

*Papierausdrucke dieses Dokuments unterliegen nicht dem Änderungsdienst!*

*Printed documents are not subject to a revision service!*

(Hydraulik - Pneumatik / Hydraulic and pneumatic systems) - Ausführungsrichtlinien / Engineering guidelines  
ARL Fluidtechnik - Hydraulik

**Dokumentnummer / Document number:** 24992

**Version / Version:**

Revision / Revision: 2, in Kraft seit / valid since: 10.03.2023

**Status / Document Status:**

Gültig / Valid

# Ausführungsrichtlinie (ARL) Fluidtechnik-Hydraulik

## Inhaltsverzeichnis

1	Geltungsbereich .....	2
2	Zweck .....	2
3	Tätigkeiten und Verantwortlichkeiten .....	2
4	Ausführungsbestimmungen generell .....	3
5	Auslegung.....	4
6	Ausführung.....	5
7	Bauelemente / Baugruppen.....	9
8	Montage, Inbetriebnahme und Abnahme .....	25
9	Dokumentation .....	25
10	Normen, mitgeltende und zusammenhängende Unterlagen .....	30
11	Abgestimmt mit.....	30

## Änderungsverzeichnis

Rev.Nr.	Erstellt Abteilung / Datum	Beschreibung der Änderung
0	TSI / 24.07.2015	Erstellung der Erstaussgabe auf Basis der „ALLGEMEINE TECHNISCHE AUSFÜHRUNGSRICHTLIENEN UND LIEFERBEDINGUNGEN FÜR HYDRAULISCHE AUSRÜSTUNGEN“ TW – Bereich Stahl/Warmband
1.0	TSI / 22.05.2019	Technische Punkte optimiert und angeführte Normen aktualisiert. Punkt 8 eingefügt
1.1	TSI / 11.06.2019	Unter Punkt 7.15 die Angaben zu den Zylinder - Dichtungstypen geändert.
2	TSI / 02.02.2023	Änderungen bei den Punkten 1, 5.2, 7.1, 7.4, 7.6, 7.7, 7.8, 7.10, 7.11, 7.14, 7.15, 7.16, 7.18, 9.1, 9.3, 11

## 1 Geltungsbereich

Dieses Dokument ist verbindlicher Bestandteil des Auftrages (Bestellung), soweit sie nicht durch besondere schriftliche Vereinbarungen ergänzt oder teilweise außer Kraft gesetzt ist.

(Zum Beispiel durch projektbezogene Anforderungsspezifikationen, beziehungsweise Lastenhefte.)

### Organisatorischer Geltungsbereich

Alle Gesellschaften der Steel Division am Standort Linz – Österreich.

### Sachlicher Geltungsbereich

In allen Phasen des Planungs- und Beschaffungsprozesses (z.B. Vorprojekt, Ausschreibung, Engineering, Montage, Inbetriebnahme, ...) von Fluidtechnik-Hydraulik Systemen und dazugehörigen Komponenten, (Bei Tankgröße unter 20dm<sup>3</sup>, hinsichtlich Gültigkeit der einzelnen Punkte mit der auftraggebende voestalpine Gesellschaft abstimmen.)

Verwendete Abkürzungen:

AVG – Auftraggebende voestalpine Gesellschaft

BU – Beauftragtes Unternehmen

ARL – Ausführungsrichtlinie

RKL – Rohrklassen

FLUIDTECHNIK-HYDRAULIK - wird im weiteren Verlauf zur Vereinfachung als Hydraulik bezeichnet.

## 2 Zweck

Diese ARL konkretisiert über Rechtsvorschriften und Normen hinaus, weitere werkspezifische Mindestanforderungen und Mindestausrüstungen.

## 3 Tätigkeiten und Verantwortlichkeiten

Abweichungen zu dieser ARL sind rechtzeitig und schriftlich mit einer Begründung durch das beauftragte Unternehmen bekannt zu geben.

Erst mit Zustimmung durch die auftraggebende voestalpine Gesellschaft dürfen diese Änderungen durchgeführt werden.

Bei der Auslegung und Ausführung der Hydrauliksysteme sind die in diesem Dokument angeführten Vorgaben zu beachten.

Die Genehmigungen seitens AVG entbinden das BU nicht von der Verantwortung für Ausführung und Funktionsfähigkeit.

Im Bestellfall darf mit dem Abwicklungsprozess erst nach dem Vorliegen von genehmigten Hydraulik Schaltpläne begonnen werden.

Ebenso darf erst nach der Genehmigung der Konstruktionszeichnungen, Rohrführungspläne und Aufstellungszeichnungen durch die AVG, mit der Fertigung, beziehungsweise dem Bau der Anlage begonnen werden.

## 4 Ausführungsbestimmungen generell

Grundsätzlich hat die Ausführung vollständig nach den unter Punkt 10 angeführten Normen zu erfolgen!

Nachfolgend angeführte Punkte sind als Erweiterung, beziehungsweise als Ergänzung zu verstehen.

### 4.1 Maßnahmen für Vereinheitlichung, Wartung und Reparatur erleichterung

Um die Lagerhaltung für Verschleiß- und Reserveteile klein zu halten, müssen gleiche Teile und Geräte des identen herstellenden Unternehmens, möglichst oft zur Anwendung kommen.

Das eingesetzte Equipment und die Bauteile sind mit der AVG abzustimmen!

Alle Geräte, Wartungsstellen und Schraubenverbindungen müssen unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse leicht zugänglich und alle Teile leicht austauschbar angeordnet sein.

Das beauftragte Unternehmen garantiert, dass es sich bei allen eingesetzten Bauteilen nicht um Auslaufotypen handelt.

### 4.2 Sicherheitsvorschriften

Projektspezifische Sicherheitskonzepte sind zu beachten.

Bei sicherheitsrelevanten Ventilen ist zusätzlich das Wort „SAFE“ als Beschilderung am Ventilblock, beziehungsweise Ventilstand vorzusehen, vorzugsweise innerhalb der Funktionsschilder (SIKLA Schilder).

Für die vorgesehenen Komponenten sind bei Angebotsabgabe die MTTFd-Werte anzugeben.

Komponenten, für die keine MTTFd-Werte bekannt gegeben werden können, sind gesondert anzuführen.

Ebenso ist für sicherheitsbezogene Bauteile eine Bestätigung über die Einhaltung der grundlegenden und bewährten Sicherheitsprinzipien, sowie eine Validierung (IN ABSTIMMUNG MIT AVG) gemäß EN ISO 13849-2 zu liefern.

CE – Konformität:

Einbauerklärungen, beziehungsweise Konformitätserklärungen sind vom BU zu erstellen, wenn erforderlich.

## 5 Auslegung

### 5.1 Umgebungsbedingungen

Die Umgebungsbedingungen wie Temperatur, Staub, Kühlwasser, Walzemulsionen, und so weiter sind projektspezifisch mit der AVG abzuklären.

### 5.2 Temperaturen, Drücke, Fördermengen

Die Anlage ist so auszulegen, beziehungsweise auszuführen, dass bei einem Hydraulikfluid mit einer Viskosität von 46cSt, die Betriebstemperatur des Fluids im Tank zwischen 40°C und 45°C liegt.

Bei anderer Viskosität, oder Außenaufstellung ist die Betriebstemperatur mit der AVG abzustimmen!

Sind Über- oder Unterschreitungen zu erwarten, ist eine Kühlung bzw. Heizung vorzusehen.

Die Druckfestlegung erfolgt in Absprache mit der AVG, sofern in der Anfragespezifikation nicht definiert. Betriebsdruck, und Schwankungsbereich im Speicherbetrieb und/oder mit leistungsgeregelten Pumpen ist mit der AVG abzuklären.

Vorzugsweise jedoch:

Hochdruck HD: max. 290 bar

Niederdruck ND: 125 bar bei der Verwendung von Zylinderbaureihe - Nenndruck 250bar

Durch Druckübersetzung bei Differentialzylindern darf es auf der Stangenseite nicht zur Überschreitung des Nenndruckes der eingesetzten Bauteile kommen.

(Zylinder, Schlauchleitungen, Rohrleitungen, . . .).

Nutzbarer Tankinhalt entspricht mindestens 6-facher Pumpenfördermenge.

Bei der Auslegung der gesamten Pumpenfördermenge ist ohne Frequenzerhöhung eine 20%ige Leistungsreserve [hinsichtlich des gesamten Anlagen Volumenstromes](#) mit einzuplanen.

Fördermengen von Nebenstromanlagen ca. 10% des Tanknutzvolumens pro Minute.

Dies entspricht einer Umwälzzahl des gesamten Tankinhaltes von zirka 6x / Stunde.

## 5.3 Ölgeschwindigkeiten

Die Festlegungen innerhalb dieser Vorschrift gelten für alle Rohrleitungen, bei denen Mineralöl mit einer Viskosität von bis zu 46cSt als Fluid verwendet wird.

Bei Außenaufstellungen, bei Verwendung anderer Fluide oder höherer Viskosität, gelten diese nur bedingt und sind mit der AVG abzustimmen.

Die Strömungsgeschwindigkeiten dürfen unter normalen Betriebsbedingungen folgende Werte nicht überschreiten:

- |   |         |
|---|---------|
| o Saugleitungen (S)                     | 0,8 m/s |
| o Rücklaufleitungen (T)                 | 2,0 m/s |
| o Leckölleitung (L)                     | 1,5 m/s |
| o Leckölleitungen von Hydromotoren (Lm) | 1,0 m/s |
| o Leckölleitungen von Pumpen (Lp)       | 0,5 m/s |
| o Druckleitungen bei $P \geq 100$ bar   | 4,6 m/s |
| o Druckleitungen bei $P \geq 160$ bar   | 5,0 m/s |
| o Druckleitungen bei $P \geq 200$ bar   | 5,5 m/s |
| o Druckleitungen bei $P \geq 250$ bar   | 6,0 m/s |

## 5.4 Akustik - Geräuschpegel

Zur Verminderung der Geräuschenstehung sind die Anlagen auf Basis der ÖNORM EN ISO 11688-1 zu gestalten.

Ein Schallpegel von 86dB(A) in ein Meter Entfernung darf nicht überschritten werden.

# 6 Ausführung

## 6.1 Allgemein

Der Aufbau der Anlage muss übersichtlich sein.

Alle Geräte müssen für die Wartung leicht zugänglich sein und leicht auswechselbar sein.

Alle eingesetzten Materialien müssen gegen das eingesetzte Medium und die Umgebungsbedingungen beständig sein.

Die Ölreinheit ist permanent online inklusive Trendaufzeichnung zu überwachen und zu visualisieren.

Es sind entsprechende Grenzwerte für Warnmeldungen festzulegen.

Das Fabrikat und die Type sind mit der AVG abzustimmen!

Bei der Planung ist die E-Kabelführung (Kabelwege) mit zu berücksichtigen, beziehungsweise mit einzuplanen und mit der AVG abzustimmen.

## 6.2 Hydraulikflüssigkeit

Grundsätzlich laut Anfragespezifikation, beziehungsweise gemäß Abstimmung mit der AVG, vorzugsweise jedoch Mineralöl nach DIN 51524-2 mit Viskositätsklasse ISO VG 46 (HLP46).

Werden schwerentflammbare Druckflüssigkeiten verwendet, müssen die nötigen Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, hinsichtlich der Unverträglichkeit mit anderen Druckflüssigkeiten, Materialien (Dichtungsmaterial) sowie mit dem Schutzanstrich.

## 6.3 Aufbau

Die Hydraulikkomponenten sollen nach Möglichkeit zu von der Maschine getrennten Steuerungseinheiten zusammengefasst werden.

Alle Hydrauliksteuerungen, Mess- und Überwachungseinrichtungen sind, soweit möglich, räumlich zusammengefasst anzuordnen und müssen außerhalb von trennenden Schutzeinrichtungen jederzeit erreichbar sein.

Die zur Feststellung einer Störungsursache notwendigen Minimesstellen sind vorzusehen.

Für jede Pumpe, E-Motor und jede Speichereinheit sind Ausbautvorrichtungen (zum Beispiel Ausbauträger) vorzusehen.

Alle Rohrleitungen müssen so ausgelegt und montiert werden, dass sie auftretenden Druckstößen gewachsen sind.

Eine Hydraulikstation besteht grundsätzlich aus:

- o Tank + Instrumentierung
- o Hauptpumpen und Druckfilter
- o einen Nebenstromkreis mit Pumpen, Heizung, Umschaltbare Filter, Kühlung und Instrumentierung
- o Rücklauffilter

## 6.4 Räumliche Vorgaben und Aufstellungsbedingungen

Die örtliche Anordnung, beziehungsweise Aufstellung ist mit der AVG abzustimmen.

In geschlossene Räume muss für eine ausreichende Wärmeabfuhr (Klimatisierung) gesorgt werden. (Zieltemperatur 25°C-30°C),

Ebenso müssen die vorgeschriebenen Fluchtwege und Feuerschutzeinrichtungen vorhanden sein.

Öl - Auffangvolumen inklusive Löschmedium - Rückhaltevolumen gemäß aktuell gültiger voestalpine Richtlinien.

Der Boden ist mit Gefälle zu einem Pumpensumpf zu verlegen.

Für alle Komponenten sind Sockel vorzusehen (Höhe über Niveau vom gesamten Auffangvolumen)

Rohrleitungskanäle sind ausreichend zu bemessen und mit Gefälle zu verlegen.

## 6.5 Kennzeichnung

Bei allen Komponenten (Ventile, Filter, Pumpen, Kühler . . .) sind in deren unmittelbarer Nähe Positionsschilder anzubringen.

Bei allen Steuerungen (elektrisch geschalteten Ventile) sind in deren unmittelbarer Nähe zusätzlich „Funktionsschilder“ anzubringen.

- o diese enthalten:

Positionsnummer, elektrisches Betriebsmittelkennzeichen und Klartextfunktion der jeweiligen Schaltstellungsfunktion, **bei sicherheitsrelevanten Ventilen zusätzlich das Wort „SAFE“**

Sämtliche Beschilderung muss an nicht austauschbaren Teilen angebracht werden, damit sie beim Wechsel des Bauteiles nicht mitgewechselt wird und sie muss an gut lesbarer Stelle angebracht sein.

Die Angabe auf der Beschilderung muss mit den Angaben in den Schalt- oder Funktionsplänen, Schemata, Stücklisten und Zeichnungen übereinstimmen.

Die Positionsschilder und Messstellenbezeichnungen sind grundsätzlich mit schwarzem auf weißen Hintergrund gravierten Text und als dauerhaft befestigte (vorzugsweise durch Nieten, oder Schrauben) Metall- oder Resopal Schilder auszuführen.

Die Funktionsschilder sind als SIKLA – Schildern 100 x 50 mm, mit schwarzem Text auf weißen Hintergrund zu beschriften und montiert zu liefern.

Alle Leitungen und Leitungsanschlüsse sind entsprechend der Hydraulikschaltpläne zu beschriften.

Farbgebung und Kennzeichnung der Rohrleitungen nach voestalpine „Ausführungsrichtlinie Kennzeichnung von Rohrleitungen“.

Am Tank sind Angaben zu Tankvolumen und Fluidbezeichnung anzubringen.

Die folgenden Angaben sollen dauerhaft und an gut lesbarer Stelle auf allen Geräten mittels Typenschild angebracht sein:

- o Name des herstellenden Unternehmens
- o Type und/oder Modellnummer
- o Schaltsymbol bei allen Hydraulikventilen
- o max. Drehzahl und Drehrichtung bei Pumpen

## 6.6 Korrosionsschutz & Anstrich (Farbton)

Die Außenflächen von Stahlbauteilen und C-Stahl Rohre der Hydraulikanlage sind entsprechend den Beanspruchungen mit Öl - beständigem Korrosionsschutz zu versehen.

Dies ist laut ARL – „Korrosionsschutz und Farbkonzept“ auszuführen, sofern mit der AVG nicht anders vereinbart wurde.

Stahlbau & mechanische Anlagenteile:

- für Innenbereich: System VA-C2-SM
- für stark korrosive Bereiche: System VA-C4-SM
- für Außenbereiche: System VA-C3-SM

Rohrleitungen:

- für Innenbereich: System VA-C2-Ro
- für stark korrosive Bereiche: System VA-C4-Ro
- für Außenbereiche: System VA-C3-Ro

Der Farbton für den Deckanstrich von Stahlbauteilen ist mit der AVG abzustimmen, beziehungsweise für Rohrleitungen laut ARL – „Kennzeichnung von Rohrleitungen – vormals VAN230.05“ auszuführen

Steuerblöcke dürfen nicht lackiert werden, sondern sind zum Beispiel chemisch vernickelt auszuführen.

➔ Nicht für korrosive Umgebungen geeignet!

Bei korrosiven Bereichen ist der Block – Korrosionsschutz gesondert zu betrachten und mit der AVG abzustimmen.

Nicht zu lackieren, beziehungsweise gemäß Standard des herstellenden Unternehmens:

- Ventile
- Edelstahl oder metallisch beschichtete Rohre, Verschraubungen und Flansche
- Messverschraubungen
- Absperrarmaturen, Rückschlagventile
- Elektromotore
- Typenschilder dürfen auf keinen Fall beschichtet werden!
- Schlauchleitungen & Kompensatoren

## 6.7 Anlieferungszustand und Umfang

Alle Komponenten müssen vom BU vor dem Versand funktionsgeprüft werden.

Sämtliche Baugruppen sind komplett verrohrt, verkabelt (Verkabelung gemäß Anfragespezifikation), beschildert und lackiert zu liefern.

Anbinde Punkte sind farblich zu kennzeichnen.

Es sind für alle Übergabepunkte zur Feldverrohrung die Gegenflansche mitzuliefern.

Die notwendigen Fundamentschrauben sind mit der AVG abzustimmen.

Um eine Verschmutzung während des Transportes oder der Lagerung zu vermeiden, sind alle Anschlussstellen dicht zu verschließen.

Die Konservierung und Verpackung sind entsprechend den Lieferbedingungen mit der AVG abzustimmen.

## 7 Bauelemente / Baugruppen

### 7.1 Ölbehälter

Form:

- o nur rechteckig, Boden schräg (mindestens 1% Gefälle) zum Ablass,
- o Unterteilung in Rücklaufkammer und Saugraum

Material:

ABWEICHUNGEN SIND MIT DER AVG ABZUSTIMMEN

- o Edelstahl blank, Schweißnähte innen & außen gebeizt
- o Bei modularen Standardaggregaten & Druckflüssigkeit Mineralöl: Aluminium (inklusive Deckel)

Alle Heizelemente, alle Mess- und Überwachungsgeräte am und im Tank müssen gewechselt werden können, ohne das Medium Niveau ändern zu müssen!

(wie zum Beispiel Heizelemente, Niveaumessungen, Temperaturmessungen, ...)

Öl Schaugläser in der Tank - Wand sind bei einer Nutzinhaltgröße ab  $500\text{dm}^3$  nicht zulässig!

Bei Tankinhalten ab  $500\text{dm}^3$  ist eine Füllstands-Messung zur kontinuierlichen Niveauüberwachung, in einem seitlich angebauten, absperrbaren und entleer baren Standrohr vorzusehen.

Es ist an geeigneter Stelle ein Füllanschluss mit Filter vorzusehen.

Ein Aufbau von Pumpen und Kühlern oben auf dem Tank ist in der Regel nicht zulässig, beziehungsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der AVG zulässig.

Die Konstruktion ist in Bezug auf eine bestmögliche Abscheidung von Luft aus dem Hydraulikfluid zu optimieren!

Zum Beispiel durch Trennwände, schräge Bleche, Umlenkbleche, Vermeidung von freiem Gefälle, ....

Es hat eine Unterteilung in Rücklaufkammer und Saugraum zu erfolgen.

Zum Beispiel durch eine Trennwand, die auch bei höchstem Ölstand den Ölspiegel überragt und Durchflussöffnungen in Bodennähe hat, die jedoch nicht niedriger als 150 mm über dem Boden angebracht sein dürfen.

Auf eine ausreichend gute thermische Öldurchmischung ist zu achten!

Ein Konzept ist der AVG zur Genehmigung vorzulegen!

Für gute und ausreichende Belüftung, die ein Eindringen von Fremdstoffen und ein Zurücklaufen des Kondensates sicher verhindert, ist zu sorgen.

Hierzu sollen BelüftungsfILTER mit  $3\ \mu\text{m}$  Filterfeinheit verwendet werden.

Die Ausführung der Einbindung der Rücklaufleitungen in den Ölbehälter ist mit der AVG abzustimmen. Rücklauf.- und Leckölleitungen (auch Reserveanschlüsse) müssen im Ölbehälter auch bei niedrigstem Ölstand unterhalb des Ölspiegels enden.

Der Rücklauf darf nicht in der Nähe eines Ansaugrohres liegen.

Die Ölablassstutzen sind an den tiefsten Stellen der Kammern mit Absperrorganen anzubringen.

Bei Flanschanschlüssen darf das Lochbild nicht direkt an der Behälterwand ausgeführt werden, sondern die Anschlüsse sind als „Rohr – Flanschanschlüsse“ auszuführen.

Alle Anschlüsse am Tank sind lösbar auszuführen.

Ausreichend große Reinigungsöffnungen je Kammer müssen vorgesehen werden.

Der Behälterdeckel muss so ausgebildet sein, dass bei Reparaturen eventuell anfallendes Öl, Schmutz und Wasser von der Reinigung nicht in den Behälter gelangen kann.

Der Behälterdeckel muss einen lichten Durchmesser von mindestens 600mm haben und ist mit Knebel - Schwenkschrauben auszuführen.

Unter dem Behälter ist eine Tropftrasse mit Entleerungskugelhahn anzubringen.

Zum Transport des Behälters müssen Anschlagmöglichkeiten vorhanden sein.

Prüfprotokolle über Flüssigkeitsdichtheit und Mineralölbeständigkeit des Ölbehälters und Öl Tasse sind mitzuliefern.

Bei wasserhaltigen Medien ist besonders die Material - Verträglichkeit zu berücksichtigen.

Behälterausrüstung, generell (Mindestanforderung):

- o Optische Niveauanzeige mit 2 Stück Absperrarmaturen (bei externem Standrohr)
- o eigener Niveauschalter, mindestens 3 außenliegende Kontakte inklusive Vor - Ortanzeige mittels LED
- o eigene kontinuierliche Niveaumessung (siehe dazu auch Punkt 7.2)
- o elektronischer Temperaturschalter mit Fühler im Schutzrohr
- o redundantes Temperaturthermostat (NOTWENDIGKEIT UND TYPE MIT DER AVG ABKLÄREN)
- o BelüftungsfILTER je Behälterkammer
- o separater Befüllfilter
- o Entleerungskugelhahn pro Behälterkammer (gesamt mind. 2 Stück)
- o Anschlüsse für Nebenstromfiltrierung / Umwälzung
- o Sauganschluss für zu versorgende Pumpen mit zentraler Absperrarmatur mit Endschalter
- o Anschlüsse für Rücklaufleitungen und Leckölleitungen
- o Reserveanschlüsse für „Rücklaufleitungen“: 2 Stück Rücklaufseite  
Die Größe mit der AVG abstimmen.
- o Reserveanschlüsse für „Saugleitungen“: MIT DER AVG ABSTIMMEN
- o Anschluss zur Ölprobenentnahme auf der Reinseite unter Mindestniveau (Kugelhahn 1/4")
- o Anschlüsse für sonstig vereinbartes Zusatzequipment.

## 7.2 Niveauanzeigen und Niveaumessungen am Ölbehälter

Die Zuleitungen zu den Standrohren und die Standrohre selbst müssen in ausreichender Größe dimensioniert sein! (Ölviskosität beachten)

Die Standrohre müssen absperrrbar und entleerbar sein.

Die Niveaumessungen müssen ausbaubar sein.

Die Niveauhöhe (Ölstand) muss an der optischen Niveauanzeige gut ablesbar sein.

Für die Warnung und Absicherung müssen am Standrohr drei verstellbare Magnetschalter mit LED-Anzeige des Schaltzustandes angeordnet sein (zum Beispiel max. Ölstand, Nachfüllen, Pumpe aus).

Ein Messwertgeber für kontinuierliche Niveaustands - Messung.

Ausführung als Linearweggeber mit Sonderschwimmer und einer Auflösung von 0,1 mm.

(zum Beispiel LA-66K-K – Firma TR Elektronik)

Behälter kleiner 1m<sup>3</sup> dürfen in Abstimmung mit der AVG, mit Schaugläser und Schwimmerschalter ausgerüstet werden.

elektrische Daten siehe Punkt 7.18

## 7.3 Thermostate und Temperaturschalter am Ölbehälter

Die Ausführung und die Schaltpunkte sind mit der AVG abzustimmen.

siehe auch Punkt 5.2

Ausführung der Heizung siehe Punkt 7.6

mögliche Schaltpunkte/Regelparameter: (Temperaturwerte Beispielhaft für HLP46)

steigend ..... 25°C HD-Pumpe Freigabe - ein, Warnung Untertemperatur aus

40°C Heizung Stufe 1 aus

43°C Heizung Stufe 2 aus

45°C Heizung Stufe 3 aus

50°C Kühlung ein

65°C Warnung Übertemperatur ein

fallend..... 60°C Warnung Übertemperatur aus

40°C Kühlung aus

38°C Heizung Stufe 3 ein

36°C Heizung Stufe 2 ein

34°C Heizung Stufe 1 ein

20°C Warnung Untertemperatur ein, eventuell Pumpe aus

Thermostate beziehungsweise Fühler müssen zu wechseln sein, ohne dass Öl aus dem Behälter läuft.  
Elektronischer Temperaturschalter mit Vorort-Temperaturanzeige, einem Analogausgang und vier einstellbaren Schaltausgängen mit entsprechend einstellbarer Hysterese (Rückschaltpunkt)  
(zum Beispiel ETS1700 der Firma Hydac)

Die Temperaturmessgeräte müssen gegen mechanische Beschädigung geeignet geschützt werden.  
Die Sensoren für die Temperaturmessungen und Schalter müssen nahe beieinander im Saugraum angeordnet sein.

elektrische Daten siehe Punkt 7.18

## 7.4 Nebenstromkreis (Umwälzung):

Der Nebenstromkreis soll ständig gereinigtes und betriebswarmes Medium im Behälter zur Verfügung stellen.

Nach dem Abschalten des Durchlauferhitzers ist bei der Nebenstrompumpe eine entsprechende Nachlaufzeit von 10 Minuten zu berücksichtigen, um die Heizelemente zu kühlen und dadurch das Verbrennen des Öles zu vermeiden.

Die Nebenstromstation ist auf einem eigenen Grundrahmen aufzubauen.

Ein Aufbau oben auf dem Tank ist in der Regel nicht zulässig, beziehungsweise nur mit schriftlicher Zustimmung der AVG.

Der Grundrahmen ist so auszuführen, dass sich unter der Pumpe, Durchlauferhitzer, Filter und Plattenwärmetauscher eine Tropftasse befindet, die mit einer Entleerungsmöglichkeit zu versehen ist.

Handabsperreklappen sind mit Endschalter auszuführen.

Auslegung siehe auch Kapitel 5

## 7.5 Kühlung

Die Kühlung ist ein Teil des Nebenstromkreises.

Grundsätzlich sind Öl-Wasser-Kühler einzusetzen.

Ein Eindringen des Schmieröles bei Undichtheiten in den Wasserkreislauf ist mit geeigneten Maßnahmen unbedingt zu verhindern.

zum Beispiel:

- o Plattenwärmetauscher sind als Sicherheitsplattenwärmetauscher auszuführen, vorzugsweise geschraubt mit nicht geklebten Dichtungen.
- o Der Druck im Wasserkreislauf muss höher liegen als der Druck im Ölkreislauf.
- o Beim Wasserkreislauf ist ein zusätzlicher „abgeschotteter“ Kreislauf auszuführen.  
(Primär- & Sekundärkreislauf)

Kühlwassertemperatur (Vor & Rücklauf, Kühlwasserdruck, Druckverluste sind mit der AVG abzuklären.

Eine Kühlwasser Temperaturspreizung von 5°C ist anzustreben.

Anschlüsse und Durchflussrichtungen sind am Wärmetauscher eindeutig zu kennzeichnen.

Alle Kühler sind mit Absperrorganen und Öl-Seitig mit Umgehungsleitung auszurüsten.

Zu- und Ablauftemperaturen für Öl- und Wasserseite sind mit fix montierten Temperaturmessgeräten anzuzeigen.

Eine genaue Ausführung (zum Beispiel Visualisierung) ist mit der AVG abzustimmen.

Elektrische Temperaturmessgeräte müssen mit einem Analogausgang (4-20mA), einem einstellbaren Schaltausgang und einer digitalen Vorortanzeige ausgestattet sein.

(zum Beispiel ETS-300 der Firma HYDAC)

Kühlwasser – Regelventile sind generell im Ablauf einzubauen. VENTILTYPE MIT AVG ABSTIMMEN!

## 7.6 Heizung

Alle Heizungen sind mit drei Schaltgruppen auszuführen, **bedeutet die Gesamtleistung ist zu je einem Drittel gesondert schaltbar. (drei Heizungsstufen)**

Aufheizzeit mindestens 5°C pro Stunde

Heizung mit Durchlauferhitzer:

Heizungen in Form von Durchlauferhitzern sind ein Teil des Nebenstromkreises.

Ab einer Tankgröße von 4m<sup>3</sup> sind grundsätzlich elektrisch beheizte Durchlauferhitzer im Nebenstrom einzusetzen.

Alle Durchlauferhitzer werden mit Überdruckabsicherung, Absperrorganen und einer Umgehungsleitung ausgerüstet.

Zu- und Ablauftemperaturen sind mit fix montierten Thermometern anzuzeigen.

Sämtliche Heizungen sind mit eingebautem, quittier-barem Schutzthermostat und fix verkabelt zu liefern.

Heizflächenbelastung maximal 1,1W/cm<sup>2</sup> bei Einhaltung eines Mindestölstromes

Nach dem Abschalten der Heizung, ist bei der „Versorgungspumpe“ eine entsprechende Nachlaufzeit von 10 Minuten zu berücksichtigen. -> Ein Verkoken des Hydrauliköles soll dadurch verhindert werden.

Heizungen mit Heizstäben **im Tank**:

Diese sind als Tauchrohr auszuführen, um einen Austausch während des Betriebes der Anlage zu ermöglichen.

Heizflächenbelastung maximal 0,7W/cm<sup>2</sup>

elektrische Daten siehe Punkt 7.18

## 7.7 Filter

Für jede Hydraulikanlage sind den Betriebsverhältnissen entsprechende Filter vorzusehen.

Ein Filterkonzept ist auszuarbeiten und der AVG vorzulegen.

Die Anordnung, Bauweise und Leistung sind vom BU zu planen und der AVG zur Genehmigung vorzulegen.

Mindestauslegung:

Der **Gesamtanfangsdifferenzdruck (Filterelement + Filtergehäuse)** bei reinem Filterelement, darf maximal 10% des Schaltpunktes der Verschmutzungsanzeige betragen.

Diese Auslegung gilt für eine Betriebstemperatur von 40°C.

Ein Kaltstart (Öltemperatur 5 - 25°C) der Pumpenstation muss ohne Beschädigung oder Umgehung der Filter möglich sein.

Ein Filtersystem besteht in der Regel aus TankbelüftungsfILTER, **Befüllfilter**, Rücklauffilter, Druckfilter für die Pumpen ohne Bypass Ventil und Nebenstromfilter (Umwälzfilter).

Eine klare Zuordnung in Schutzfilter und Arbeits- oder Systemfilter muss erkennbar sein.

Umgehungsleitungen, welche die Filterwirkung aufheben, sind nicht zulässig.

Bei entsprechend großen Filtern sind Deckelheber vorzusehen.

MIT AVG ABSTIMMEN

Unterhalb eines jeden Filters ist eine geeignete Tropftrasse anzubringen.

Zur Überwachung hat jeder Filter eine optische (mechanische) und elektrische Verschmutzungsanzeige.

(Ansprechdruck: Rücklauf.- & Nebenstromfilter zirka 2 bar, Druckfilter zirka 5 bar)

Für kontinuierlich laufende Anlagen müssen die Nebenstromfilter umschaltbar und während des Betriebes wechselbar ausgeführt sein.

Nebenstromfilter sind als umschaltbare Doppelfilter auszuführen.

Das von den Verbrauchern zum Ölbehälter fließende Öl soll über einen Rücklauffilter geleitet werden.

Um ein Leerlaufen der Rücklaufleitung zu verhindern, ist vor dem Rücklauffilter eine Rückschlagarmatur mit entsprechender Umgehung anzuordnen.

Der Öffnungsdruck ist mit der AVG abzustimmen.

Ist eine Absperrarmatur zwischen Tank und Rücklauffilter unbedingt notwendig (grundsätzlich zu vermeiden), ist diese mit einem Endschalter auszuführen.

Die **Reinheitsanforderungen** werden gemeinsam mit der AVG festgelegt.

Diese **Reinheitsanforderungen** müssen in allen Betriebszuständen erreicht und dauerhaft gehalten werden.

(zum Beispiel für Servoqualität ISO4406 – 16/14/11)

Generell ist zur permanenten Überwachung der Öleinheit ein On-Line Reinheitscontroller einzubauen.

Die Öleinheit ist als Kurve in der Visualisierung anzuzeigen und im Meldesystem sind Warnungen nach festgelegten Grenzwerten auszugeben.

Ebenso muss der Trend in der Visualisierung verfolgbar sein.

Filterfeinheiten (Mindestanforderung):

Befüllfilter	6 µm
TankbelüftungsfILTER	3 µm
Nebenstromfilter	6 µm
Rücklauffilter	20 µm
Druckfilter	10 µm
Abscheideleistung $\beta_x$ mindestens	200 bei jedem Element (ausgenommen BelüftungsfILTER)

elektrische Daten siehe Punkt 7.18

## 7.8 Pumpen & Hydromotore

In der Regel ist bei den **Systemhauptpumpen** und den Nebenstrompumpen eine redundante Pumpe vorzusehen.

Bei kontinuierlich laufenden Anlagen müssen die einzelnen Pumpen während des Betriebes wechselbar sein.

**Ein Einbau der Pumpen im Tank (unter Öl Niveau) ist in der Regel nicht zulässig.**

Die eventuelle Notwendigkeit von Pumpengehäuse – Spülungen ist zu berücksichtigen!

Um die Lärmemission der Pumpenstationen und die Übertragung von Schwingungen auf das System zu minimieren, müssen die Pumpen mit dem Rohrleitungssystem durch Schläuche oder Gummi-kompensatoren verbunden werden.

Weiteres sind alle Pumpen samt E-Motor auf Schwingungsdämpfern zu montieren.

Pumpenträger sind auf der Unterseite mit einer „Öl-Öffnung“ auszuführen.

Unter der Pumpe ist eine Tropftasse mit Entleerungsmöglichkeit einzuplanen.

Ein Zugang bis zum Saugschieber muss möglich sein.

Die Befestigung der Pumpen-Motor Grundrahmen ist so zu planen, dass die Pumpen-Motor Einheiten nicht zu Vibrationen neigen und auch keine Vibrationen auf restliche Anlagenteile übertragen werden.

Die Ausführung ist mit der AVG abzustimmen.

**Systemhauptpumpen:**

Type gemäß Anfragespezifikation, beziehungsweise diese sind projektspezifisch mit der AVG abzustimmen.

Jede Pumpe ab 75kW ist mit einer Möglichkeit für drucklosen Anlauf der Pumpen auszurüsten. (mit AVG abstimmen)

Nebenstrompumpen (Umwälzpumpen):

Type gemäß Anfragespezifikation, beziehungsweise diese sind projektspezifisch mit der AVG abzustimmen.

Werden Schraubenspindelpumpen eingesetzt, ist zusätzlich zum Pumpen internen Drucksicherheitsventilen, eine externes (externe Öl - Rückführung zum Tank) Drucksicherheitsventile vorzusehen.

(Der Einstellwert muss niedriger sein als beim internen Drucksicherheitsventil.)

Bei den Schraubenspindelpumpen sind in Abstimmung mit der AVG, mit [Aerationsbohrung, oder Aerationsfase auszuführen](#).

Kupplung:

Die Kupplung muss so ausgelegt sein, dass keine Axialkräfte von außen auf die Einheit wirken können.

Alle rotierenden Teile, wie Wellen und Kupplungen und dgl., müssen entsprechend abgedeckt werden.

Kupplungen müssen jedoch optisch ohne großen Aufwand kontrollierbar sein.

[Zahnkranz](#) (Kupplungsstern): Rotex KTR – 98 Shore (Farbe [Lila](#))

Sauganschluss:

In der Saugleitung sind eine Absperrarmatur und ein Kompensator vorzusehen.

Die Stellung der Absperrarmatur muss mit einem Endschalter überwacht sein, so dass kein Trockenlauf der Pumpe möglich ist. (Stellung offen, Kabelbruch = „geschlossen“)

Öl Zulauf:

Die Pumpe ist so anzuordnen, dass infolge höher liegenden Ölniveaus im Tank, die Ölzufuhr gegeben ist und beim Anfahren nur entlüftet werden muss.

Bei maximalem Förderstrom aller Pumpen darf in der Saugleitung kein Unterdruck entstehen.

In der Saugleitung ist eine Absperrarmatur am Tank, eine Entleerung und eine Entlüftung vorzusehen.

Druckabsicherung:

Jede Pumpe ist grundsätzlich über ein Druckbegrenzungsventil abzusichern.

Bei Nebenstrompumpen (Umwälzung) vorzugsweise auf 10 bar eingestellt, beziehungsweise abgestimmt auf die Komponenten und den Betriebsdruck.

Druckleitung:

An jeder Pumpe ist ein elektrisches Druckmessgerät anzubringen.

Eine genaue Ausführung (zum Beispiel Visualisierung) ist mit der AVG abzustimmen.

[Bei Systemhauptpumpen ist](#) nach der Druckschlauchleitung ein Druckfilter, eine Absperrarmatur und eine Rückschlagarmatur anzuordnen.

[Bei Nebenstrompumpen ist eine Absperrarmatur und eine Rückschlagarmatur anzuordnen](#).

Diese Absperrarmaturen sind mit einem Endschalter auszurüsten (überwachte Stellung geschlossen, Kabelbruch = „offen“).

Hydromotore:

Hydromotore sind grundsätzlich mit einem eigens zugeordneten Druckbegrenzungsventil abzusichern. Bei Reversierbetrieb gilt das gleiche, jedoch für beide Leitungsanschlüsse. z. B. Schockventile mit Nachsaugung.

E-Motor:

Elektrische Kenndaten und Betriebsspannung sind mit der AVG abzuklären.

## 7.9 Druckgeräte / Druckspeicher

Die ÖNORM EN 14359 ist zu beachten.

Druckgerätedokumentation siehe Punkt 9.6

Ein Speicherkonzept ist auszuarbeiten und der AVG vorzulegen.

Wie zum Beispiel Aufteilung, Speicherbauart, Absicherung, Absperrung, Drucklosschaltung, Drucküberwachung und so weiter.

Die Absicherung (baumustergeprüfte Sicherheitsventile) der Speicher ist entsprechend dem Systemdruck auszuwählen.

Bezüglich Thematik von Hydraulik - Komponenten, die nicht unter die Druckgeräteverordnung fallen, sondern von anderen EU-Richtlinien erfasst werden, siehe „Ausführungsrichtlinie Rohrleitungen und Behälter - Punkt 2.1.“

Aufbau:

- o Speicher mit Schellen und „Fuß“ - Konsole befestigt
- o Manometer je einmal Öl und Gasseitig, glyzeringedämpft, unter Speicherdruck wechselbar!
- o Bei Kolbenspeichern ist je nach Anforderung eine Kolbenpositionsüberwachung vorzusehen.  
MIT AVG ABSTIMMEN
- o Speicherstationen aufgebaut auf einem Grundrahmen mit Ölauffangwanne inklusive Entleerungskugelhahn
- o Gasseitig bei Blasenspeicher eine ölbeständige Schmelzsicherung vorsehen
- o Gasseitig Füll- und Prüfanschluss
- o Gasseitig Minimeskupplungen 1615 vorsehen
- o Gasseitig mindestens einen am vorgesehenen Minimesanschluss (1615) fix angeschlossenen Manometer vorsehen.

(Alternativ ist ein elektronischer Drucksensor mit Vorort - Anzeige, welcher in die Anlagenautomatisierung eingebunden ist, möglich. (mit AVG abstimmen)

Nachgeschaltete Stickstoffspeicher (-Stationen):

- o Stickstoffspeicher, aufgebaut auf einem Grundrahmen
- o Gassicherheitsventil vorsehen
- o Entleerungsmöglichkeit am Speicherboden

Blasenspeicherstation

- o Bei nachgeschalteten Stickstoffspeichern sind die Blasenspeicher mit Crepinstab auszuführen.

## 7.10 Steuerblöcke und Ventilstände

Die Ventilstände sind in Abstimmung mit der AVG in Block-, Schrank- oder Tischbauweise mit entsprechenden Abdeckungen, Tropftassen mit Entleerung, Beleuchtung und Steckdosen (230 Volt) auszuführen.

Bei Blenden, beziehungsweise Düsen sind Standard Einschraubblenden mit M6 oder M8 Gewinde zu verwenden.

Blindstopfen sind **geschraubt** und weichdichtend auszuführen.

Zwischenplatten – Werkstoff nur aus Stahl

Bei jedem Ventilstand müssen frei verfügbare Manometer installiert sein.

Ventilschränke werden nur verwendet, wenn die Aufstellung in unbeheizten Räumen, oder im Freien, oder im Staubbereich erfolgt. (MIT DER AVG ABSTIMMEN)

Der Ventilschrank ist mit einer Beleuchtung mit automatischer Lichtschaltung beim Öffnen und Schließen auszuführen.

Bei einer Aufstellung im Freien müssen die Ventilschränke mit elektrischen Heizlüftern ausgestattet werden.

Reserveplätze:

Anzahl und Ausführung in Abstimmung mit der AVG.

Dies gilt auch für die Auslegung der Klemmenkästen.

In P und X - Leitungen sind ebenfalls Reserveabgänge mit Kugelhahn inklusive Blindstopfen vorzusehen.

Bei T und L – Leitungen sind Rückschlagventile inklusive Blindstopfen vorzusehen.

Absperrvorrichtungen (Kugelhähne) bei jedem einzelnen Ventilblock:

Zwischen P und T Leitung ist für Spülzwecke eine Kurzschlussleitung mit Absperrung vorzusehen.

Eingangsseitig in P – Leitung: Kugelhahn mit Absperrmöglichkeit **gemäß Punkt 7.11**

X – Leitung: Kugelhähne mit Absperrmöglichkeit **gemäß Punkt 7.11**

T – Leitung: Rückschlagventil,

L – Leitung: Rückschlagventil.

A und B – Leitungen: Kugelhähne mit Absperrmöglichkeit **gemäß Punkt 7.11**

Bei Absperrvorrichtungen größer DN32 sind im Bypass DN08 (12SR) Kugelhähne vorzusehen.

## 7.11 Ventile und Absperrarmaturen

Schaltventile (Wegeventile):

Vorgesteuerte Ventile sind mit Schaltzeiteinstellung (Ablaufdrosselung) auszurüsten

Vorgesteuerte Ventile mit Steuerölzulauf extern und Steuerölablauf extern.

Versorgungsspannung - Magnetspulen 24 VDC (100% Einschaltdauer)

Leitungsdose (Würfelstecker) nach EN175301-803, um 180° drehbar, ölbeständig, IP65.

Schaltzustand ist mittels Leuchtdiode anzuzeigen.

Leitungsdosen Farbe Magnet „a“ = grau und Magnet „b“ = schwarz

(Adapter oder im Würfelstecker integriert)

Stetigventile:

Servoventile mit Steuerölzulauf extern und Steuerölablauf extern.

Proportionalventile allgemein mit Steuerölzulauf extern und Steuerölablauf extern.

Integrierte Elektronik

Stecker im Lieferumfang, **mindestens die Mutter aus Metall** (Type MIT DER AVG ABSTIMMEN)

Druckventile:

Druckbegrenzungs-, Vorspann-, Druckreduzierventile usw. müssen schwingungsfrei arbeiten und entsprechend dem angegebenen Einstellbereich begrenzt sein.

**Druckbegrenzungsventile zur Absicherung des Systems, oder von Druckspeichern, sind mindestens 10% bis 15% höher als der maximale Systemdruck einzustellen.**

Lieferung mit eingestelltem Wert gemäß Hydraulikschaltplan.

Stromventilen:

Betätigungsrichtungen für zu- bzw. abnehmenden Durchfluss sind zu kennzeichnen.

Sperrventile:

Bei Zwischenplatten, oder Plattenaufbauventilen ist die maximal zulässige Nenngröße 32.

Bei höheren Volumenströmen sind Zweiwege-Einbauventile zu verwenden.

elektrische Daten siehe Punkt 7.18

**Absperrarmaturen (Kugelhähne) welche nicht elektrisch mit Endschalter überwacht sind:**

**Absperrarmaturen müssen in jeder Endposition zusätzlich mit einem Vorhangschloss gesichert werden können (Bügeldurchmesser 7 mm / Bohrung 8 mm).**

**Mittels Druckmessstellen muss die Absperrfunktion kontrolliert werden können.**

## 7.12 Messanschlüsse

Für Wartung und Fehlersuche auch während des Betriebes sind an den erforderlichen Stellen Messanschlüsse in ausreichender Anzahl vorzusehen.

Minimessanschlüsse sind anzuordnen:

- o bei jeder Pumpe parallel zum Manometer.
- o in P, A, B, X, T, L – Leitungen, Ventilblöcken, Ventilstände, etc.
- o vor und nach jedem Filter
- o vor und nach jedem Wärmetauscher
- o vor jedem Druckbegrenzungsventil
- o nach jedem Druckreduzierventil in der Sekundärseite
- o an definierten Öl Proben Entnahmestellen
- o parallel zu jedem elektrischen Druckmessgerät und Druckschalter
- o parallel zu jedem Speichermanometer
- o an sämtlichen Verbrauchern (Zum Beispiel beim Zylinder auf der Kolben.- und Stangenseite.)

Als Messverschraubungen kommen Minimess der Fa. Hydrotechnik zum Einsatz!

Ölseitig: Minimess 1620

Gasseitig: Minimess 1615 (Gasfüllventil 1615, Hydrotechnik Bestellnummer 2402-01-18.00)

## 7.13 Manometer

Manometer sind schwingungsfrei anzuordnen.

Es dürfen nur glyzeringedämpfte Manometer eingesetzt werden.

Anzeigebereich mindestens 1,5-facher Betriebsdruck

Der Anschluss an die jeweilige Messstelle erfolgt mit einem Minimessschlauch.

## 7.14 Druckschalter / Druckaufnehmer

Alle Typen sind mit der AVG abzustimmen, sofern diese nicht in der Ausschreibung spezifiziert wurden!

Die Messgeräte müssen gegen Erschütterungen unempfindlich sein und sind schwingungsfrei zu montieren. Bei Wasser sind Trennmittelvorlagen zu verwenden.

Druckaufnehmer und Schalter sind mittels Minimessschlauch an die Anlage anzuschließen.

**Mechanischer Prozessanschluss (Öl Seite): G1/4A (EN ISO 1179-2)**

**Elektrischer Anschluss: M12x1 Gerätestecker**

Mechanische Druckschalter sind, sofern sicherheitstechnisch nicht zwingend vorgeschrieben, zu vermeiden.

elektrische Daten siehe Punkt 7.18

## 7.15 Zylinder

Ein Dichtungskonzept ist auf Basis der nachfolgenden Vorgaben auszuarbeiten und vorzulegen.

Auf Basis einer Anfragezeichnung muss vom BU eine Ausführungszeichnung an die AVG zur Prüfung und Genehmigung überreicht werden.

Erst nach Erhalt der mit dem Genehmigungsvermerk versehenen Ausführungszeichnung darf das BU mit der Fertigung beginnen.

Es sind folgende Normen anzuwenden:

generell ISO 3320 und ISO4393

bei ND 250bar ISO 6022

bei ND 350bar ISO 3320

Sonderzylinder sind nur nach Rücksprache mit der AVG einzusetzen!

Grundsätzliche Ausführung:

- Teile sind mechanisch zu sichern und nicht zu kleben.
- Endlagendämpfung mit Standardwerkzeug einstellbar und konterbar  
Die Einstellschraube muss gegen ein vollständiges Herausdrehen gesichert sein!
- Anfahrhilfen: Auf die Qualität der Federn ist besonders zu achten.  
Bei geöffneter Anfahrhilfe darf die Feder nicht auf Block gedrückt werden.
- Entlüftungen (oben) an beiden Kolbenendstellungen in Form von Minimessanschlüssen  
(Fa. Hydrotechnik Reihe 1620 – G1/4“)
- Die Verbindung von Zylinderkopfteil, beziehungsweise Zylinderbodenteil und Zylinderrohr ist als Flanschverbindung mit verzinkten Schrauben am Teilkreis auszuführen.
- Alle Einbauräume für Dichtungen, Führungsbänder und Abstreifer nach Norm, beziehungsweise nach Angaben des Dichtungsherstellenden Unternehmens ausführen.
- Oberflächengüte nach Angabe des Dichtungsherstellenden Unternehmens
- Kolbenstange: Material C45, 42CRMO4, oder vergleichbar  
Härte (induktiv) mindestens 60HRC, beziehungsweise bei C45 mindestens 54 bis 58HRC,  
Einhärtetiefe zwischen 2mm und 3mm  
Cromschichtdicke zwischen 0,02mm und 0,03mm, Cromschichthärte 60 – 70 HRC

Dichtungen und Führungsbänder:

- Allgemeine Anwendung – Mineralöl:  
Kolbendichtung: Gleitring oder Nutring + Gewebeführungsbänder  
Material: Polyurethan / NBR

Stangendichtung: Gleitring (Primärdichtung) + Nutring mit doppelter Dichtkante + Abstreifer + Gewebeführungsbänder

Material: Polyurethan / NBR

Statische Dichtungen:

einteilige doppelwirkende Kompaktdichtungen, beziehungsweise Profildicht-  
ringe (passend in Einbauräumen von O-Ring/Stützringkombinationen)

zum Beispiel: Merkel Cover Seal PU83 der Firma Freudenberg

Material: Polyurethan

- o Anwendung – Sonderflüssigkeiten (HFC, HFDU):

Kolbendichtung: Gleitring + Gewebeführungsbänder

Stangendichtung: Gleitring (Primärdichtung) + Nutring mit doppelter Dichtkante + Abstreifer + Gewebeführungsbänder

Material: Die Dichtungsverträglichkeit mit dem Medium ist im Vorfeld nachzuweisen.

- o Anwendung – bei Walzemulsion:

Kolbendichtung: Gleitring + Gewebeführungsbänder

Stangendichtung: Gleitring (Primärdichtung) + Nutring mit doppelter Dichtkante + Abstreifer + Gewebeführungsbänder

Material: Nutring: Polyurethan-Hythane

Abstreifer: Polyester - zum Beispiel: A38 der Firma HALLITE

Kennzeichnung:

Jeder Zylinder ist an geeigneter Stelle mit folgenden Angaben dauerhaft zu kennzeichnen.

(Typenschild – keine Klebefolie oder Stempelung)

- o herstellendes Unternehmen
- o Kolben.- und Stangendurchmesser, Hub
- o Sinnbild nach ISO 1219-1
- o Nenn.- und Prüfdruck
- o Fabrikationsnummer
- o AVG - Zeichnungsnummer

Dokumentation:

- o Die Dokumentation muss die Anfragezeichnung, Zusammenstellungszeichnung und den kompletten Satz der Fertigungszeichnungen des Zylinders beinhalten. (Ausgenommen sind Serienbauteile von namhaften herstellenden Unternehmen.)
- o In der Zusammenstellungszeichnung müssen neben sämtlicher Maße, alle Dämpfungen, Entlüftungen, Dichtelemente und Verschleißteile ersichtlich sein.

- o Alle Teile, im besonderem die verwendeten Dichtelemente müssen in der Stückliste vollständig aufgelistet werden. (Fabrikat, Type des herstellenden Unternehmens, Abmessung, Material, Lieferunternehmen)
- o Druckprüfprotokolle
- o Abnahmeprüfzeugnis 3.1 (nach EN10204) für Rohr und Kolbenstangenmaterial

## 7.16 Rohrklassen, Rohrleitungssystem & Rohrbefestigungen

Die Ausführung des Rohrleitungssystems hat nach voestalpine Rohrklassen zu erfolgen.

Diese sind projektspezifisch von der AVG anzufordern, beziehungsweise in der Anfragespezifikation angeführt.

Abweichungen zu den Rohrklassen sind mit der AVG abzustimmen.

Es ist möglich verschiedene Hydraulik - Rohrklassen in einem Hydrauliksystem zu kombinieren, dies ist allerdings mit der AVG abzustimmen und der AVG zur Genehmigung vorzulegen.

Die Rohrleitungen sind so anzuordnen, dass jede Rohrverbindung mit Normalwerkzeugen verschraubt werden kann.

Winkelverschraubungen sind möglichst zu vermeiden, stattdessen sind vorzugsweise die Rohre gemäß RKL zu biegen.

Alle Einschraubverschraubungen sind mit Weichdichtung (Profildichtring) auszuführen.

Für die Befestigung der Rohrleitungen sind Rohrschellen der schweren Baureihe nach DIN3015-2 vorzusehen.

Schellen - Werkstoff:

Temperaturbereich	- 30 bis +90°C	Polypropylen
	- 40 bis +120°C	Polyamid
	- 40 bis +300°C	Aluminium (Korrosion beachten! – MIT AVG ABSTIMMEN)

Metallteile gemäß Rohrklasse, beziehungsweise gemäß Anfragespezifikation

Die Rohrschellen sind in genügender Anzahl insbesondere an Bögen, Abzweigungen und Hydraulikaggregaten zur nächsten Wand oder Decke anzuordnen.

## 7.17 Schlauchleitungen

Gemäß voestalpine RKL, beziehungsweise „Ausführungsrichtlinie Hydraulikschlauchleitungen“

Bei der Auswahl der Schlauchleitungen ist zu beachten:

- o Dass diese gegen die verwendete Druckflüssigkeit beständig sind.
- o Dass diese die maximal auftretenden Drücke mit Sicherheit aushalten.
- o Dass diese gegen die außen umgebende Atmosphäre beständig sind.

Bei Produktionsbereichen mit Walzemulsionen dürfen keine Schlauchleitungen mit Außendecke aus NBR verwendet werden, diese sind gegen Emulsionsdämpfe nicht beständig!

Beim Verlegen der Schlauchleitungen ist auf leichten Ein- und Ausbau sowie auf eine laufende Möglichkeit zur Kontrolle zu achten.

Schlauchleitungen dürfen nicht über den zulässigen Biegeradius hinaus abgewinkelt werden.

Bei thermischer Beanspruchung ist eine Hitzeschutzummantelung vorzusehen.

(Type mit AVG abstimmen)

Armaturen in Winkelausführung sind generell zu vermeiden.

Generell sind so wenige Schlauchleitungen wie möglich zu verwenden und möglichst gleiche Schlauchleitungslängen einzuplanen.

Dies gilt auch für Minimessschlauchleitungen.

Schlauchleitungen, welche beim Versagen zu Personengefährdungen führen können, sind mit zusätzlichen Schutzeinrichtungen auszustatten.

Die Minimessschlauchleitungsanschlüsse auf der Verbraucherseite (zum Beispiel Manometer, elektrisches Druckmessgerät, ...) dürfen nur mit Werkzeug lösbar sein.

## 7.18 Elektrische Versorgung, Signale

Alle elektrischen Nenndaten (Nennleistung, Nennspannung, Nennstrom, Anschlussart) müssen der ausführenden Elektrik übermittelt werden!

Generell sind alle Gerätestecker Teil des Lieferumfanges. ([Ausführung gemäß 7.11 & 7.14](#))

Ventile:

- Versorgungsspannung - Magnetspulen 24 VDC (100% Einschaltdauer)

Stetigventile

- Versorgungsspannung 24VDC
- Sollwert Eingang 4-20mA, sofern nicht anders vereinbart
- Istwert Ausgang 4-20mA

Mess- und Überwachungsgeräte (Druck.- Temperatur.- Niveaumessgeräte, ...):

- Versorgung.- & Schaltspannung 24VDC
- Analogausgang 4-20mA
- Mindestens ein direkt am Gerät einstellbarer Schaltpunkt und einstellbare Hysterese beziehungsweise Rückschaltpunkt.
- [PNP Ausgang](#)
- digitale Vorortanzeige
- Auf den Anwendungsfall abgestimmten Messbereich ist zu achten.

E-Motore:

- Ausführung gemäß Anfragespezifikation und voestalpine E-Motor – Standardliste

E-Heizung:

- Ausführung gemäß Anfragespezifikation

## 8 Montage, Inbetriebnahme und Abnahme

### 8.1 Montage

Der Beginn der Montage und der Montageterminplan sind mit dem AG abzustimmen.

### 8.2 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme hat in Absprache mit der AVG und gegeben falls gemeinsam mit der AVG zu erfolgen.

### 8.3 Abnahme

Die Abnahme erfolgt nach der Inbetriebnahme und einer „Einfahrzeit“ in Abstimmung mit der AVG.

Folgende Punkte sind dabei zu prüfen und im Abnahmebericht anzuführen:

- Funktion der Anlage
- Funktion aller einzelnen Komponenten (zum Beispiel: Endschalter, Druckaufnehmer, . . .)
- Leistungsdaten
- Druckwerte
- Rohrleitungen, Rohrbefestigungen und Schlauchleitungen unter Betriebsbedingungen
- Dichtheit aller Rohr.- und Schlauchleitungsverbindungen
- Kennzeichnungen an der Anlage

## 9 Dokumentation

Die Dokumentation ist nach der voestalpine „Ausführungsrichtlinie technischer Dokumentation“ zu erstellen.

Diese Unterlagen müssen dem tatsächlichen Betriebszustand der Anlage entsprechen, d. h. alle während des Baues, der Montage und Inbetriebnahme eventuell auftretenden Änderungen müssen unmittelbar mit deren Durchführung in die Unterlagen eingearbeitet werden.

Die Dateinamen der einzelnen Datenblätter müssen mit der Positionsnummer laut R&I Schema beginnen. (zum Beispiel: 110\_Wegeventil\_NG6.pdf)

Alle diese Datenblätter sind für die Archivierung in einer oder mehreren zip-Dateien zusammenzufassen

Die Dokumentation umfasst im Wesentlichen:

- **Blockschemata** und Hydraulikschaltplan (as built)
- Aggregat und Ventilstand, Ventilkonsolen und Ventilschrank – Zeichnungen  
(zusätzlich als 3D im „step“ Format)
- **Blockzeichnungen auf denen die Anschlussbilder (mit entsprechender Ventil Positionsnummer und Anschlussbezeichnung) und die Bohrungen ersichtlich sind**, im Format 3D-PDF  
(Dokumententype HIZ)
- Stücklisten & Ersatzteillisten (gemäß voestalpine Vorlagen) inklusive „Fabrikat – Übersetzung“  
zum Beispiel:  
Fabrikat von Unternehmen 2 kann Fabrikat von Unternehmen 1 ersetzen. -> MIT AVG ABSTIMMEN
- Funktionsbeschreibung
- Betriebs- & Wartungsanleitung
- Montageanleitung
- Aufstellungspläne
- Verrohrungspläne
- Bauteildokumentation (Datenblätter) – inklusive Zukaufteile  
Berechnungsblätter sind dem jeweiligen Gerätdatenblatt beizulegen  
(z.B.: Filterauslegung, Speicherauslegung)  
Bedienungsanleitungen sind gleichfalls beizulegen.  
(z.B.: für elektronischer Druckschalter)
- Druckgerätedokumentation (siehe Punkt 9.6)
- Schmierpläne

## 9.1 Hydraulikschaltplan

Ausführungsgrundlage ISO 1219-1; ISO 1219-2.

Die Symbolgrößen bei quadratischen Symbolen sind mit 8x8mm einzuhalten.

Andere Symbolformen sind im entsprechenden Verhältnis gemäß ISO 1219-1 auszuführen.

Der Ventilanschluss A ist immer mit der Zylinderkolbenseite zu verbinden, der Ventilanschluss B immer mit der Zylinderstangenseite.

Die maximale Zeichnungsformatgröße ist DIN A 1.

Der gesamte Inhalt muss auch bei verkleinertem Ausdruck auf A3 noch lesbar sein.

Ausführliche Hydraulikpläne müssen über die gesamte hydraulische Ausrüstung vorliegen.

Die Hydraulikschaltpläne müssen folgende Angaben enthalten:

- Positionsnummern für sämtliche Bauelemente (zum Beispiel auch Blenden, . . .)  
Gleiche Teile erhalten gleiche Positionsnummern, jedoch mit fortlaufendem Index.  
zum Beispiel: 101.1, 101.2, 101.3, . . .  
Die Zuordnung eines jeden Teiles im Hydraulikschaltplan muss anhand der Positionsnummer an allen Anlagenteilen und in allen Dokumenten möglich sein.  
Bei Filtern muss das Filterelement und die Verschmutzungsanzeige jeweils eine eigene Positionsnummer erhalten.
- Schlauchleitungen erhalten gesonderte Positionsnummern.  
zum Beispiel: S001, S002, S003, . . .
- Bezeichnung der Anschlüsse an den Funktionselementen und Messanschlüsse durch Buchstaben mit fortlaufender Nummer je Ventilstand, beziehungsweise Ventilblock.  
zum Beispiel A01, B01, A02, MA01, MB01, MP0X, . . .  
MIT AVG ABSTIMMEN
- Bei allen Steuerungen (elektrisch geschalteten Ventile) sind zusätzlich „Funktionsschilder“ (SIKLA Schilder). einzuzeichnen.  
diese enthalten:  
Positionsnummer, elektrisches Betriebsmittelkennzeichen und Klartextfunktion der jeweiligen Schaltstellungsfunktion
- Bei sicherheitsrelevanten Ventilen ist zusätzlich das Wort „SAFE“ einzutragen, vorzugsweise innerhalb der Funktionsschilder (SIKLA Schilder).
- Tank – Nenngröße und Füllvolumen
- Pumpen – Förderströme, maximaler Pumpenbetriebsdruck, Leistung und Drehzahl
- schematisch richtige Darstellung der Pumpenregler
- das elektrische Betriebsmittelkennzeichen
- Nenngrößen der Ventile
- Stetigventil – Sollwert.- & Istwert Bereich (4-20mA, +-10V, . . .)
- Blendendurchmesser
- Einstellwerte aller Überwachungen
- Einstelldrücke der Druckventile und Druckschalter.

Sollte in der Planungsphase kein exakter Einstellwert zu ermitteln sein, so ist der voraussichtlich minimal notwendige Einstelldruck „P min“ und der maximal zulässige Einstelldruck „P max“ anzuführen.

Der tatsächliche Einstelldruck „P ibn“ ist dann bei der Inbetriebnahme festzustellen und entsprechend in der Enddokumentation, welche die AVG erhält, zusätzlich einzutragen, beziehungsweise zu aktualisieren!

- Filter: Filterfeinheit & Verschmutzungsalarm in bar
- Schluckmenge, Drehzahlbereich und Drehmoment der Hydromotoren.
- Angaben zu Speicher (Volumen, Fülldruck – $p_0$ , Arbeitsdruck –  $P_{min}$  und  $P_{max}$ )
- Rohraußendurchmesser und Wanddicke
- Maschinenfunktion der Hydraulikbewegung als Kurztext beim Zylinder (z.B. Klappe öffnen)  
Die Zylinderbezeichnung, oder Hydraulikmotorbezeichnung entspricht dieser Bezeichnung.
- Anordnung des Zylindersymbolen wie in der Maschine (z.B. liegend oder stehend)
- Hydraulikzylinder Dimension (Kolben/Stange-Hub),
- Geschwindigkeiten für das Aus.- und Einfahren der hydraulischen Bewegung (m/s)
- Ölverbrauch der hydraulischen Bewegung in  $dm^3/min$  (bei Zylinder Kolben. - & Stangenseite)
- Hydraulikmotor und Drehantrieb: Drehmoment, Drehzahl, beziehungsweise Schwenkzeit
- voestalpine ZDM Nummer der Zylinder Zusammenbauzeichnung
- Funktionsdiagramm beziehungsweise Matrix MIT AVG ABSTIMMEN
- Zeichnungsverweis zu weiteren Schemata und Zusammenstellungszeichnungen

## 9.2 Schlauchleitungsliste

Ausführung und Inhalt gemäß voestalpine Dokumentenvorlage „Schlauchleitungsliste“

Es ist jede Schlauchleitung anzuführen und die Bezeichnung ist gemäß DIN 20066 auszuführen.

## 9.3 Stückliste/Ersatzteilliste

Sämtliche in den Hydraulikplänen mit Positionsnummern versehene Elemente sind in der standardisierten voestalpine Ersatzteilliste (SQM-Nr. 11647) anzuführen.

Dokumententyp: STL

Notwendige Angaben in der Ersatzteilliste/Stückliste sind: Pos. Nr., Stückzahl, Benennung, Typenbezeichnung, Material - Nummer des produzierenden Unternehmens, Fabrikat und Lieferfirma.

Also alle Daten, die für eine direkte Reserveteilbeschaffung notwendig sind.

Bei Filtern muss das Filterelement und die Verschmutzungsanzeige separat unter der Position des Filters in der Stückliste angeführt werden.

Ausführung gemäß voestalpine – Dokumentvorlage.

## 9.4 Funktionsbeschreibung

Aus der Funktionsbeschreibung muss der gesamte Zeit- und Arbeitsablauf der Hydraulikanlage klar ersichtlich sein.

In der Funktionsbeschreibung muss ein klarer Bezug zu den Positionsnummern der Bauteile vorhanden sein.

Es ist ein „Hydraulik.- Zeit/Mengendiagramm“ zu erstellen, aus dem der Medienverbrauch an der Hydraulikstation unter normalen Betriebsbedingungen der Anlage ersichtlich ist inklusive Bewegungen, welche infolge notwendiger Handeingriffe auftreten können.

Die für die Erstellung notwendigen Daten für die Bewegungen sind in Listenform beizulegen.

Gleichzeitige Bewegungen müssen aus dem Diagramm klar ersichtlich sein.

Das Diagramm ist zur Genehmigung im Zuge des Detail Engineerings vorzulegen und soll zur Auslegung der Hydraulikanlage dienen.

## 9.5 Bedienungsanleitung

In der Bedienungsanleitung ist zu beschreiben, wie die Anlage im jeweiligem Betriebszustand zu bedienen ist.

Die in der Bedienungsanleitung verwendeten Bezeichnungen, Nummern und Symbole, müssen mit denen im Hydraulikschaltplan übereinstimmen.

Beziehungsweise in der Bedienungsanleitung bei Verweis auf Steuerungselemente angeführt werden.

## 9.6 Druckgerätedokumentation

Die ÖNORM EN 14359 ist zu beachten.

Gültig für alle Druckgeräte und Sicherheitsventile:

- o CE - Konformitätserklärung nach Druckgeräterichtlinie (in deutscher Sprache).
- o Betriebsanleitung gemäß DGRL beziehungsweise DGVO (in deutscher Sprache)
- o Einstellbescheinigung einer Erstprüfstelle für Sicherheitsventile
- o Auflistung der Sicherheitsventile mit Nummer zuordenbar zu den Speichern
- o Angaben über Dauerfestigkeit (Delta – P und Anzahl der Lastwechsel)
- o Materialatteste bei Sonderanfertigungen
- o Maß Blatt oder Behälterzeichnung bei Sonderanfertigung

Gültig für Rohrleitungen:

- o Materialatteste laut Rohrklassen
- o Auflistung des Schweißpersonals inklusive gültiger Schweißerzeugnisse
- o Nachweis des zertifizierten Schweißbetriebes nach ÖNORM EN ISO 3834-1, 3834-4 & 3834-5

Gültig für Baugruppen:

- o Baugruppen Konformitätserklärung

## 10 Normen, mitgeltende und zusammenhängende Unterlagen

ÖNORM EN ISO 4413:

Fluidtechnik - Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile

ÖNORM EN ISO 13849-1 und 13849-2:

Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen

ISO 1219-1 und ISO 1219-2:

Fluidtechnik – Graphische Symbole und Schaltpläne

ÖNORM EN 14359

Hydrospeicher für Hydraulikanwendungen

ÖNORM EN ISO 11688-1

Akustik – Richtlinien für die Gestaltung lärmarmen Maschinen und Geräte

ÖNORM EN ISO 3834-1, 3834-4 & 3834-5

Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen

voestalpine Rohrklassen für Hydraulik

(VON AVG ANFORDERN)

voestalpine „Ausführungsrichtlinie Hydraulikschlauchleitungen“

(VON AVG ANFORDERN)

voestalpine „Ausführungsrichtlinie Kennzeichnung von Rohrleitungen“

(VON AVG ANFORDERN)

voestalpine „Ausführungsrichtlinie Rohrleitungen und Behälter“

(VON AVG ANFORDERN)

voestalpine „Ausführungsrichtlinie Technische Dokumentation“

(VON AVG ANFORDERN)

## 11 Abgestimmt mit

BTA – Anlagentechnik (BTH Hochofen)

BTA – Anlagentechnik (BTB Brammenerzeugung)

BTA – Anlagentechnik (BTL Brammenbearbeitung)

CTA – Anlagentechnik (Breitbandstraße Warmband)

CTA – Anlagentechnik (Beizen Kaltwalzen Mechanik)

FES – Operational Supplies (Einkauf)

HTA – Anlagentechnik (Grobblech GmbH)

TSM – Mechanisch Technisches Zentrum (Maschinenschlosserei und Hydraulik)