändert</p> <p>2.5 Anlage 2: Pkt. 4.4: Leistungs- und Hilfsstütze – Siemens ergänzt, Meldeleuchten – Typ in Harmany Style geändert</p> <p>2.6 Anlage 2: Pkt. 4.5.1: Reservesicherungen ergänzt</p> <p>2.7 Anlage 2: Pkt. 4.5.16: Schließungsart geändert</p> <p>2.8 Anlage 2: Pkt. 6.4: ...Anzeige ... Schaltzustand ... Stell- und Steuerglieder mit LED-Anzeige ... – ergänzt</p> <p>2.9 Anlage 2: Pkt. 16.1: Gewährleistungszeitraum auf 2 Jahre erhöht</p>



**Revisionsbericht zur
Arbeitsanweisung
"Technische Lieferbedingungen für
Maschinen und Anlagen"**

Revision	Anlaß der Revision	Inhalt der Revision
3	Komplettüberarbeitung	Verantwortlichkeiten und gesamte Anlage 2
4	Komplettüberarbeitung	4.1 Untergliederung Pkt. 5 und Ziele neu 4.2 Anlage 2 gesamt
5	Komplettüberarbeitung	<p><u>Textteil:</u></p> <p>5.1 Zuständigkeiten: Bedarfsmelder/ Projektleiter verantwortlich für die Prüfung der Einhaltung der Lieferbedingungen.</p> <p>5.2 Ergänzung: ...Kaufgegenstände nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik und die Maschinenrichtlinie (MaschRL) sowie die 9. GPSGV (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz Verordnung) einzuhalten.</p> <p>5.3 Mitgeltende Unterlagen ergänzt : A5001 Ausstellung und Handhabung von Erlaubnisscheinen, AA5002 Baustellen- und Montageordnung</p> <p><u>Anlage 2:</u></p> <p>5.4 Pkt. 2.2.1 Datenerfassung/ Schnittstellen ergänzt</p> <p>5.5 Pkt. 4.1.4 korrigiert: ...Steuerspannungen gemäß EN 1:2006...</p> <p>5.6 Pkt. 4.3 Anforderung an Motoren präzisiert</p> <p>5.7 Pkt. 4.5.4 und 4.5.8. Forderungen zu Schaltschränken geändert</p> <p>5.8 Pkt. 7 Ofenanlagen aktualisiert</p> <p>5.9 Pkt. 8 Wärmetauscher ergänzt</p> <p><u>Anlage 3</u> neu erstellt - Abnahmeprotokoll</p>
6	Komplettüberarbeitung Notwendige Aktualisierung und Einbeziehen von SGU- und Energiemanagement-Aspekten	<p>5.1 Ziele Erweitert: negative Auswirkungen auf die Umwelt zu vermeiden und Ressourcen effizient einzusetzen</p> <p>9. Verteiler ergänzt: AGI</p> <p>Textteil: Komplettüberarbeitung</p>
7	Komplettüberarbeitung Notwendige Aktualisierung aufgrund des technischen Fortschritts sowie der zunehmenden Internationalisierung	<p>Komplettüberarbeitung</p> <p><u>Anlage 4</u> neu erstellt – aus Anlage 2 Anhang Komponentenliste</p>



Technische Lieferbedingungen

der

Bharat Forge Aluminiumtechnik GmbH

Berthelsdorfer Straße 8
09618 Brand-Erbisdorf


Inhaltsverzeichnis

1	Gesetzliche und behördliche Grundlagen	3
2	Betriebliche Regelungen	4
3	Ausführung von Maschinen und Anlagen	5
4	Bezeichnungen und Farben	8
5	Elektrische Ausrüstungen	9
6	Hydraulische Ausrüstung	14
7	Pneumatische Ausrüstung	17
8	Ofen- / Wärmebehandlungsanlagen	18
9	Kühleinrichtungen	19
10	Allgemeine Transportmöglichkeiten für Maschinen, Aggregate und Anlagen	19
11	Dokumentation	20
12	Arbeitssicherheit	21
13	Instandhaltung	22
14	Schulungen	22
15	Besichtigung / Abnahmen des Kaufgegenstandes	23
16	Gewährleistung	24
17	Abweichungen / Absprachen	24




Abkürzungsverzeichnis

AA	Arbeitsanweisung
AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
BFAT	Bharat Forge Aluminiumtechnik GmbH
LU	Leistungsumfang
NSHV	Niederspannungshauptverteilung

 <p>BHARAT FORGE ALUMINIUMTECHNIK KALYANI SERVING INDUSTRIES</p>	<h2>Technische Lieferbedingungen für Maschinen und Anlagen</h2>	<p>AA 1104, Rev. 7 Anlage 2 Seite 3 von 24</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------


1 Gesetzliche und behördliche Grundlagen

- 1.1.1 Der AN hat die geltenden gesetzlichen und behördlichen Auflagen am Aufstellort der Anlage zu berücksichtigen.
- 1.1.2 Alle Anlagen müssen nach allgemein anerkannten Regeln der Technik projiziert, montiert, installiert und betrieben werden.
- 1.1.3 Für die Ausführung und gegebenenfalls die Montage des Kaufgegenstandes sind grundsätzlich die neuesten Fassungen der geltenden nationalen und ggf. europäischen bzw. internationalen Bestimmungen und Normen einzuhalten.
- 1.1.4 Die entsprechenden CE-Konformitätserklärungen bzw. Einbauerklärungen sowie die erforderlichen Betriebsanleitungen gehören zum Liefer- und Leistungsumfang des ANs.
- 1.1.5 Die technische Ausführung aller im Lieferumfang befindlicher Ausrüstungen muss den relevanten Sicherheitsanforderungen/ Normen/ Gesetzen entsprechen, welche am Anlagenaufstellungsort zum Zeitpunkt der Anlageninbetriebnahme/ -abnahme gelten!
- 1.1.6 Für den zu liefernden Anlagenumfang muss der Lieferant eine Produktzertifizierung durchführen, welche die Konformität mit allen gesetzlichen Vorschriften am Aufstellungsort absichert.
- 1.1.7 Die Einhaltung der zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme gültigen behördlichen Vorgaben bzw. Gesetze (z.B. TA Luft, Lärmschutz usw.) sind nach Inbetriebnahme auf Kosten des AN, ggf. von unabhängiger Stelle, nachweisen zu lassen.
- 1.1.8 Alle Forderungen dieser AA sind Mindestanforderungen.

 <p>BHARAT FORGE ALUMINIUMTECHNIK KALYANI SERVING INDUSTRIES</p>	<h2>Technische Lieferbedingungen für Maschinen und Anlagen</h2>	<p>AA 1104, Rev. 7 Anlage 2 Seite 4 von 24</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------

2 Betriebliche Regelungen


- 2.1.1 Mit Auftragsbestätigung ist ein detaillierter Terminplan / Projektplan erstellt in MS-Projekt an den AG zu übergeben. Bei Änderungen im Termin- / Projektplan ist dieser unverzüglich zu aktualisieren und unaufgefordert an den AG zu übergeben.
- 2.1.2 Arbeiten an Fundamenten und an Hochbauten sind vor Beginn der Arbeiten mit dem AG abzustimmen.
- 2.1.3 Bei Arbeiten im Werksgelände des AG sind zusätzlich folgende Arbeitsanweisungen zu befolgen:
- AA 5001 Ausstellen und Handhabung von Erlaubnisscheinen
 - AA 5002 Baustellen- und Montageordnung
- 2.1.4 Die benannten AA können über den folgenden Link in Ihrer aktuellen Version bezogen werden. Vor Beginn eines neuen Auftrages hat der AN zu prüfen, ob Ihm die aktuellsten Versionen vorliegen.
- <https://www.bf-at.de/de/service/links/downloads/>
- 2.1.5 Ist der Bestimmungsort nicht die Bharat Forge Aluminiumtechnik GmbH, so sind die betrieblichen Regelungen mit dem jeweiligen AG im Detail abzustimmen.

 <p>BHARAT FORGE ALUMINIUMTECHNIK KALYANI SERVING INDUSTRIES</p>	<h2>Technische Lieferbedingungen für Maschinen und Anlagen</h2>	<p>AA 1104, Rev. 7 Anlage 2 Seite 5 von 24</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------

3 Ausführung von Maschinen und Anlagen

3.1 Allgemein

- 3.1.1 Bei der Auswahl der Aggregate ist hinsichtlich der Ersatzteilhaltung besonders darauf zu achten, dass Normteile verwendet werden. Soweit technisch und wirtschaftlich sinnvoll sind energiesparende und umweltschonende Verfahren und Aggregate auszuwählen.
- 3.1.2 Weiterhin sind die im Liefer- und Leistungsumfang, sowie in Anlage 4 „Komponentenliste“ benannte Bauteile einzusetzen. Abweichungen müssen in einer Abweichungsliste aufgeführt und ggf. ausgerechnet werden. Die Abweichungsliste bedarf der schriftlichen Genehmigung des AG.
- 3.1.3 Auf Typengleichheit (Standardisierung) der einzelnen Bauelemente ist zu achten.
- 3.1.4 Alle benötigten Ver- und Entsorgungsleitungen werden zu einem jeweils vereinbarten zentralen Übergabepunkt geführt (z.B. Luft, Strom, Frischwasser, chemikalienhaltige Abwässer, ölhaltige Abwässer usw.).
- 3.1.5 Bei Mess- und Prüfstationen ist in jedem Fall eine Plausibilitätsprüfung (Möglichkeit zum Kalibrieren bzw. Eichen) vorzusehen.
- 3.1.6 Für alle Anlagenkomponenten gilt:
- 3.1.6.1 Ein Schutz vor Fremdeinwirkungen und Beschädigungen muss gewährleistet sein.
 - 3.1.6.2 Eine gute Zugänglichkeit und Montierbarkeit sowie eine leichte Austauschbarkeit im Reparatur-, Wartungs- bzw. Reinigungsfall sind zwingend notwendig. Im Austausch müssen Originalteile ohne nachträgliche Änderungen eingesetzt werden können.
- 3.1.7 Alle Dichtungen sind den Anforderungen entsprechend auszuliegen. Mindestanforderungen sind Öl- und Lösemittelbeständigkeit sowie Öldichtigkeit.
- 3.1.8 Alle funktionsgebenden Maschinen- und Vorrichtungselemente müssen, soweit konstruktiv möglich und sinnvoll, verstiftet sein.
- 3.1.9 Die Ausführung der Leitungsverbindungen ist mit dem AG abzustimmen.
- 3.1.10 Alle Bauelemente sind so zu konstruieren, dass Spezialwerkzeuge nicht notwendig sind. Sollten trotzdem Spezialwerkzeuge/Speziallehren unumgänglich sein, gehören diese zum Lieferumfang.
- 3.1.11 Nicht in den Lieferbedingungen festgelegte Bauteile sind vor Vergabe / Bestellung mit dem AG abzusprechen.
- 3.1.12 Anschluss- und Fundamentzeichnungen gehören zum LU des AN. Übergabetermine sind individuell mit dem AG abzustimmen.

 <p>BHARAT FORGE ALUMINIUMTECHNIK KALYANI SERVING INDUSTRY</p>	<h2>Technische Lieferbedingungen für Maschinen und Anlagen</h2>	<p>AA 1104, Rev. 7 Anlage 2 Seite 6 von 24</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------

3.2 Datenanzeige, Datenerfassung, Schnittstellen

3.2.1 Konzipierung von Anlagensteuerungen

- 3.2.1.1 Die Anlagensteuerungen sind so zu konzipieren, dass eine Datenübertragung und Fernprogrammierung über Ethernet-Schnittstelle möglich ist. Das gilt auch für die Erfassung und Übertragung von Messdaten.
- 3.2.1.2 Die Einbindung in das firmeneigene Datennetz erfolgt mit IP-Adressen und einer Gate-Way-Verbindung, welche vom AG vorgegeben wird. Hard- und softwareseitig ist vom AN sicherzustellen, dass eine direkte Kommunikation zwischen Anlagensteuerung und dem AG-eigenen MS-SQL-Server ohne Änderung der Datenformate möglich ist.
- 3.2.1.3 Eine automatische Datenpufferung für einen evtl. Ausfall der Client-Verbindung zum Rechenzentrum des AG ist für mind. 24 Stunden zu gewährleisten.
- 3.2.1.4 Weiterhin ist jede Datenverbindung zum Rechenzentrum des AG als bidirektionale Kommunikationsverbindung auszulegen.
- 3.2.1.5 Die Anzahl und die Standorte der benötigten Ethernet-Schnittstellen sind im Vorfeld abzustimmen.
- 3.2.1.6 Im Bedarfsfall ist zusätzlich ein separater Industrie-tauglicher PC, IP 56, Betriebssystem Windows 7, vorbereitet als 19"-Schaltschrankeinbau für die Datenpufferung vorzusehen. Eine vorherige Freigabe durch den AG ist erforderlich.


3.2.2 Die Ergebnisse von evtl. anfallenden Prüfungen müssen über eine visuelle Anzeige ersichtlich sein (n.i.O. / i.O.). Alternativ bzw. zusätzlich ist der tatsächliche Wert anzuzeigen.

3.2.3 Die Prüfanzeigen müssen am Zyklusende noch sichtbar sein und in der Regel automatisch zurückgesetzt werden können.

3.3 Handarbeitsplätze

3.3.1 Die Arbeitsplätze sind grundsätzlich nach den Regeln der Ergonomie zu gestalten. Die anerkannten Richtmaße für den Arbeitsplatz und das optimale Bewegungsfeld sind einzuhalten.

3.3.2 Maßnahmen zum Personenschutz sind ausdrücklich im Liefer- und Leistungsumfang des AN enthalten.

<p style="text-align: center;">BHARAT FORGE ALUMINIUMTECHNIK</p>  <p style="text-align: center;">KALYANI <small>BEARING INDUSTRIES</small></p>	<h2>Technische Lieferbedingungen für Maschinen und Anlagen</h2>	<p>AA 1104, Rev. 7 Anlage 2 Seite 7 von 24</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------

3.4 Förderer / Mechanisierungseinrichtungen

- 3.4.1 Für Transporteinrichtungen sind vorzugsweise Lager mit Lebensdauerschmierung einzusetzen. Ist dies technologisch nicht möglich oder nicht sinnvoll, sind Lager mit Schmiernippeln zu versehen. Die Schmierstellen sind so anzuordnen, dass sie während des Betriebes problemlos zu erreichen sind.
- 3.4.2 Alle Kettenantriebe sind mit Kettenspannern auszurüsten. Die erforderlichen Schutzvorrichtungen müssen so konzipiert sein, dass die Kettenantriebe ohne Demontage der Abdeckungen geschmiert werden können.
- 3.4.3 Gurtförderer müssen mit einer leicht zugänglichen Spannvorrichtung ausgerüstet sein, welche das Spannen des Gurtes während des Betriebs ermöglicht.
- 3.4.4 Hydraulik- und Pneumatikzylinder stellen nur ein Betätigungselement dar. Die Kolbenstangen dürfen nicht als Führungselemente eingesetzt werden.
- 3.4.5 Alle Förderer sind auf Flur oder an den Maschinen mit lösbaren Verbindungen zu befestigen (z.B. Vorstecker, Schrauben etc.).
- 3.4.6 Führungs- und Gleitbahnen sowie Rollenkettenabstützungen sind Verschleißteile und somit leicht auswechselbar zu gestalten.
- 3.4.7 Bei Einsatz von Kupplungen ist der jeweilige Typ mit dem AG abzustimmen.
- 3.4.8 Alle beweglichen Teile sind im Eingreifbereich sicher zu verkleiden und gegen Eingriff zu sichern.



4 Bezeichnungen und Farben

4.1.1 Sämtliche Bezeichnungen sind:

- 4.1.1.1 In deutscher Sprache bzw. der jeweiligen Landessprache am Aufstellort auszuführen.
- 4.1.1.2 Öl-, säure- und laugenfest auszuführen.
- 4.1.1.3 Nicht geklebt auszuführen.
- 4.1.1.4 Für jeden Betriebszustand dauerhaft auszuführen.

4.1.2 Firmen- und Typenschilder an Zukaufteilen dürfen nicht entfernt werden.

4.1.3 Alle Gehäuse, Zubehörteile und Steuergeräte müssen deutlich mit demselben Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen), wie in der technischen Dokumentation dargestellt, identifizierbar sein. Das trifft auf elektrische, elektronische, pneumatische und hydraulische Baugruppen gleichermaßen zu.

4.1.4 Für Endschalter, Lichtschranken und sonstige Signalgeber ist diese Beschriftung sowohl eindeutig zuordenbar neben dem Gerät als auch zuleitungsseitig vorzunehmen.

4.1.5 Elektrische Steuer-, Mess- und Versorgungsleitungen, sowie Schlauchleitungen für Hydraulik, Pneumatik und sonstige Medien sind am Ursprungs- und Zielpunkt zu bezeichnen. Die Bezeichnung muss sich der Dokumentation wiederfinden.

4.1.6 Rohrleitungen und Behälter für Energieträger sind nach DIN 2403 zu kennzeichnen. Außerdem sind Rohrleitungen mit Fließrichtungspfeilen zu versehen.

4.1.7 Alle Stahlteile, die nicht verzinkt und nicht aus Edelstahl hergestellt sind, müssen einen Grundanstrich erhalten. Ausgenommen hiervon sind Funktionsflächen (z.B. Laufflächen).

4.1.8 Vor dem Lackauftrag ist die Oberfläche so zu behandeln, dass eine dauerhafte Lackierung gewährleistet ist.

4.1.9 Die Farbgebung ist wie folgt zu realisieren:

Element	Farbe	RAL-Nr.
Pressen: Ständer	Weißaluminium	9006
Dach	Enzianblau	5010
Bär	Verkehrsgelb	1023
Ofenanlagen: Rahmenteile	Enzianblau	5010
Verkleidungen	Weißaluminium	9006
Allgemeiner- / Anlagenstahlbau	Enzianblau	5010
Verkleidungen / Abdeckungen	Enzianblau	5010
Roboter	Signalorange	2010
Fahrwagen / Krane	Verkehrsgelb	1023
Bewegliche Anlagenteile	Verkehrsgelb	1023
Sicherheitszäune (Stützen und Felder)	Tiefschwarz	9005
Schaltschränke: Schaltschrank	Lichtgrau	7035
Sockel	Tiefschwarz	9005
Werkstattausrüstung: Frontflächen	Türkisblau	5018
Seitenwände	Graphitschwarz	9011




5 Elektrische Ausrüstungen

5.1 Netzgegebenheiten, Steuerspannung

- 5.1.1 Maschinennetz: 400/230 V (+ 5%, - 15%), 50 Hz (belastbarer Sternpunkt)
Netzform: TN-S-Netz
- 5.1.2 Lichtnetz: 230 V, 50 Hz
- 5.1.3 Steuerspannung: 230 V/AC oder 24 V/DC
- 5.1.4 Neu zu errichtende Anlagen sind unabhängig vom Leiterquerschnitt als TN-S-System auszulegen. Es ist in jedem Anlagenabschnitt bzw. Stockwerk ein zusätzlicher Potentialausgleich herzustellen.
- 5.1.5 Für die Steuerspannungsversorgung von Maschinen sind die Bestimmungen der EN 60204-1 einzuhalten. Ist die genannte Norm im Bestimmungsland nicht anwendbar, so ist die entsprechende Norm des Bestimmungslandes ausschlaggebend.

5.2 Aufbau und Installation, Leitungsauswahl und -verlegung

- 5.2.1 Alle elektrischen Bauteile wie z.B. Antriebe, Kupplungen, Endschalter, Klemmkästen usw. müssen gegen mechanische Beschädigung geschützt, jedoch im Reparaturfall gut zugänglich und austauschbar sein. Zum Schutz vor den im Gießerei- bzw. Schmiedebetrieb zu erwartenden rauen physikalischen Umgebungsbedingungen sind Kabel und Leitungen durchgängig geschützt zu verlegen. Dafür sind genormte starre bzw. flexible Elektro-Installationsrohre und/oder zu öffnende metallische Elektro-Installationskanäle einzusetzen. Eine Verlegung von Leitungen auf dem Fußboden ist möglichst zu vermeiden. Bei Übergängen von Fußbodenkanal auf Steigtrasse ist bis in 1 m Höhe ein geeigneter mechanischer Schutz anzubringen.
- 5.2.2 Sämtliche Leistungs-, Steuer- und Messleitungen, sowie Leitungen der Informations- und Fernmeldetechnik sind getrennt voneinander zu verlegen. Dafür in Frage kommen:
 - 5.2.2.1 Separate Kabeltrassen
 - 5.2.2.2 Kabelwannen mit Trennsteg
 - 5.2.2.3 Separate Verlegung in Elektro-Installationsrohren oder -Kanälen
- 5.2.3 Die Kabelwege sind entsprechend zu kennzeichnen.
- 5.2.4 Die an den Maschinen verwendeten Leitungen müssen öl- und lösemittelbeständig sein. Das gilt auch für Sensorleitungen u. ä.
- 5.2.5 Für Daten- und Kommunikationsleitungen ist Kabel mit orangefarbenen Außenmantel (mindestens Cat 6) zu verwenden.
- 5.2.6 Bei LWL-Kabeln sind Kabeltypen mit grünem oder orangefarbenem Außenmantel zu verwenden. LWL-Kabel sind im gesamten Verlauf zu kennzeichnen. Spleißverbindungen sind durch Schweißen herzustellen. Für Steckverbindungen sind ST-Stecker zu verwenden.

 <p>BHARAT FORGE ALUMINIUMTECHNIK KALYANI SERVING INDUSTRIES</p>	<h2>Technische Lieferbedingungen für Maschinen und Anlagen</h2>	<p>AA 1104, Rev. 7 Anlage 2 Seite 10 von 24</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

5.3 Motoren

- 5.3.1 Grundsätzlich ist, soweit technisch möglich und wirtschaftlich sinnvoll, das energiesparendste Antriebskonzept auszuwählen.
- 5.3.2 Alle Motoren müssen mindestens Schutzart IP 54 einhalten. Technologisch bedingte Abweichungen sind vor Auftragsvergabe mit dem AG abzustimmen.
- 5.3.3 Es sind vorzugsweise IEC-Normmotoren einzusetzen.
- 5.3.4 Motoren ab 15 kW sind mit Thermistor-Motorschutz auszustatten und der Anlaufstrom ist durch geeignete Maßnahmen zu begrenzen. Ersteres gilt auch für Motoren kleinerer Leistung, wenn aufgrund der zu erwartenden Umgebungsbedingungen (z. B. Hitze, Staub) mit einer erhöhten thermischen Belastung zu rechnen ist.
- 5.3.5 Bei Hauptantriebsmotoren an Umformanlagen sind außerdem die Lagertemperaturen zu überwachen.
- 5.3.6 Die Anschlusskästen der Motoren müssen immer zugänglich sein. Das Typenschild ist deutlich anzubringen und muss im eingebauten Zustand gut ablesbar sein.
- 5.3.7 Die Drehrichtung ist durch einen Pfeil zu kennzeichnen.


5.4 Schaltschränke, Steuerpulte und Klemmkästen

- 5.4.1 Die Schaltschränke, Steuerpulte und Klemmkästen sind in geschlossener Stahlblech-ausführung mit sämtlichen Schalt-, Steuer- und Regelgeräten, Sicherungen, Bedienungs- und Anzeigeelementen auszustatten.
- 5.4.2 Sämtliche Komponenten sind mindestens in der Schutzart IP 54 auszuführen.
- 5.4.3 Aufgrund der räumlichen Verhältnisse ist die Abmessung der Steuerschränke unbedingt mit dem AG abzustimmen. Schaltschränke ab einer Größe von 0,5 m² müssen innen mit einer Schaltschrankinnenbeleuchtung (über Türkontaktschalter) und mit einer Steckdose 230 V Wechselspannung ausgerüstet sein, die nicht über den Hauptschalter weggeschaltet werden. In anderen Bestimmungsländern als Deutschland ist die Steckdose den örtlich gegebenen Netzstandards anzupassen.
- 5.4.4 Im Schaltschrank ist Kanalverdrahtung vorzusehen. Der Kanal muss geschraubt oder genietet sein.
- 5.4.5 Es sind mindestens 20 % Reserveeinbauraum freizuhalten.
- 5.4.6 Sämtliche Schaltgeräte müssen auf einer Montageplatte oder genormten Hutschiene befestigt werden, so dass ein vorderseitiges Auswechseln sichergestellt ist.
- 5.4.7 Stromverteilungseinheiten in Schaltschränke sind mit 15 % Reservesicherungen auszustatten.



Technische Lieferbedingungen für Maschinen und Anlagen

Stopptaster für gesamte Anlage/Maschine	Roter Leuchttaster	<ul style="list-style-type: none"> • Aus wenn Anlage nicht gestoppt • Blinkt 0,5 Hz beim Herunterfahren • Leuchtet wenn Anlage gestoppt
Handfunktion	Weißer Leuchttaster	<ul style="list-style-type: none"> • Aus wenn Antrieb aus • Blinkt 0,5 Hz wenn Antrieb aktiv • Leuchtet wenn Endlage erreicht
Funktion Ein/Aus	Weißer Leuchttaster	<ul style="list-style-type: none"> • Aus wenn Aus • Blinkt 0,5 Hz beim Herunterfahren • Blinkt 2,5 Hz beim Hochfahren • Leuchtet wenn Ein
Tür Entriegeln	Weißer Leuchttaster	<ul style="list-style-type: none"> • Aus wenn Tür verriegelt • Blinkt 0,5 Hz bei Anforderung Türöffnung • Leuchtet wenn Tür entriegelt
Sofortstopp von Teilanlagen	Gelber Taster	<ul style="list-style-type: none"> • Ohne Leuchte • Unterbricht sofort den Ablauf und bringt Anlage in Grundstellung (Roboter in Home)
Leuchtmelder		
Grundstellung	Grün	<ul style="list-style-type: none"> • Leuchtet, wenn Grundstellung erreicht • Blinkt 0,5 Hz wenn Grundstellung angefahren wird
OK Meldung (z.B. Steuerspannung, Drehzahl erreicht usw.)	Grün	<ul style="list-style-type: none"> • Leuchtet, wenn OK
Sammelwarnung	Gelb	<ul style="list-style-type: none"> • Blinkt 0,5 Hz wenn Warnung aktiv
Sammelstörung	Rot	<ul style="list-style-type: none"> • Blinkt 0,5 Hz wenn Störung aktiv
Endlage erreicht	Weiß	<ul style="list-style-type: none"> • Leuchtet wenn Endlage erreicht
Signalampeln		
Betriebsmeldung / Freigabe	Grün	<ul style="list-style-type: none"> • Blinkt 0,5 Hz wenn Automatik gestartet wird • Leuchtet bei Automatikbetrieb aktiv oder Betriebs- oder Produktionsfreigabe
Warnung	Gelb	<ul style="list-style-type: none"> • Blinkt 0,5 Hz wenn Warnung aktiv
Störung	Rot	<ul style="list-style-type: none"> • Blinkt 0,5 Hz wenn Störung aktiv
Handlung erforderlich	Blau	<ul style="list-style-type: none"> • Blinkt 0,5 Hz wenn Handlung im normalen Produktionszustand erforderlich
Sonstige nicht beschriebene Zustände	Weiß	

 <p>BHARAT FORGE ALUMINIUMTECHNIK KALYANI SERVING INDUSTRY</p>	<h2>Technische Lieferbedingungen für Maschinen und Anlagen</h2>	<p>AA 1104, Rev. 7 Anlage 2 Seite 13 von 24</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

5.5 Speicherprogrammierbare Steuerung

- 5.5.1 Jede SPS muss mit einem PG der Firma Siemens programmierbar sein. Software für S7 ist soweit möglich in FUP zu erstellen.
- 5.5.2 Die Auswahl und der Einsatz der einzelnen SPS-Baugruppen und der Operator Panel ist mit dem AG abzustimmen.
- 5.5.3 An der CPU ist ein Kommunikationsanschluss für ein Programmiergerät freizuhalten.
- 5.5.4 Programmiersprache
- 5.5.4.1 Die Sprache von Kommentierungen und Symbolen sind vor Vergabe mit dem AG abzustimmen. Mindestens sind diese aber in der jeweiligen Landessprache zu verfassen.
- 5.5.4.2 Oberflächen der Visualisierung sind in der jeweiligen Landesprache und umschaltbar auch in Englisch auszuführen.

5.6 Bus-Systeme

- 5.6.1 Allgemein
- 5.6.1.1 Firmenstandard ist ProfiNet nach IEC 61158/61784. Alternativ kann ProfiBus-DP bzw. eine Kombination aus ProfiBus und ProfiNet zur Anwendung kommen. Die Ausführung ist in diesem Fall mit dem AG abzustimmen.
- 5.6.1.2 Bei allen Bus-Systemen, die geändert oder neu errichtet werden, muss eine Busmessung durchgeführt werden.
- 5.6.1.3 Vom Anlagenlieferanten ist ein messtechnischer Qualitätsnachweis über die normgerechte Installation und störfeste Funktion des installierten Bus-Systems zu erbringen.
- 5.6.1.4 Die Messung hat an der vollständig installierten Anlage (Mastersystem) am endgültigen Aufstellort zu erfolgen. Die entsprechenden Prüfunterlagen (Messprotokoll) und Bescheinigungen sind Bestandteil der Elektrodokumentation.
- 5.6.1.5 Zur ProfiNet-Überwachung sind nur Switche gemäß der Komponentenliste (siehe Anlage 4) zulässig.
- 5.6.2 Die Darstellung der Bus-Installation hat in Form eines Topologieplanes (möglichst auf einer Seite) die reale physikalische Verlegung wieder zu spiegeln. Der Plan hat folgende Angaben zu enthalten:
- die IP-Adressen/Slave-Adressen
 - die verlegten Leitungslängen zwischen den einzelnen Bus-Teilnehmern
 - eindeutige Leitungsbezeichnung
 - Einbauort der Busteilnehmer an der Anlage
 - Bus-Segment (Repeater, OLM) muss eindeutig erkennbar sein
 - Terminierung




6 Hydraulische Ausrüstung


- 6.1.1 Die Anlagen sind so auszulegen, dass eine Öltemperatur von 60 °C nicht überschritten wird. Die erforderlichen Wasserkühler sind so zu konzipieren, dass bei einem Druck von 3,2 bar mit einer Vorlauftemperatur von 30 °C die abgegebene Wärme abgeführt werden kann. Im Aggregat ist ein Temperaturfühler vorzusehen, der bei Überschreitung des Grenzwertes die Maschine automatisch abschaltet. Vor bzw. mit Erreichen des Abschaltwertes muss eine optische / akustische Information erfolgen.
- 6.1.2 Die Speicher sind mit einem Speichersicherheitsblock so aufzustellen bzw. anzuordnen, dass sie allseitig besichtigt werden können und somit zur Prüfung gut zugänglich sind. Reparaturen, wie das Auswechseln von Blasen oder Membranen, müssen leicht durchführbar sein. Hydrospeicher sind mit einem Typenschild zu kennzeichnen, auf dem folgende Angaben ersichtlich sind.
- Hersteller
 - Fabriknummer
 - Baujahr
 - max. Betriebsdruck
 - Inhalt in Litern
 - Lastwechsel
- 6.1.3 Eine Bescheinigung für den TÜV ist unbedingt mit beizufügen. Gegebenenfalls ist die Bescheinigung für eine adäquate Prüfstelle im Bestimmungsland beizufügen.
- 6.1.4 Die Drehrichtung der Pumpen bzw. der dazugehörigen Motoren muss durch einen Richtungspfeil gekennzeichnet sein.
- 6.1.5 Es sind nur Rohre nach DIN EN 10305-4:2016 zu verwenden; Werkstoff ST 35.2.
- 6.1.6 Die Rohre müssen fest verlegt werden, für ausreichende Halterung durch den Einsatz geeigneter Schellen ist zu sorgen.
- 6.1.7 Die Wandstärken sind entsprechend der Betriebsdrücke zu wählen. Der Prüfdruck liegt 50 % höher als der Nenndruck.
- 6.1.8 Der Biegeradius der Rohre soll mindestens 5x Rohraußendurchmesser betragen.
- 6.1.9 Als Rohrverbindungen sind Bördelverschraubungen bzw. ab 30 mm Rohraußendurchmesser Schweißkegelverschraubungen oder Flanschverbindungen nach DIN EN 1092-1:2013-04 mit Dichtungen nach DIN 2696, Form L zu verwenden.
- 6.1.10 Die Verschraubungen sind in schwerer Ausführung vorzusehen und möglichst einheitlich auszulegen.
- 6.1.11 Hydraulikleitungen und -zylinder müssen möglichst so abgeschirmt sein, dass sich bei einem evtl. Ölaustritt dieses Öl an heißen Werkstücken oder Anlagenkomponenten nicht entzünden kann. Flexible Hydraulikschläuche müssen mit einem Schutzschlauch ummantelt werden, damit im Falle eines Schlauchschadens der Personenschutz hinsichtlich spritzendem Öl gewährleistet ist. Weiterhin ist eine Berstsicherung in Form von Ketten, Stahlseilen etc. zu realisieren.
- 6.1.12 Vor der Montage sind sämtliche Rohrleitungen zu beizen, zu neutralisieren, zu fetten oder zu phosphatieren.



- 6.1.13 Um eine innere Verschmutzung während des Transports, der Lagerung und der Montage zu vermeiden, sind alle Anschlussstellen fest zu verschließen.
- 6.1.14 Das Leck-Öl von hydraulischen Motoren, Zylindern, Ventilen und Schiebern ist in gesonderten, ausreichend dimensionierten Rohrleitungen separat dem Ölbehälter zurückzuführen.
- 6.1.15 Sind Druckschläuche nicht zu vermeiden, müssen diese entsprechend der zu erwartenden Druckbelastung ausgelegt und ausreichend medienbeständig sein. Druckschläuche sind so anzubringen, dass sie keinen äußeren mechanischen oder unzulässig hohen thermischen Beanspruchungen unterliegen.
- 6.1.16 Anschlüsse für Druck- und Temperaturmessgeräte (Minimess-Anschlüsse) sind in ausreichender Zahl vorzusehen, so dass die notwendigen Kontrollen während des Betriebs durchgeführt werden können. Vor Druckmessgeräten sind Absperrorgane einzubauen.
- 6.1.17 Ölbehälter sind nach DIN auszulegen.
- 6.1.18 Die nicht verkleidete Bodenfreiheit soll mindestens 150 mm betragen.
- 6.1.19 Die Ölbehälter sind prinzipiell mit Ist-Stand- und Temperaturwächtern auszustatten, die über einen Min- und Max-Kontakt verfügen. Bei Über- oder Unterschreitung der eingestellten Grenzwerte muss die Maschine automatisch zum Stillstand gebracht werden. Außerdem ist eine Überprüfungsmöglichkeit des Ölstandes von außen vorzusehen (z.B. Schauglas).
- 6.1.20 Der Öleinfüllstutzen ist mit einem Siebfilter auszurüsten, dessen Maschenweite max. 0,2 mm beträgt und dessen Belüftungselement mindestens eine Filterfeinheit von 3 µm aufweist.
- 6.1.21 Für jede Hydraulikanlage sind der Auslegung entsprechende Filter vorzusehen. Der Filtertyp ist prinzipiell mit dem AG abzustimmen.
- 6.1.22 Der Ölbehälter ist mit ausreichend großen Reinigungsöffnungen, die eine Reinigung ohne Demontage von Anlagenteilen ermöglichen, zu versehen.
- 6.1.23 Ein Ölablassstutzen mit Hahn und Stopfen ist an der tiefsten Stelle des Ölbehälters gut zugänglich anzubringen.
- 6.1.24 Der Ölbehälter muss in einer ausreichend dimensionierten Auffangwanne stehen, welche mit einer Leckageüberwachung ausgestattet ist.
- 6.1.25 Der Behälterdeckel ist so auszubilden, dass bei Reparaturen anfallendes Öl nicht in den Behälter zurückgelangen kann.
- 6.1.26 Zum Transport des Behälters müssen Anschlagmöglichkeiten vorhanden sein.
- 6.1.27 Axial- und Radial-Kolbenpumpen können für alle Druckbereiche, Zahnrad- und Flügelzellenpumpen, jedoch nur bis Nenndruck 160 bar eingesetzt
- 6.1.28 Die Arbeitspumpen müssen bei Ruhestellung der Anlage über drucklosen Umlauf geschaltet sein bzw. auf Nullhub schwenken und dürfen nicht über Druckbegrenzungsventile arbeiten.
- 6.1.29 Bei Schiebern ab einer Nennweite von NG 16 sind vorgesteuerte Schieber zu verwenden. Die Schieber müssen auch von Hand betätigt werden können.
- 6.1.30 Alle Wegeventile müssen mit Not-Hand versehen werden (ausgenommen Proportionalventile).


<p style="text-align: center;">BHARAT FORGE ALUMINIUMTECHNIK</p>  <p style="text-align: center;">KALYANI <small>BEARING INDUSTRIES</small></p>	<h2>Technische Lieferbedingungen für Maschinen und Anlagen</h2>	<p>AA 1104, Rev. 7 Anlage 2 Seite 16 von 24</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

- 6.1.31 Die Magnete sind für 100% ED und für eine Spannung von 24 V/DC auszulegen.
- 6.1.32 Für Schieber ist Plattenaufbau nach DIN 24340 bzw. der internationalen Norm CETOP RP 35H vorzusehen.
- 6.1.33 Druckventile (Druckbegrenzungs-, Vorspannventile und Drosseln) müssen flatterfrei arbeiten.
- 6.1.34 Stromregelventile sollen druckunabhängig den Ölstrom regeln.
- 6.1.35 Es ist eine abschließbare Ausführung mit Schlossart E 10 einzusetzen.
- 6.1.36 Zur Anzeige des Schaltzustandes sind bei allen Stell- und Steuergliedern die elektrischen Anschlussstecker mit einer LED-Anzeige zu versehen.
- 6.1.37 Beim Einsatz von Zylindern, Radialkolben-Motoren, Schwenkgetrieben und Industriestoßdämpfern sind die Fabrikate und die Details mit dem AG abzustimmen.

<p style="text-align: center;">BHARAT FORGE ALUMINIUMTECHNIK</p>  <p style="text-align: center;">KALYANI <small>BEFINDLICH HEUTE</small></p>	<h2>Technische Lieferbedingungen für Maschinen und Anlagen</h2>	<p>AA 1104, Rev. 7 Anlage 2 Seite 17 von 24</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------


7 Pneumatische Ausrüstung

- 7.1.1 Alle pneumatischen Maschinen und Anlagen müssen so konzipiert sein, dass sie bei einem minimalen Betriebsdruck von 5,5 bar ihre Funktionen erfüllen (der Werksnetzdruck beträgt im Normalfall zwischen 6,5 und 7,5 bar).
- 7.1.2 Die Anlage ist mit einer Wartungseinheit, bestehend aus Kondensatabscheider, Öler und Manometer, auszustatten.
- 7.1.3 Insofern durch die pneumatische Ausrüstung bei ausgeschalteter Steuerung eine Gefährdung entstehen kann, ist in der Hauptluftzuleitung ein Ventil vorzusehen, dass bei Ausschalten des Hauptschalters oder bei Not-Halt die Anlage von der Luftversorgung trennt.
- 7.1.4 Abluftstellen sind mit Schalldämpfern auszurüsten.
- 7.1.5 Bei Anschlusseinheiten unter 1 Zoll kann geeigneter Kunststoffschlauch mit Schlauchverbindung eingesetzt werden. Die Schläuche sind gegen Strahlungswärme und chemische Einflüsse zu schützen. An Maschinen, die im Schmiedebetrieb eingesetzt werden, ist die Installation vollständig in Metallrohr auszuführen. Sind bewegliche Leitungsverbindungen nicht zu vermeiden, sind diese mit dem AG abzustimmen.
- 7.1.6 Zur Anzeige des Schaltzustandes sind bei allen Stell- und Steuergliedern die elektrischen Anschlussstecker mit einer LED-Anzeige zu versehen.
- 7.1.7 Es sind nur Magnetventile mit Handbetätigung einzusetzen. Die Typen sind mit dem AG abzustimmen.
- 7.1.8 Die Drosselventile sollen möglichst dicht am Zylinder angeordnet sein, so dass eine gute Zugänglichkeit besteht. Die Typen sind mit dem AG abzustimmen.
- 7.1.9 Pneumatische Komponenten, die nach der Betriebssicherheitsverordnung als überwachungsbedürftig gelten, siehe Abschnitt „Dokumentation“.

 <p>BHARAT FORGE ALUMINIUMTECHNIK KALYANI SERVING INDUSTRIES</p>	<h2>Technische Lieferbedingungen für Maschinen und Anlagen</h2>	<p>AA 1104, Rev. 7 Anlage 2 Seite 18 von 24</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

8 Ofen- / Wärmebehandlungsanlagen

- 8.1.1 Alle Wärmebehandlungsanlagen sind generell CQI9-konform auszulegen. Darunter zählen unter anderem Erwärmungsöfen, Lösungsglühöfen, Abschreckbecken und Warmauslagerungsöfen sowie alle temperaturgeführten Systeme, die die Produkteigenschaften beeinflussen.
- 8.1.2 Die Ofenanlagen sind in stabiler Stahlblech- und Profilstahlkonstruktion auszuführen.
- 8.1.3 Ofentüren sind mit einer mechanischen Türzieh- und Türandrückeinrichtung zu versehen. Die Türbewegungen sollten über eine vor Ort steuerbare Antriebstechnik realisiert werden, welche mit dem AG abzustimmen ist.
- 8.1.4 Die Feuerfest-Zustellung ist entsprechend dem vorgegebenen Arbeitstemperaturbereich auszulegen. Wärmeverluste sind auf das mögliche Minimum zu begrenzen.
- 8.1.5 Die Gasregelstrecke ist gemäß den Vorschriften des DVGW-Regelwerkes (oder gemäß geltenden Vorschriften des Bestimmungslandes) mit den erforderlichen Mess-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen sowie einer Dichtheitskontrolle zu versehen. Darüber hinaus sind Verbrauchsmessgeräte zur Gasverbrauchserfassung mit einer Möglichkeit zur Fernauswertung via MBus vorzusehen.
- 8.1.6 Die zu installierenden Lüfter sind mit Ansaugfilter und wenn erforderlich mit Schalldämpfer auszurüsten.
- 8.1.7 Notwendige Fundamenteinbauteile sind im Lieferumfang zu berücksichtigen. Die Einbringung dieser Teile erfolgt in Abstimmung mit dem AG. Ebenso hat eine notwendige Vermessung des Fundamentes durch den AN zu erfolgen.
- 8.1.8 Wenn im Rahmen der Einhaltung von UVV-Vorschriften Treppen, Bühnen, Absperreinrichtungen etc. erforderlich werden, sind diese vom AN zu liefern und zu montieren.
- 8.1.9 Die Einhaltung der Grenzwerte der zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme aktuell gültigen TA Luft (oder vergleichbarer im Bestimmungsland geltender Vorschriften) wird gefordert und muss vom AN nachgewiesen werden. Vorhandene oder neue Abgasleitungen sind zu berücksichtigen und ggf. durch eine aktuelle Messung auf Eignung zu prüfen bzw. neu auszulegen.
- 8.1.10 Für die Ofenraumtemperaturen sind schnell wechselbare Thermoelemente Typ N mit Prüfrohr einzusetzen.
- 8.1.11 Für alle Thermoelemente die in thermischen Anlagen zum Einsatz kommen, liefert der AN ein Kalibrierdokument.
- 8.1.12 Ofenanlagen sind mit einer mechanischen, mittels Pendelklappe arbeitenden Ofenraumdruckregelung auszurüsten.
- 8.1.13 Die Positionierung und konstruktive Ausführung der Fenster am Ofenausgang (Lichtschranken) sind vom AG freizugeben.


<p style="text-align: center;">BHARAT FORGE ALUMINIUMTECHNIK</p>  <p style="text-align: center;">KALYANI <small>BEFINDLICH UNTERSTREIFEN</small></p>	<h2>Technische Lieferbedingungen für Maschinen und Anlagen</h2>	<p>AA 1104, Rev. 7 Anlage 2 Seite 19 von 24</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

9 Kühleinrichtungen

- 9.1.1 Kühleinrichtungen sind so zu konzipieren, dass bei einem Druck von 3,2 bar mit einer Kühlwasservorlauftemperatur von max. 30 °C die abzuführende Wärme abgeleitet werden kann.
- 9.1.2 Es sind grundsätzlich demontierbare Plattenwärmetauscher einzusetzen. Als Material für Wärmetauscher oder ähnlichen Einrichtungen darf nur Edelstahl verwendet werden. Andere Materialien bedürfen der ausdrücklichen Zustimmung von des AG.
- 9.1.3 Alle Wärmetauscher-Anlagen sind redundant auszuführen. Eine Reinigung und/oder Wartung jeweils eines Teils der Wärmetauscher-Anlage muss im laufenden Betrieb möglich sein.


10 Allgemeine Transportmöglichkeiten für Maschinen, Aggregate und Anlagen

- 10.1.1 Der Kaufgegenstand muss ausreichende Einrichtungen in Form von angegossenen Zapfen, festen oder abnehmbaren Ösen, Haken oder Laschen haben, um ihn sowohl am Kranhaken als auch mit entsprechenden Geräten über Flur transportieren zu können.
- 10.1.2 Die Einrichtungen sind entsprechend der daran befestigten Lasten zu dimensionieren.

 <p>BHARAT FORGE ALUMINIUMTECHNIK KALYANI SERVING INDUSTRIES</p>	<h2>Technische Lieferbedingungen für Maschinen und Anlagen</h2>	<p>AA 1104, Rev. 7 Anlage 2 Seite 20 von 24</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------


11 Dokumentation

- 11.1.1 Alle Unterlagen sind in deutscher und englischer Sprache mitzuliefern. Im Einzelnen werden folgende Unterlagen benötigt:
- 11.1.1.1 Alle Unterlagen, die zur Anmeldung des Kaufgegenstandes bzw. deren Komponenten bei den für den Aufstellort zuständigen Behörden eingereicht werden müssen. Sollten sich im oder am Kaufgegenstand Druckbehälter bzw. Rohrleitungssysteme befinden, die nach der Betriebsicherheitsverordnung als überwachungsbedürftig gelten, hat der AN die in Abschnitt 3 §14 geforderte „Prüfung vor Inbetriebnahme“ durch eine zugelassene Überwachungsstelle auf seine Kosten zu bestellen (ggf. adäquate Prüfstellen des jeweiligen Bestimmungslandes). Die Anlage darf beim AG erst nach Prüfung in Betrieb gehen.
- 11.1.1.2 Die vorläufige Betriebs- und Bedienungsanleitung in digitaler Form ist mindestens 4 Wochen vor Anlieferung der Anlage zu übergeben und beinhaltet:
- Funktionsbeschreibungen
 - Wartungsvorschriften
 - Sicherheitsbauteile
 - Verschleißteillisten
 - Detaillierte Fehlersuchpläne (Hydraulik/Pneumatik)
 - Gerätebeschreibungen, Bedien- und Wartungsanleitungen bei Zukaufteilen
- 11.1.1.3 Für die gesamte Elektrik/Elektronik sowie für die Hydraulik und Pneumatik sind folgende Unterlagen in 2-facher Ausführung zu erstellen:
- Hydraulik- / Pneumatikplan
 - Lageplan der elektrischen und elektronischen Geräte
 - Innenschaltpläne von elektrischen Baugruppen
 - Stromlaufpläne für Elektrik und Elektronik nach DIN EN 61082-1
 - Stücklisten mit Angaben der Fabrikate und Typen
 - Anschluss- und Klemmenpläne, sowie Kabellisten
 - Detaillierte Serviceanleitungen inkl. Einstellvorgaben
 - Sämtlich erstellte Software-Programme in elektronischer Form, einschließlich Kommentierung (Sprache nach Abstimmung mit dem AG)
- 11.1.1.4 Zum Lieferumfang der Dokumentation gehören außerdem Übersichtszeichnungen, Detailzeichnungen, Ansichten und Schnitte der Anlage in 2D (Dateiformat DWG) sowie ein entsprechendes 3D-Modell (Dateiformat IAM und/oder STEP).
- 11.1.1.5 Sämtliche erstellte Dokumentationen sind sowohl in Papierform als auch in elektronischer Form zu übergeben.
- 11.1.2 Änderungen in allen o.g. Unterlagen sind bis zum Tag der mängelfreien Endabnahme und in Gewährleistungsfällen darüber hinaus vom Lieferanten nachträglich zu integrieren. Die geänderte Version ist dem AG spätestens nach 2 Wochen zur Verfügung zu stellen.

 <p>BHARAT FORGE ALUMINIUMTECHNIK KALYANI SERVING INDUSTRIES</p>	<h2>Technische Lieferbedingungen für Maschinen und Anlagen</h2>	<p>AA 1104, Rev. 7 Anlage 2 Seite 21 von 24</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

12 Arbeitssicherheit

- 12.1.1 Die nachstehenden Punkte sind Ergänzungen bzw. Definitionen der bereits in Kapitel 1 erwähnten Gesetze und Vorschriften.
- 12.1.2 Der Kaufgegenstand ist so auszuführen, dass gemäß den gesetzlichen Regelwerken und dem Stand der Technik größtmögliche Sicherheit gegeben ist. Ferner ist er so mit Sicherheitseinrichtungen und Hinweisschildern zu versehen, dass das Bedienpersonal keinen Gefahren ausgesetzt wird und Fehlbedienungen ausgeschlossen sind.
- 12.1.3 Oberliegende Aggregate sind durch Podeste und Bühnen für Wartungs- und Reinigungszwecke zugänglich zu machen.
- 12.1.4 Treppen und Leitern müssen entsprechend den UVV-Vorschriften oder adäquaten Vorschriften im Bestimmungsland ausgelegt sein.
- 12.1.5 Der AG erhält die Sicherheitsdatenblätter der eingesetzten Betriebsstoffe.
- 12.1.6 Arbeitsplätze müssen insbesondere nach der Arbeitsstättenverordnung oder adäquaten Vorschriften im Bestimmungsland ausgeführt sein.
- 12.1.7 Prüfungen nach DIN EN 60204-1 oder adäquaten Vorschriften im Bestimmungsland müssen durchgeführt und dokumentiert werden.
- 12.1.8 Wenn berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen oder Zweihandschaltungen an kraftbetriebenen Arbeitsmitteln zum Einsatz kommen, müssen u.a. der Nachlaufweg und der Sicherheitsabstand ermittelt und dokumentiert sein.
- 12.1.9 Bei Pressen sind u.a. die speziellen Sicherheitsregeln für Pressen einzuhalten.
- 12.1.10 Not-Halt/Not-Aus-Befehlsgeräte müssen leicht ersichtlich und leicht erreichbar sein. Unmittelbare Anordnung in der Nähe des Bedienpersonals ist erforderlich, jedoch so, dass eine versehentliche Betätigung ausgeschlossen ist. Lässt sich ein entsprechender Anbringungsort nicht finden, sind die Befehlsgeräte mit einem Schutzkragen zu versehen.
- 12.1.11 Im Gießbereich sind Not-Halt/Not-Aus-Befehlsgeräte prinzipiell mit Schutzkragen gegen versehentliches Betätigen auszustatten.
- 12.1.12 Bei Not-Halt/Not-Aus an verketteten Anlagen müssen in der Regel alle Einheiten der Verkettung abschalten. Ist die Anlage nicht überschaubar oder sprechen andere Gründe gegen diese Regelung, so bedarf dies der Abstimmung mit dem AG.
- 12.1.13 Nach einem Not-Halt oder nach dem Öffnen einer Schutztür sind Pneumatikzylinder, die gefährliche Bewegungen auslösen können, drucklos zu schalten. Beim Entriegeln der Not-Halt-Einrichtung darf die Maschine nicht selbsttätig anlaufen.
- 12.1.14 Die Ausführung des Einrichtbetriebes ist in jedem Fall mit dem AG abzustimmen.
- 12.1.15 Der Umfang der peripheren Sicherheits- und Lärmschutzeinrichtung ist prinzipiell mit dem AG abzustimmen.
- 12.1.16 Bei Anlagenabschränkungen/-einhausungen müssen Schaltschränke und Hauptabsperrarmaturen für Versorgungsmedien immer außerhalb dieser Abgrenzung platziert werden.


 <p>BHARAT FORGE ALUMINIUMTECHNIK KALYANI SERVING INDUSTRIES</p>	<h2>Technische Lieferbedingungen für Maschinen und Anlagen</h2>	<p>AA 1104, Rev. 7 Anlage 2 Seite 22 von 24</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

13 Instandhaltung

- 13.1.1 Bei Lieferung ist ein Angebot über die Teile, die vom AN als Ersatz vorgeschlagen werden, einzureichen.
- 13.1.2 Der AN verpflichten sich, dem AG auf Verlangen hin die entsprechenden Zeichnungen über Maschinenersatz- und -verschleißteile kostenlos zu überlassen.
- 13.1.3 Der AN räumt dem AG dadurch die Möglichkeit ein, die Teile selbst anzufertigen bzw. anfertigen zu lassen.
- 13.1.4 Im Falle eines Anlagenstillstandes ist der kürzeste Beschaffungsweg mit dem AG abzustimmen, vor allem wenn die vereinbarte Reaktionszeit vom AN nicht eingehalten werden kann. Gegebenenfalls bedeutet das die Beschaffung oder Fertigung durch den AG selbst, hierzu sind durch den AN die erforderlichen Unterlagen zur Verfügung zu stellen.


14 Schulungen

- 14.1.1 Alle Schulungsmaßnahmen, die zum fehlerfreien Bedienen, Warten usw. des Kaufgegenstandes notwendig sind, sind dem AG anzubieten.
- 14.1.2 Bei der Inbetriebnahme und während des Probebetriebes ist das Bedienungs- und Instandhaltungspersonal des AG umfassend einzuweisen. Danach muss dieses Personal in der Lage sein, alle Wartungsarbeiten vorzunehmen, sowie Störungen an der Maschine/Anlage selbst zu beseitigen.
- 14.1.3 Der AG erhält ein Angebot über die Schulungsprogramme, in denen alle weiterführenden Qualifizierungsmaßnahmen (z.B. Programmieren, erweiterte Wartung, Inspektion und Instandsetzung) an adäquaten Maschinen/Anlagen bzw. Baugruppen durchgeführt werden.
- 14.1.4 In diesen Schulungsprogrammen sind anzugeben:
 - Dauer der Schulung
 - Kosten der Schulung
 - Teilnehmer der Schulung (Bedienpersonal, Elektriker, Hydrauliker, Mechaniker)
- 14.1.5 Erfolgte Schulungen müssen in einem Schulungsprotokoll nachgewiesen werden. Dieses Protokoll ist dem Abnahmeprotokoll hinzuzufügen.

 <p>BHARAT FORGE ALUMINIUMTECHNIK KALYANI SERVING INDUSTRY</p>	<h2>Technische Lieferbedingungen für Maschinen und Anlagen</h2>	<p>AA 1104, Rev. 7 Anlage 2 Seite 23 von 24</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

15 Besichtigung / Abnahmen des Kaufgegenstandes

- 15.1.1 Eine förmliche Abnahme des Kaufgegenstandes ist vereinbart. Ein Abnahmeprotokoll ist zu erstellen.
- 15.1.2 Der AN ist damit einverstanden, dass der AG sich jeweils nach Anmeldung über die technische Ausführung und Abwicklung der Bestellung beim AN bzw. in den vom AN beauftragten Werkstätten informiert.
- 15.1.3 Die Vorabnahme des Kaufgegenstandes beim AN bezieht sich auf den in der Bestellung spezifizierten Liefer- und Leistungsumfang sowie auf den funktionstechnischen Teil. Die erfolgreiche Vorabnahme gilt gleichzeitig als Versandfreigabe für den gemäß Bestellung definierten LU.
- 15.1.4 Bei der Endabnahme unter Last beim AG werden die gemäß Bestellung vereinbarten Leistungen überprüft und in das Abnahmeprotokoll übernommen. Der Kaufgegenstand gilt als vollständig abgenommen, wenn eine mängelfreie Endabnahme und die endabgestimmte As-Built-Dokumentation vorliegen.

 <p>BHARAT FORGE ALUMINIUMTECHNIK KALYANI SERVING INDUSTRIES</p>	<h2>Technische Lieferbedingungen für Maschinen und Anlagen</h2>	<p>AA 1104, Rev. 7 Anlage 2 Seite 24 von 24</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

16 Gewährleistung

- 16.1.1 Der Gewährleistungszeitraum beträgt mindestens 2 Jahre im 4-Schicht-Betrieb (168 Stunden pro Woche).
- 16.1.2 Innerhalb dieser Gewährleistungszeit sind alle auftretenden Schäden und Fehler, wie z.B. Material-, Fertigungs-, Konstruktions- und Programmierfehler, kostenlos vom AN zu beseitigen.
- 16.1.3 Die Gewährleistungszeit beginnt spätestens mit dem Tag nach der mängelfreien Endabnahme des Kaufgegenstandes beim AG. Abweichende Regelungen sind mit dem AG vor Vergabe abzustimmen.
- 16.1.4 Der AN versichert, dass bei zwangsweiser oder freiwilliger Geschäftsaufgabe sämtliche Dokumentationen wie Pläne, Skizzen, Berechnungen, Detailzeichnungen und Darstellungen aller vom AG bestellten Maschinen/Anlagen, kostenlos in das Eigentum des AG übergehen.
- 16.1.5 Der AN garantiert ausdrücklich, dass das Know-how des AG nicht an Dritte weitergegeben wird. Dies gilt insbesondere für die Weitergabe von Zeichnungen und für verfahrenstechnische Abläufe. Daher sind Veröffentlichungen jeglicher Art über den vom AG bestellten Kaufgegenstand nur mit schriftlicher Genehmigung des AG statthaft.
- 16.1.6 Sollte der AN nicht in der Lage sein, Störungen oder Schäden in einer vereinbarten oder ggf. nachrangig angemessenen Frist zu beheben, so wird der AG die entsprechenden Serviceleistungen entweder durch Dritte erbringen lassen oder aber selbst durchführen. Die jeweils anfallenden Mehrkosten trägt der AN.
- 16.1.7 Eine Reklamation unterbricht die Gewährleistung. Für ausgebesserte und ersetzte Teile beginnt die Gewährleistungsfrist mit der Beendigung der Nachbesserung oder, wenn eine Abnahme vereinbart ist, mit dem Termin der Neuabnahme.
- 16.1.8 Seitens des AN wird ausdrücklich erklärt, dass eine Ersatzteilbelieferung über mindestens 10 Jahre gewährleistet wird, und dass wesentliche Ersatzteile binnen 24 Stunden zum Einbau bzw. Monteure binnen 12 Stunden zur Fehlerbeseitigung zur Verfügung stehen.

17 Abweichungen / Absprachen

- 17.1.1 Abweichungen sowie mündliche Absprachen, die den Inhalt dieser „Technischen Lieferbedingungen“ betreffen, sind separat in schriftlicher Form zu dokumentieren.
- 17.1.2 Nachträgliche Änderungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch den AG.
- 17.1.3 Bei Änderungen, die durch den AG veranlasst werden, sind Kosten und Termine innerhalb einer Woche schriftlich zu benennen.

1. Beteiligte			
Auftraggeber:		Bharat Forge Aluminiumtechnik GmbH	
Beauftragte des Auftraggebers:			
Auftragnehmer:			
Beauftragte des Auftragnehmers:			
Unterauftragnehmer:			
Beauftragte des Unterauftragnehmers:			
2. Vertragsgrundlagen			
Bestellung vom:			
Bestellnummer:			
Leistungsbeschreibung vom:			
Sonstiges:			
3. Feststellungen zur Abnahme			
Folgende Leistungen sind Gegenstand der Abnahme:			
Folgende Leistungen sind nicht Gegenstand der Abnahme:			
Die Ausführung der abgenommenen Leistung wurde begonnen am: _____ beendet am: _____			
Bei der heute erfolgten gemeinschaftlichen Abnahme wurde festgestellt, dass sich die Leistung bis auf die nachfolgenden Mängel im vertragsgemäß zu erstellendem Zustand befand. Es bleibt jedoch ausdrücklich vorbehalten, nicht erkannte Mängel zu jedem späteren Zeitpunkt geltend zu machen.			
Folgende Mängel (Mangel, fehlende Teilleistung, Schaden) bestehen und werden wie folgt beseitigt:			
Mangel	Beseitigung / Maßnahme	durch / verantwortlich	bis / Termin
Sonstige Einwendungen/Feststellungen/Vorbehalte der Beteiligten:			
Die Frist für die Gewährleistung beginnt am:			
Die vertraglich vereinbarte Einweisung der Mitarbeiter des Auftraggebers erfolgte durch den Auftragnehmer am:			



Abnahmeprotokoll

5. Abschließende Feststellungen


Die Beteiligten erklären die Vollständigkeit und Richtigkeit der vorgenannten Feststellungen.

	Name, Vorname	Funktion	Unterschrift
Auftragnehmer			
Auftraggeber (kommerziell)			
Auftraggeber (technisch)			
Brand-Erbisdorf, am			
Anlagen: <i>Bestellung vom ...</i> <i>Angebot vom.....</i>			



Komponentenliste

Gerät	Fabrikat	Bemerkung
Elektrische Ausrüstung		
Schaltschränke	Rittal VX25	
Klimageräte	Rittal Top Therm (Dachaufbau)	
Unterverteiler, Klemmkästen	Rittal AE, EB	
Standpulte	Rittal TP	
Stromschienensystem	Siemens/Rittal	
Sicherungstrenner	Siemens/Rittal	
Leistungsschalter	Siemens 3VA...	
Motorschutzschalter	Siemens 3RV...	
Schütze	Siemens 3RT	Mindestens 30 % Reserveschaltleistung; Wechselstromschütze und -relais durch RC-Glieder oder Varistoren bedämpfen; Gleichstromschütze und -relais mit Freilaufdioden oder anderen geeigneten Überspannungs- schutzeinrichtungen bedämpfen
Hilfsschütze	Siemens 3RH	
Koppelrelais	Finder 49..mit Stecksockel	
Elektronische Lastschaltrelais	Siemens 3RT/3RF	
Zeitrelais	Siemens 3RP	
Leitungsschutzschalter	Siemens 5SY	
Sanftstarter	Siemens 3RW	
Bedienelemente	Eaton M22	
Signalsäulen	Werma	
SPS-Steuerungen	Siemens S7-12xx / 15xx(F)	
HMI-Geräte (stationär)	Siemens TPxxxx comfort	
HMI-Geräte (mobil)	Siemens KTP900 mobile	
Dezentrale Peripherie	Siemens ET200SP	
Spannungsversorgung 24 V/DC	Siemens Sitop	
Switch	Siemens Scalance X2xx oder höher	
Lichtschranken	Sick/IFM	
Sensorik	IFM, Balluff, IPF; für Pneumatik FESTO	
Anschlussstecker	Zur Anzeige des Schaltzustandes sind bei allen Stell- und Steuergliedern die elektrischen Anschlussstecker mit einer LED- Anzeige zu versehen	
Endschalter	Siemens 3SE	Endschalter
Heizungsregler	Siemens (CE und UL Konform)	Typ in Absprache
Sicherheitsschaltgeräte	Pilz PNOZ	
Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen	Sick	
Sicherheitssensoren	Euchner CES...	
Schutztürsysteme	Euchner MGB, Pilz (PSEN SGate)	

 <p>BHARAT FORGE ALUMINIUMTECHNIK KALYANI Bhilai, Jharkhand</p>	<h2>Komponentenliste</h2>	<p>AA 1104, Rev. 7 Anlage 4 Seite 2 von 2</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------	-------------------------------------------------------

Gerät	Fabrikat	Bemerkung
Schaltschrankgriffe	Rittal Komfortgriff für Profilhalbzylinder	Schließzylinder bauseits
Ablagepult im Schaltschrank	Rittal Typ PS 4638...	
Frequenzumrichter	SEW Movidrive B, Moviaxis, Movitrac	
Frequenzumrichter (dezentral)	SEW MoviFit	
Reihenklemmen	Weidmüller (Federzug, Push-in)	
Hauptschalter	Eaton	Im ausgeschalteten Zustand mit Vorhängeschlössern (Bügeldurchmesser 4-8 mm) Abschließbar; Öffnen der Tür muss in jeder Schaltstellung möglich sein
Schreiber	Eurotherm, Chessel oder Jumo	Typ nach Absprache
Gerätetechnik für Gasheizungsanlagen	Firma Kromschröder	
Pneumatische Ausrüstung		
Zylinder	Festo	
Wartungseinheit	Festo	Bestehend aus Kondensatabscheider und Manometer; Öler nach Absprache
Magnetventile	FESTO, Römheld	Spulen: 24 V/DC; 100% ED
Hydraulische Ausrüstung		
Steuerorgane	Rexroth oder Parker	
Pumpen	Rexroth	
Bördelverschraubungen	Voss	
Sonstiges		
Pumpentechnik	KSB	