

Ölversorgungsanlage

Beschreibung Auswahl Anforderungsklassen

DIN

24 425

Oil (supply) systems; description, selection, requirements classes

Einsprüche bis 31. Okt 1991

Anwendungswarnvermerk
auf der letzten Seite beachten!

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	1	9 Prüfungen und Inspektionen	19
2 Zweck	1	10 Oberflächenschutz und Versandvorbe-	
3 Begriffe	1	reitungen	21
4 Kriterien für die Beschreibung		Dokumentation	22
und Auswahl	3		
5 Anforderungsklassen	3	Anhang A Kriterien für die Beschreibung und	
6 Alternativausführungen	3	Auswahl von Ölversorgungsanlagen . . .	24
7 Kodierung von Ölversorgungsanlagen	3	Anhang B Ölversorgungsanlagen;	
8 Beschreibung der Komponenten . . .	4	R + I-Fließbild "I", "II" und "III"	28
(Untergliederung siehe Seite 4)			

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Ölversorgungsanlagen, die in Form von Schmieröl-, Sperröl- oder Niederdruck-Regelölanlagen oder auch in kombinierter Form zur Versorgung von Bedarfsstellen an einer Maschine oder Anlage, wie z. B. Kompressoren, Getriebe, Pumpen und Antriebsmaschinen, dienen.

Einzelne Absätze dieser Norm können jedoch gegebenenfalls auf Vereinbarung auch für andere Maschinen und Anlagen angewendet werden.

Ein Balken seitlich des Textes zeigt an, für welche Merkmale Entscheidungen zu treffen oder Daten zu vereinbaren sind.

Diese Norm gilt nicht für Generatorsätze in Kraftwerken und Verbrennungskraftmaschinen.

2 Zweck

Diese Norm enthält die wesentlichen Grundsätze für die Auswahl und Herstellung von Ölversorgungsanlagen. Sie legt die Anforderungen an die Gesamtanlage wie an ihre wichtigsten Komponenten fest, wobei jeweils drei Anforderungsklassen nach Abschnitt 5 unterschieden werden, um Herstellung und Beschaffung von Ölversorgungsanlagen zu vereinfachen und den jeweiligen Erfordernissen technisch und wirtschaftlich optimal anzupassen.

Bei der Anwendung dieser Norm ist eine klare Zuordnung zu der jeweils gewünschten oder erforderlichen Anforderungsklasse vorzusehen. Die Entscheidung über die Anforderungsklasse bedingt eine sorgsame Abstimmung zwischen den zu stellenden Bedingungen und dem dafür notwendigen Aufwand. Außerdem sind die jeweils offenen Daten bzw. Ausschlüsse zu vereinbaren, Einschränkungen oder Ergänzungen gegenüber der gewählten Anforderungsklasse bzw. Ausführung zu treffen.

3 Begriffe**3.1 Ölversorgungsanlage**

Die Ölversorgungsanlage dient dazu, eine oder mehrere Bedarfsstellen an Maschinen oder Maschinenanlagen mit Öl zu versorgen. Das Öl wird den Bedarfsstellen aus einem zentralen Behälter in erforderlicher Menge und Beschaffenheit zugeführt.

Anmerkung:

- Wenn zwischen Anlagen unterschieden werden soll, die nur eine einzelne Maschine oder ein einzelnes Aggregat versorgen und solchen, die mehrere Maschinen oder Aggregate versorgen, so kann von Einzel- und Zentral-Ölversorgungsanlagen gesprochen werden.
- Auswahl der Ölsorte erfolgt nach Abschnitt A.4.

Fortsetzung Seite 2 bis 39

Normenausschuß Maschinenbau (NAM) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.

3.2 Schmierölanlage

Eine Schmierölanlage ist eine Ölversorgungsanlage, die dazu dient, Schmierstellen zu versorgen.

Anmerkung: Dadurch sollen vorgegebene Betriebszustände ermöglicht, unerwünschter Verschleiß verhindert, und ein Teil der durch Reibung erzeugten Wärme oder durch Produkt abgestrahlte Wärme (z. B. Dampf) mit Hilfe des Schmieröls abgeführt werden.

3.3 Sperrölanlage

Eine Sperrölanlage ist eine Ölversorgungsanlage, die dazu dient, Trennstellen mit Sperröl zu versorgen.

Anmerkung: Dadurch sollen Räume mit unterschiedlichen Drücken und/oder Medien getrennt, unerwünschter Verschleiß verhindert, und ein Teil der durch Reibung erzeugten Wärme (z. B. Dampf) mit Hilfe des Sperröls abgeführt werden.

3.4 Regelölanlage²⁾

Eine Regelölanlage ist eine Ölversorgungsanlage, die das für Steuerungs- und Regelungsvorgänge benötigte Regelöl bereitstellt.

Anmerkung: Regelölanlagen werden üblicherweise nur in Kombination mit Schmieröl- und Sperrölanlagen ausgeführt.

Niederdruck-Regelölanlagen arbeiten üblicherweise mit Drücken bis 40 bar.

3.5 Kombinierte Ölversorgungsanlage

Eine kombinierte Ölversorgungsanlage versteht sich als Kombination von zwei oder allen drei der genannten Anlagen (Schmieröl-, Sperröl- und Regelölanlage), wobei alle Bedarfsstellen mit Öl aus einem zentralen Behälter versorgt werden.

Die Ölversorgungsanlage kann für Sperröl mit Druckerhöhungspumpen ausgerüstet sein.

3.6 Dauerdurchlaufanlage

Eine Dauerdurchlaufanlage ist eine Ölversorgungsanlage, bei der das Öl den Bedarfsstellen kontinuierlich zugeführt wird (vergl. DIN 51 500).

3.7 Intervall-Anlage

Eine Intervall-Anlage ist eine Ölversorgungsanlage, bei der Öl in zeitlichen Intervallen den Bedarfsstellen zugeführt wird (vergl. DIN 51 500).

3.8 Umlaufanlage

Eine Umlaufanlage ist eine Ölversorgungsanlage, bei der das Öl nach dem Zuführen zur Bedarfsstelle zum Behälter zur wiederholten Verwendung zurückgeführt wird.

3.9 Verbrauchsanlage²⁾

Eine Verbrauchsanlage ist eine Ölversorgungsanlage, bei der das Öl den Bedarfsstellen nur einmal zugeführt wird. Nach Verlassen der Bedarfsstelle erfolgt keine oder bei Sperrölversorgungsanlagen nur teilweise Rückführung zum Behälter.

3.10 Regelöl (Steueröl)

Regelöl ist das Öl, das für Steuerungs- und Regelungsvorgänge verwendet wird.

Wenn unterschieden wird zwischen einer Vorsteuerung und einer Steuerung durch größere Stellgeräte, so sind auch folgende Benennungen gebräuchlich:

3.10.1 Kraftöl

Kraftöl (Stellöl) ist das Öl, das als Energieträger für größere Stellgeräte dient.

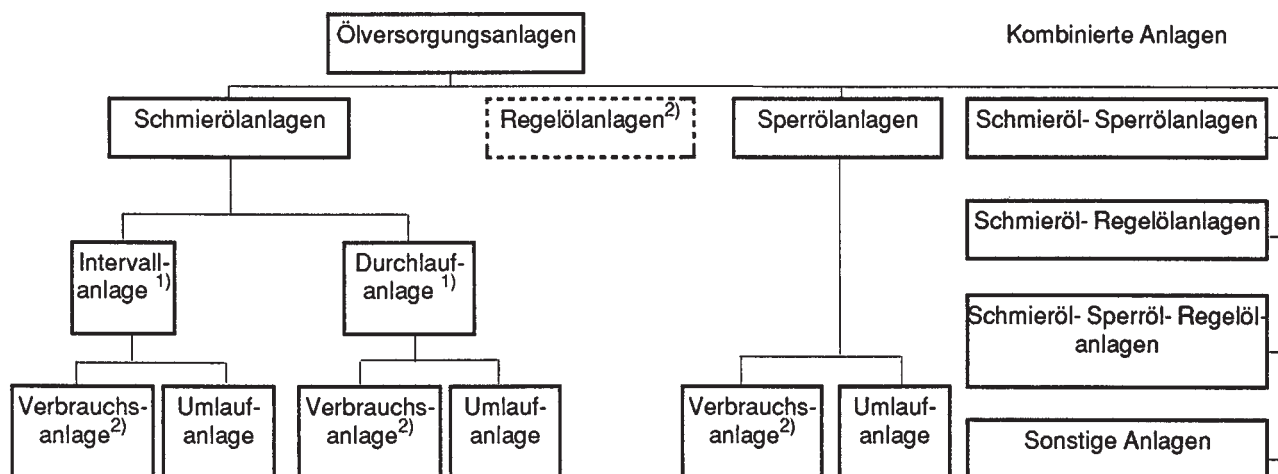


Bild 1. Einteilung der Ölversorgungsanlagen für allgemeine Verwendung

¹⁾ Die Definition ergibt sich aus der Beschreibung der entsprechenden Schmierverfahren nach DIN 51 500 Teil 1

²⁾ Auf diese Ölversorgungsanlagen wird nicht näher eingegangen.

3.10.2 Signalöl

Signalöl ist das Öl, das als Signalträger für Vorsteuer- und Regeleinrichtungen für diese Stellgeräte dient.

3.11 Bedarfsstelle

Eine Bedarfsstelle ist eine örtlich begrenzte Stelle an einer Maschine, einer Maschinenanlage oder einem Maschinenelement, an der Öl entsprechend den definierten Anforderungen benötigt wird.

3.12 Verweilzeit

Die (rechnerische) Verweilzeit ist der Quotient aus Verweilvolumen und der Normalölmenge. Ölmengen für kurzzeitige Regelvorgänge bleiben dabei unberücksichtigt. Die erforderliche Verweilzeit ist abhängig von der Strömungsführung im Behälter, von der verwendeten Ölqualität (Luftabscheidevermögen) und den Betriebsbedingungen.

4 Kriterien für die Beschreibung und Auswahl

Für eine umfassende und präzise Beschreibung des Anforderungsprofils einer Ölversorgungsanlage ist die Kenntnis und Festlegung aller Kriterien erforderlich, die sich aus der Anwendung bzw. aus der Aufgabenstellung ergeben.

Es ergeben sich Anforderungen:

- seitens der Aufstellung
- seitens der verfügbaren Betriebsmittel/-stoffe
- seitens der Verfügbarkeit
- seitens der Bedarfsstelle
- an die Konstruktion und
- an die Dokumentation und Qualitätssicherung.

Eine detaillierte Liste der zu bewertenden Kriterien als Auswahlhilfe enthält Anlage A. Sie soll bei der Erstellung individueller und firmenspezifischer Datenblätter wie gegebenenfalls auch bei der Erarbeitung allgemeiner Datenblätter zugrunde gelegt werden.

5 Anforderungsklassen

Die an eine Ölversorgungsanlage zu stellenden Anforderungen bezüglich Durchfluß, Verfügbarkeit bzw. Umfang und Anzahl der Komponenten sowie Art der Aufstellung und der Bedarfsstelle ergeben sich aus den Gegebenheiten der zu versorgenden Maschinen und der speziellen Anwendung.

Grundsätzlich werden sowohl für die gesamten Anlagen, als auch für die einzelnen Komponenten drei Anforderungsklassen unterschieden:

Anforderungsklasse I: Ölversorgungsanlagen für schwere Bedingungen
z. B. Ölversorgungsanlagen für Maschinensätze in einer Produktionsanlage. Der Maschinensatz ist nur einfach vorhanden ohne Reserveeinheit, d. h. es muß Dauerbetrieb und damit eine hohe Verfügbarkeit gewährleistet sein.

Anforderungsklasse II: Ölversorgungsanlagen für mittelschwere Bedingungen
z. B. Ölversorgungsanlagen für Maschinensätze in einer Produktionsanlage. Der Maschinensatz ist zweifach (mit Reserveeinheit) vorhanden. Auch hier muß Dauerbetrieb und hohe Verfügbarkeit gewährleistet sein, für kurze Wartungsarbeiten kann jedoch der Maschinensatz stillgesetzt werden.

Anforderungsklasse III: Ölversorgungsanlagen für einfache Bedingungen.
z. B. Ölversorgungsanlagen für Maschinen, die für die Produktion primär nicht erforderlich sind, d. h. daß kurze Stillstände der Maschine (Wartung, Reparatur) keinen Einfluß auf die Produktion haben.

Jeder dieser Anforderungsklassen bzw. Ausführungen ist ein Fließbild (R + I-Fließbild nach Anhang B) zugeordnet, das eine vereinfachte Darstellung und die Festlegung der für die jeweilige Klasse vorzusehenden Mindestausrüstung an Komponenten mit Hinweisen auf Ergänzungen im Bedarfsfall, die aber einer besonderen Vereinbarung bedürfen, enthält.

Bei der Beschreibung der Komponenten wird eine Unterscheidung in die drei Anforderungsklassen dadurch getroffen, daß einzelne Merkmale den jeweiligen Klassen I, II und/oder III zugeordnet sind.

6 Alternativausführungen

Grundsätzlich sollen den Angeboten und Bestellungen Ölversorgungsanlagen in den festgelegten Standardausführungen bzw. in den entsprechenden Anforderungsklassen zugrunde gelegt werden.

Es kann jedoch auch von den festgelegten Standardausführungen und angeführten DIN-ISO-Normen abgewichen werden, wenn dies für den vorgesehenen Verwendungszweck notwendig erscheint.

Diese Abweichungen sind jedoch zwischen Käufer und Verkäufer besonders zu vereinbaren und ausdrücklich anzugeben.

Für solche abweichenden Ausführungen gelten die Festlegungen dieser Norm sinngemäß.

7 Kodierung von Ölversorgungsanlagen

7.1 Kodierung der Ölversorgungsanlagen (Schmieröl-, Sperröl-, Regelöl- und kombinierte Anlagen) hinsichtlich der Ölversorgungsanlagenart

- | | |
|-------------------------------|------|
| - Schmierölversorgungsanlagen | = LO |
| - Sperrölversorgungsanlagen | = SO |
| - Regelölversorgungsanlagen | = CO |

- kombinierte Ölversorgungsanlagen
 - a) - Schmieröl-Sperrölanlagen = LO/SO
 - b) - Schmieröl-Regelölanlagen = LO/CO
 - c) - Schmieröl-Sperröl-Regelölanlagen = LO/SO/CO

7.2 Kodierung der Ölversorgungsanlagen (Schmieröl-, Sperröl-, Regelöl- und kombinierte Anlagen) hinsichtlich der Aufstellung

Typ A Ölversorgungsanlage mit von dem zu versorgenden Hauptaggregat getrennter Aufstellung der einzelnen Komponenten auf einem oder auf mehreren Grundrahmen

Typ B Ölversorgungsanlage mit separater Aufstellung (z. B. Aufbau der Komponenten auf dem Ölbehälter)

Typ C Ölversorgungsanlage als integrierte Ausführung gemeinsam mit dem Grundrahmen des zu versorgenden Hauptaggregates

7.3 Beispiel

- Schmierölversorgungsanlage der Anforderungsklasse I auf separatem Grundrahmen Typ A:
LO - I - A

8 Beschreibung der Komponenten

Als Komponenten einer Ölversorgungsanlage gelten:

- 8.1 Ölbehälter
 - mit Elektro-Heizung
 - mit Dampf-Heizung
 - mit Entlüftungseinheit
- 8.2 Pumpen und Antriebe
 - als Verdrängerpumpen
 - als Kreislumpen
 - mit Elektromotor-Antrieb
 - mit Druckluftmotor-Antrieb
 - mit Dampfturbinen-Antrieb
 - mit Wellenantrieb

8.3 Ölkühler

- wassergekühlt
- luftgekühlt

8.4 Filter

8.5 Druck-Speicher

- indirekt beaufschlagt
- direkt beaufschlagt

8.6 Notauslaufbehälter

8.7 Entgasungseinheit

8.8 Ventile

- Sicherheitsventile
- Regel-/Drosselventile

8.9 Rohrleitungen und Armaturen

8.10 Meßgeräte

8.11 Ölreinigungsanlagen

8.12 Grundrahmen

8.1 Ölbehälter

8.1.1 Allgemeines

Das Öl kann in einem separaten Behälter oder in einem der versorgten Maschine zugehörigen Gehäuse gespeichert werden.

In jedem Fall muß die im Ölsystem vorhandene Gesamtölmenge (Erstfüllvolumen) aufgenommen werden können. Der Behälter ist hinsichtlich Größe und Aufbau so zu bemessen, daß das zurückfließende Öl ausreichend Zeit zur Entgasung hat, bevor es wieder in den Kreislauf gelangt.

Die Verweilzeit hängt von dem jeweiligen Verwendungszweck und der Anforderungsklasse ab.

Weiterhin muß durch die Konstruktion des Ölbehälters und die Strömungsführung sichergestellt sein, daß Fremdstoffe wie Wasser, Feststoffe und Abrieb im erforderlichen Umfang abgeschieden werden. Das Ansaugen von Fremdstoffen durch die Pumpen muß soweit wie möglich verhindert werden. Der Ölbehälter muß gegen Eindringen von Schmutz, sowie von Spritz-, Regen- und Schwallwasser, geschützt sein.

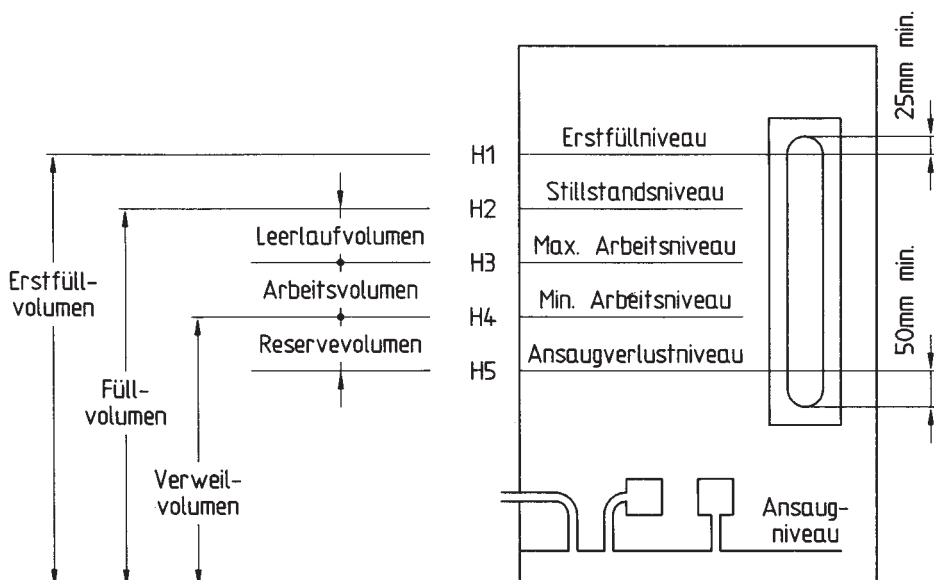


Bild 2. Ölbehälter

Der Behälter muß so ausgeführt sein, daß er bei spezifizierten Betriebszuständen formstabil bleibt.

Betrieblich erforderliche Komponenten können auf dem Ölbehälter aufgebaut, angebaut oder in diesen eingebaut sein.

Entsprechend Bild 2 werden im Ölbehälter verschiedene Niveaus und Volumina definiert:

a) Niveaus

- **Erstfüllniveau: H1**
Das Niveau, bis zu dem das Öl zur Erstinbetriebnahme des Gesamtsystems (Ölversorgungsanlage, verbindende Rohrleitungen und Hauptaggregat) einzufüllen ist.
- **Stillstandsniveau (Leerlaufniveau): H2**
Höchstes Niveau im Behälter bei Stillstand des Gesamtsystems.
- **Maximales Arbeitsniveau: H3**
Maximaler Stand, den das Öl während des Betriebes des Systems erreichen darf.
- **Minimales Arbeitsniveau: H4**
Minimaler Stand, den das Öl während des regulären Betriebes des Systems nicht unterschreiten darf.
- **Ansaugverlust-Niveau: H5**
Höhe über dem Ansaugniveau, bei dem sichergestellt ist, daß die Pumpenansaugung nicht abreißt.
- **Arbeitsbereich: (H3 - H4)**
Der Arbeitsbereich liegt zwischen maximalem und minimalem Arbeitsniveau.

b) Volumina:

- **Erstfüllvolumen**
ist das zur Erstinbetriebnahme des Gesamtsystems eingefüllte Ölvolumen.
- **Füllvolumen**
ist das gesamte eingefüllte Ölvolumen bis zum Stillstandsniveau. Es entspricht dem Erstfüllvolumen verringert um das bei Stillstand des Gesamtsystems unvermeidbar in den Anlagenkomponenten und Rohrleitungen zurückbleibende Ölvolumen.
- **Leerlaufvolumen**
ist das bei Stillstand des Gesamtsystems in den Behälter zurückfließende Öl. Es ist das Volumen zwischen Füllniveau und maximalem Arbeitsniveau.
- **Arbeitsvolumen**
ist das Volumen zwischen maximalem und minimalem Arbeitsniveau.
- **Verweilvolumen**
ist das gesamte Volumen unterhalb des minimalen Arbeitsniveaus.
- **Reservevolumen**
ist das Volumen zwischen minimalem Arbeitsniveau und Ansaugverlustniveau.

8.1.2 Anordnung

Die Anordnung des Ölbehälters kann je nach Vereinbarung zwischen Käufer und Verkäufer erfolgen

- I, II - auf der Grundplatte der Ölversorgungsanlage
- I, II - getrennt von der Ölversorgungsanlage
- I, II - eingebaut als Teil des Maschinengrundrahmens
- III - als Teil des Maschinengehäuses

8.1.3 Dimensionierung

Die rechnerische Verweilzeit beträgt

- I - mindestens 8 min.
- II - mindestens 5 min.
- III - nach Herstellerstandard.

Das Reservevolumen muß so bemessen sein, daß die Pumpe noch

- I - mindestens 5 min.
- II - mindestens 3 min. einwandfrei (ohne Kavitation) arbeitet.
- I Die freie Oberfläche beträgt mindestens 60 cm² je Liter/min Normalölmenge.
- I Bei Sperrölanlagen muß das Arbeitsvolumen für mindestens 3 Tage Sperrölbetrieb bei dem vom Hersteller angegebene, voraussichtliche Sperrölleckage bei maximal zulässigem Dichtungsspiel im abgenutzten Zustand reichen, ohne daß Öl nachgefüllt werden muß.

8.1.4 Konstruktive Merkmale

8.1.4.1 Werkstoffe

Werkstoffe für den Ölbehälter müssen zwischen Käufer und Verkäufer vereinbart werden.

Basis dafür nachstehend:

- der Ölbehälter komplett aus C-Stahl,
- I - der Ölbehälter einschließlich aller angeschweißten Bauteile komplett aus rostfreiem, austenitischem Stahl nach DIN 17 440,
- I, II - der Ölbehälter aus C-Stahl und, soweit vereinbart, der Deckel einschließlich der in diesen eingeschweißten Teile aus rostfreiem, austenitischem Stahl nach DIN 17 440,
- III - der Ölbehälter entsprechend dem Werkstoff des Maschinengehäuses gefertigt.

8.1.4.2 Schweißnähte

Zur Vermeidung von Hohlräumen, in denen sich Verunreinigungen ansammeln und von denen Korrosionen ausgehen können, sind an den Verbindungsstellen die Schweißnähte von beiden Seiten auszuführen. Bei Verbindung zwischen Behälterwänden und Behälteroberseite braucht nur von außen geschweißt zu werden, wenn die Naht voll durchgeschweißt wird.

Die Schweißverbindung von rostfreiem Stahl und C-Stahl darf nur mit geeigneten Schweißzusatzstoffen hergestellt werden.

Die Festlegungen der Anforderungen und die Bewertung der Qualität der ausgeführten Schweißverbindungen erfolgen nach DIN 8563 Teil 3.

Schweißnähte, die die allgemeine Sicherheit und die Betriebssicherheit beeinflussen, sind von Schweißern mit Prüfung nach DIN 8560 herzustellen.

8.1.4.3 Behälteroberseite

- I Die Behälteroberseite muß ein Gefälle von mindestens 1:100 (10 mm auf 1 m) aufweisen.
Sind Komponenten auf der Behälteroberseite montiert, so muß diese mit einem Ablaufrand oder einer Rinne versehen sein.
- I Es ist ein Ablaufanschluß von mindestens Ø 25 vorzusehen.
- I, II Anschlüsse in der Behälteroberseite müssen mindestens 25 mm überstehen und abgedichtet werden.
- I Wenn vom Käufer festgelegt, muß die Behälteroberseite mit
 - einem Geländer um den Außenrand
 - einer rutschsicheren Abdeckung für die begehbaren Flächen
 - einem Aufstieg (Leiter mit verlängerten Handläufen) versehen sein.

8.1.4.4 Allgemeine Merkmale

Schraubenlöcher dürfen nicht in das Behälterinnere hineinreichen. Komponenten, die an den Behälter angeschraubt werden, sind auf angeschweißten Verstärkungsplatten zu befestigen.

Um eine vollständige Entleerung sicherzustellen, muß der Behälterboden geneigt sein.

Es sind geeignete Öffnungen zur Reinigung und Inspektion aller Innenräume vorzusehen.

Innere Rippen, Wände und Leitbleche sind so zu gestalten, daß Schmutz- und Wasseransammlungen und Druckpolster aus eingesperrter Luft oder Gasen vermieden werden.

Der Ölbehälter ist mit 2 Erdungsplatten oder -klemmen in diagonalen Anordnung mit Bohrung auszurüsten.

Der Ölbehälter ist mit einem

- I - angeflanschem, absperrbaren Ölstandsanzeiger,
- II, III - angeschweißten Ölstandsanzeiger mit reflektierendem Hintergrund zu versehen.
- I, II Der Anzeigebereich soll von 25 mm oberhalb des Erstfüllniveaus bis 50 mm unter das Ansaugverlustniveau reichen.
Das Erstfüllniveau, das maximale und das minimale Arbeitsniveau sind mit Schildern eindeutig und dauerhaft zu kennzeichnen.

Wenn vom Käufer festgelegt, ist der Ölbehälter mit Halterungen für eine Wärmeisolierung zu versehen. Die Isolierung wird vom Käufer geliefert und angebracht (siehe Abschnitt 8.1.5.5).

8.1.5 Anschlüsse

Wenn nicht anders festgelegt, sind alle Rohrleitungsanschlüsse am Ölbehälter mit Flanschen auszuführen.

Die Länge der Behälterstutzen ist für die Behälterisolierung von mindestens 80 mm zu bemessen.

8.1.5.1 Sauganschlüsse

Die Pumpensauganschlüsse bzw. die Ansaugstutzen von Tauchpumpen müssen in der Nähe der hochgelegenen Seite des Behälterbodens angeordnet sein.

8.1.5.2 Rücklaufanschlüsse

Alle Rücklaufanschlüsse müssen möglichst weit von den Pumpensaugstellen entfernt angeordnet sein, damit die tatsächliche Verweilzeit des Öles im Behälter mit Rücksicht auf gute Entgasung und Abscheidung von Feststoffen möglichst lang ist, und die Ansaugströmung nicht gestört wird. Die Rücklaufanschlüsse müssen oberhalb des maximalen Arbeitsniveaus liegen.

Druckloses Rücklauföl kann nach Wahl des Herstellers eingeleitet werden:

- Der Rücklauf ist mit einem Beruhigungsrohr, welches mit Entlüftungsbohrungen unterhalb des Behälterdeckels versehen ist, verbunden, und unter dem Ansaugverlustniveau endet und am unteren Ende ein Prallblech aufweist, damit das Aufrühren von Bodensatz verhindert wird.
- Der Rücklauf endet über dem höherliegenden Ende eines geneigten Entgasungsbleches, dessen tief liegendes Ende bis unter das minimale Arbeitsniveau geführt ist.

Weitere Einbauten (z. B. Prallbleche, Siebe) zur Verbesserung der Strömungsführung im Hinblick auf vollständigere Entgasung können nach Erfahrung des Herstellers vorgesehen werden.

Unter Druck stehende Rücklaufleitungen (z. B. eines Druckbegrenzungsventils) müssen unterhalb des minimalen Arbeitsniveaus in den Ölbehälter zurückgeführt werden.

Überlaufleitungen von Ölhochbehältern müssen oberhalb des Füllniveaus angeordnet sein. Sie dürfen nicht getaucht sein.

8.1.5.3 Entlüftungsanschluß

- I, II Schmierölbehälter sind mit einem Flanschanschluß entsprechend der Behältergröße, mindestens jedoch DN 25, für den Anschluß einer Öldunstabsaugung zu versehen. Die Öldunstabsaugung (z. B. Ejektor, Gebläse, Filter usw.) sind zwischen Verkäufer und Käufer zu vereinbaren.

Sperrölbehälter erhalten eine Entlüftung, deren Größe ausreicht, die gesamte aus den Dichtungen durch die Ölablaufleitung kommende Gasmenge abzuführen.

Der Verkäufer teilt dem Käufer die Nennweite der Entlüftung und die zugrunde gelegten Bemessungskriterien mit.

Wird der Sperrölbehälter als Druckbehälter ausgeführt, so ist eine Überdruckschutzeinrichtung vorzusehen.

Die Vorschriften der jeweils geltenden Immissionschutzgesetze sind bei den Vereinbarungen zwischen Käufer und Verkäufer zu beachten.

8.1.5.4 Anschluß für Öltreinigungsanlagen

Wenn vom Käufer festgelegt, ist unterhalb des minimalen Arbeitsniveaus ein Anschluß DN 25 mit Flansch, Absperrarmatur und Blindflansch vorzusehen, an den eine Öltreinigungsanlage angeschlossen werden kann.

Wenn vom Käufer festgelegt, ist im Behälter eine Rohrschleife vorzusehen. Die höchste Stelle dieser Rohrschleife (oberer Bogen, Bogenaußenseite) liegt in Höhe des minimalen Arbeitsniveaus. An dieser Stelle ist eine Bohrung von 6 mm Durchmesser anzubringen, um die Heberwirkung des Siphons zu unterbrechen. Dadurch wird verhindert, daß der Ölstand bei laufender Öltreinigungsanlage unter das minimale Arbeitsniveau fällt.

8.1.5.5 Sonstige Anschlüsse

I Jeder Ölbehälter muß mit zwei Flanschanschlüssen DN 25, verschlossen mit Blinddeckel, oberhalb des Leerlaufniveaus ausgestattet sein. Die Anschlüsse können für die Einleitung von Spülgas oder als Rücklauf für die Öltreinigungsanlage benutzt werden. Um einen guten Spüleffekt zu erzielen, muß einer der Anschlüsse möglichst weit von der Entlüftung des Ölbehälters entfernt angebracht sein.

8.1.6 Füllöffnung

I Die Füllöffnung soll mindestens DN 50 sein und ist mit einem selbsttätig durch Federkraft schließenden Deckel und eingesetztem Siebkorb zu versehen. Die freie Durchtrittsfläche des Siebkorbes muß mindestens doppelt so groß wie die Füllöffnung sein.

II, III Es können nach Herstellerstandard kombinierte Füll- und Entlüftungsanschlüsse vorgesehen werden.

8.1.7 Entleerung

An der tiefsten Stelle des Behälterbodens ist eine Entleerungsarmatur mit Blindflansch bzw. Verschußschraube vorzusehen.

8.1.8 Heizung

Wenn die in der Anfrage genannten Aufstellbedingungen es erforderlich machen, ist vom Verkäufer eine Heizeinrichtung vorzusehen. Diese soll das Öl im gesamten Ölbehälter von der spezifizierten niedrigsten Umgebungstemperatur auf die zum Anfahren erforderliche Mindesttemperatur in 12 Stunden erwärmen. Kürzere Aufheizzeiten müssen zwischen Käufer und Verkäufer vereinbart werden. Art, Umfang und Ausführung der Heizeinrichtung sind zwischen Käufer und Verkäufer zu vereinbaren (z. B. siehe Abschnitt 8.3.12). Es ist sicherzustellen, daß die Oberflächentemperatur der Heizeinrichtung auf der Ölseite 120°C nicht übersteigt. Bei elektrischen Tauchheizgeräten darf eine spezifische Oberflächenbelastung von 2,0 Watt/cm² nicht überschritten werden.

Bei direkter Heizung müssen die Heizelemente ohne Entleerung des Ölbehälters ausbaubar sein.

Die Heizeinrichtung innerhalb des Ölbehälters muß mindestens 50 mm unterhalb des minimalen Arbeitsniveaus angeordnet sein. Bei min. Arbeitsniveau muß die Heizung abgeschaltet werden.

Bei Verwendung von Wärmeträgeröl ist ein entsprechendes Ausgleichsgefäß mit Entlüftung und Standanzeiger vorzusehen.

8.1.9 Sauberkeit

Das Innere des Ölbehälters muß bei Lieferung frei von Zunder, Rost, Sand und sonstigen Verunreinigungen sein.

8.1.10 Entlüftungseinheit

Die Entlüftungseinheit muß zwischen Käufer und Verkäufer vereinbart werden (siehe auch Abschnitt 8.1.5.3).

8.2 Pumpen und Antriebe

8.2.1 Die Ölanlage muß mit

- I, II - einer Hauptpumpe und mindestens mit einer Hilfspumpe
- III - einer Hauptpumpe ausgerüstet sein.

Haupt- und Hilfspumpen je für 100% müssen für Dauerbetrieb geeignet sein. Falls erforderlich, ist die Ölanlage zusätzlich mit einer Notauslaufpumpe bzw. Kühlölpumpe zu versehen, um ein sicheres Stillsetzen bzw. Nachkühlen des Hauptaggregates bei Ausfall der Haupt- und Hilfspumpe zu ermöglichen.

8.2.2 Zwischen den Pumpen und Antrieben sind Kupplungen vorzusehen, die für Dauerbetrieb geeignet sein müssen.

Die Übertragungselemente müssen elastisch und ölbeständig sein. Kupplungen sind mit trittfesten, ausbaubaren Berührungsschutzvorrichtungen entsprechend DIN 31 001 zu versehen.

8.2.3 Jede Pumpe muß ihren eigenen Antrieb haben. Im Regelfall sind Elektromotore entsprechend IEC-Norm vorzusehen. Wellenantrieb, Turbinenantrieb oder Druckluftmotor kann in Übereinstimmung mit dem Käufer zugelassen werden. Bei Pumpen, die vom Hauptaggregat angetrieben werden, ist die Möglichkeit der Drehrichtungs-umkehr zu beachten.

Dabei muß eine ausreichende Ölversorgung aufrecht erhalten werden.

8.2.4 Es können rotierende Verdrängerpumpen oder Kreisel-pumpen eingesetzt werden.
Bei Hochdruckanlagen (z. B. Sperrölanlagen) sind Verdrängerpumpen bevorzugt zu verwenden.

8.2.5 Die Pumpen mit eigenem Antrieb können wie folgt angeordnet werden:

- Auf der gemeinsamen Grundplatte der Ölversorgungsanlage.
- Innerhalb des Ölbehälters (Tauchpumpen)
- Auf dem Ölbehälter.

Die Anordnung der Pumpe muß zwischen Käufer und Verkäufer vereinbart werden (siehe Abschnitt 7.2).

Die Anordnung muß so erfolgen, daß Schwingungen der laufenden Pumpe möglichst wenig auf die stehende Pumpe und deren Motor übertragen werden (Gefahr von Lager-schäden).

8.2.6 Pumpen ohne Zulauf müssen über ausreichende Saugfähigkeit verfügen oder mit einer entsprechenden Hilfseinrichtung versehen sein.

Bei einstufigen horizontalen Kreiselpumpen ist eine Entlüftungsleitung vom höchsten Punkt des Spiralgehäuses zum Ölbehälter vorzunehmen.

Bei mehrstufigen Kreiselpumpen ist die vertikale Anordnung als Tauchpumpe vorzuziehen (um mögliche Anlauf-schwierigkeit bei horizontaler Anordnung infolge Luft-polster durch Ölsaugung in der Pumpe auszuschließen)

8.2.7 Außerhalb des Ölbehälters angeordnete Pumpen müssen:

- I, II Mit Gleitringdichtung ausgerüstet sein.
- III Mit einer ölbeständigen Wellenabdichtung versehen sein.

8.2.8

- I Pumpen, die außerhalb des Behälters angeordnet sind, müssen Gehäuse aus Stahl oder GGG haben.

8.2.9

- I Die Mindestfördermenge errechnet sich aus der vom Hauptaggregat benötigten Normalölmenge plus 20 % dieser Menge plus dem Ölbedarf bei Übergangszuständen (für Übergangszustände dürfen mit Genehmigung des Käufers Druckspeicher verwendet werden). Bei Dauerentlüftungen ist diese Verlustmenge zusätzlich zu berücksichtigen.

II, III Benötigte Normalölmenge plus der vom Verkäufer festgelegten Reservemenge.

Bei jeder Ölanlage, die Druckerhöhungspumpen benötigt, muß die Zufuhr von Niederdrucköl für gleichzeitiges Betreiben der Haupt- und Hilfsdruck-erhöhungpumpe ausreichen.

8.2.10 Verdrängerpumpen sind mit Druckbegrenzungs-ventilen auszurüsten.

Der Ansprechdruck muß mindestens 10 %, jedoch nicht weniger als 1,5 bar, über dem max. auftretenden Betriebs-druck liegen und darf den Auslegungsdruck der Ölanlage nicht überschreiten.

I, II Die Druckbegrenzungsventile müssen getrennt von der Pumpe angeordnet und mit separaten Rückläu-fen zum Ölbehälter versehen sein.

Der Druckanstieg dieser Ventile darf max. 10 % vom Ansprechdruck betragen.

Druckbegrenzungsventile dürfen nicht zur Druckre-gelung verwendet werden.

III Die Druckbegrenzungsventile können in die Pum-pe eingebaut und mit einem Rücklauf zum Ölbehäl-ter oder als Umlaufventil in der Pumpe integriert sein.

Der Vollöffnungsdruck darf nicht mehr als 10 % über dem Auslegungsdruck der Ölanlage liegen.

8.2.11 Die Antriebsleistung für rotierende Verdränger-pumpen muß so bemessen sein, daß die unter Punkt 8.2.9 und 8.2.10 genannten Mindestanforderungen bei Anspre-chen der Druckentlastungsventile und bei einer Öltempe-ratur von 10°C erfüllt werden.

8.2.12 Kreiselpumpen sind so auszuwählen, daß ihr nor-maler Betriebsförderstrom innerhalb von 50 bis 110 % des Wirkungsgradoptimums der Pumpe liegt. Eine spätere Druckerhöhung um 10 % durch Einbau eines neuen Lauf-rades muß möglich sein. Sie müssen auch bei 10°C stabile Strömungsverhältnisse für den Zustand des erforderlichen Systemdruckes aufweisen. Die dafür erforderliche Antriebsleistung ist dabei zu berücksichtigen.

8.2.13 Falls mehrere Pumpen vorhanden sind, ist auf der Druckseite jeder Pumpe eine Rückschlagarmatur anzuord-nen.

Zur Entlüftung der nicht im Betrieb befindlichen Pumpe kann ein Bypaß mit Lochblende und Absperrventil zwis-schen Käufer und Verkäufer vereinbart werden.

8.2.14

- I, II Die Pumpen sind gegen grobe Verunreinigung durch Siebe in der Saugleitung oder geeignete Maßnahmen im Ölbehälter zu schützen.

8.3 Ölkühler

8.3.1 Jeder Wärmetauscher muß die gesamte Wärme-menge des Hauptaggregates einschließlich der im Normal-betrieb aufgenommenen Pumpenleistung bei den vom Besteller genannten ungünstigsten Betriebsbedingungen abführen können.

8.3.2 Wenn nicht anders festgelegt, ist ein Rohrbündel-Wärmetauscher vorzusehen.

8.3.3 Wasserführung durch die Rohre
Ölführung um die Rohre

8.3.4 Andere Ausführungen, wie z. B. luftgekühlte Wärmeaustauscher und Platten-Wärmeaustauscher, können zwischen Käufer und Verkäufer vereinbart werden.

8.3.5 Wenn nicht anders festgelegt, sind die Wärmeaustauscher nach den AD-Merkblättern und dem VDI-Wärmeatlas auszulegen.

8.3.6 Schutz des Hauptaggregates und Umweltschutz
Bei Ölversorgungsanlagen können auf Grund unterschiedlicher Betriebsbedingungen verschiedene Betriebsdrücke auftreten. Dies hat zur Folge, daß der Öldruck entweder höher oder niedriger als der Wasserdruck ist.

- Wenn der ölseitige Betriebsdruck höher ist als der wasserseitige, dann können wegen der Umweltschutzbestimmungen Vorkehrungen getroffen werden, um das Austreten von Öl aus dem geschlossenen System zu verhindern.
- Wenn der ölseitige Betriebsdruck niedriger ist als der wasserseitige, dann können wegen Gefährdung der Betriebssicherheit des Hauptaggregats bestimmte Vorkehrungen getroffen werden, um die Bedarfsstellen vor Schäden, die durch das Eindringen von Wasser ins Öl auftreten können, zu schützen.

In den beiden genannten Betriebsfällen kann eine Lösung durch geeignete konstruktive Maßnahmen und/oder durch meßtechnische Einrichtungen erreicht werden.

Diese müssen zwischen Käufer und Verkäufer wegen des großen Aufwandes und der hohen Beschaffungskosten vereinbart werden.

8.3.7 Die Wärmeaustauscher müssen geeignet sein für einen Betrieb mit dem Ansprechdruck des Sicherheitsventils bzw. Druckbegrenzungsventils bei Verdrängerpumpen oder mit dem sich einstellenden Druck bei Null-Förderung und maximal möglicher Drehzahl bei Kreislaspumpen.

8.3.8 Wenn nicht anders festgelegt, ist festigkeitsmäßig der Öl-Wärmetauscher auf der Kühlwasserseite für einen Betriebsdruck von mindestens 6 bar und einer Temperatur von mindestens 80°C auszulegen.

8.3.9 Falls eine Temperaturregelung zwischen Käufer und Verkäufer vereinbart wird, ist dies vorzugsweise ölseitig vorzusehen.

- Ist kühlwasserseitig im Vor- und Rücklauf eine Absperrarmatur vorhanden, dann muß diese abgesperrte Strecke mit einem Sicherheitsventil für die thermische Expansion versehen sein.

Es ist zu vereinbaren, wer dieses Sicherheitsventil liefert.

8.3.10 Wenn nicht anders festgelegt, sind die Systeme zur Ölkühlung für folgende Bedingungen auszulegen:

Verschmutzungsfaktor auf der Wasserseite

- aufbereitetes Wasser $1,7 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^2 \text{ K}}{\text{W}}$
- Kühlturm- und Kreislaufwasser $2,5 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^2 \text{ K}}{\text{W}}$
- Brack- und verschmutztes Flußwasser $3,4 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^2 \text{ K}}{\text{W}}$
- Wassergeschwindigkeit in den Rohren $> 1 \text{ m/s}$
- Wasserseitige Temperaturdifferenz $> 5 \text{ K}$
- max. Druckabfall bei Auslegungsbedingungen wasser- und ölseitig max. 1 bar (ölseitig einschl. Umschaltarmatur)

8.3.11

Über besondere Ausführungen sind im Anwendungsfall entsprechende Vereinbarungen zu treffen.

- I - Es sind parallel geschaltete Rohrbündel-Wärmetauscher mit Umschaltarmatur vorzusehen.

II, III - Es können Einzelkühler eingesetzt werden.

8.3.12 Die Wärmetauscher müssen öl- und wasserseitig mit Entlüftungsanschlüssen an den höchsten und Entleerungsanschlüssen an den tiefsten Stellen versehen sein.

Doppelölkühler müssen mit einer Umschaltarmatur mit kontinuierlichem Durchfluß ausgerüstet sein.

Die Doppelölkühler müssen mit einer Füll- bzw. Ausgleichleitung mit Absperrarmatur ausgerüstet werden, um den nicht in Betrieb befindlichen Kühler mit Öl zu befüllen. Einen Druckeinbruch beim Befüllen während des Betriebes ist zu verhindern (z. B. durch Einsatz einer Blende).

Wenn vom Käufer festgelegt, ist hinter dem Ölkühler eine Umpumpleitung mit Absperrarmatur und Lochblende zum Ölbehälter zu führen, die als Warmfahrleitung dient. Der Ölkühler hat dabei die Funktion des Ölaufwärmers.

8.3.13

- I, II - Nur geflanschte Öl- und Wasseranschlüsse sind zulässig.
- III - Gewindeanschlüsse öl- und wasserseitig sind zulässig.

8.3.14 Die Wärmetauscher sind mit ausziehbarem Rohrbündel vorzusehen (eine Seite fest, die andere Seite beweglich gelagert). Die Kammerausführung entsprechend Tabelle 1 muß zwischen Käufer und Verkäufer vereinbart werden.

Festrohrbündel müssen vereinbart werden.
(Bei Drücken ≥ 50 bar ist dies konstruktiv vorteilhaft).
Randbedingungen in bezug auf Temperatur und Medium sind zu berücksichtigen.

8.3.15 Die Kühlrohrabmessungen und Befestigung (z. B. Einwalzung, Einschweißung) sind zwischen Käufer und Verkäufer abzustimmen.

- | | |
|-----|--|
| I | Mindestaußen-Ø 16 mm
Empfohlene Wanddicken: |
| | - Kupfer-Zink-Legierungen > 1,0 mm |
| | - Kupfer-Nickel-Legierungen > 1,0 mm |
| | - Stahl > 1,25 mm |
| | - nichtrostender Stahl, Titan > 1,0 mm |
| II | Mindestaußen-Ø 10 mm
Empfohlene Wanddicken: |
| | - Kupfer-Zink-Legierungen > 0,75 mm |
| | - Kupfer-Nickel-Legierungen > 0,75 mm |
| | - Stahl > 1,0 mm |
| | - nichtrostender Stahl, Titan > 0,5 mm |
| III | Mindestaußen-Ø und Wanddicken nach Herstellerstandard. |

8.3.16 Wenn nicht anders festgelegt, oder sich aus dem spezifizierten Kühlwassereigenschaften ergibt, sind für die Ölkühler zu verwenden:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| I | - Mantel: Stahl |
| | - Kammern: Stahl oder GGG beschichtet |

- | | |
|-----|------------------------------------|
| | - Rohre: Kupfer-Zink-Legierung |
| | - Rohrboden: Kupfer-Zink-Legierung |
| II | - Mantel: Stahl |
| | - Kammern: GGG beschichtet |
| | - Rohre: Kupfer-Zink-Legierung |
| | - Rohrboden: Kupfer-Zink-Legierung |
| III | - Mantel: Herstellerstandard |
| | - Kammern: Herstellerstandard |
| | - Rohre: Herstellerstandard |
| | - Rohrboden: Herstellerstandard |

8.3.17 Umschaltarmaturen müssen als Einhebelbedienung (zwei miteinander verbundene 3-Wegearmaturen) ausgeführt werden und während des Umschaltvorganges einen kontinuierlichen Durchfluß gewährleisten, so daß die Grenzwerte der Überwachungsgeräte nicht unterschritten werden, und ein Auswechseln der Rohrbündel während des Betriebes der Ölversorgungsanlage möglich ist.

Umschaltarmaturen müssen weitgehendst leckagefrei sein, so daß ein Wechsel der Rohrbündel während des Betriebes möglich ist.

8.3.18

- | | |
|---------|--|
| I | Werkstoffe für Umschaltarmaturen müssen aus Stahl sein; Dichtflächen für den Abschlußkörper (Innenteile) aus nichtrostenden Werkstoffen. |
| II, III | Werkstoffe für Umschaltarmaturen werden zwischen Käufer und Verkäufer vereinbart. |