

DIN 51524-2

DIN

ICS 75.120

Ersatz für
DIN 51524-2:2006-04 und
DIN 51524-2
Berichtigung 1:2006-09

**Druckflüssigkeiten –
Hydrauliköle –
Teil 2: Hydrauliköle HLP, Mindestanforderungen**

Pressure fluids –
Hydraulic oils –
Part 2: HLP hydraulic oils, Minimum requirements

Fluides sous pression –
Huiles hydrauliques –
Partie 2: Huiles hydrauliques HLP, Exigences minimales

Gesamtumfang 11 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) des NMP



Inhalt

| | Seite |
|--|----------|
| Vorwort | 3 |
| 1 Anwendungsbereich | 4 |
| 2 Normative Verweisungen | 4 |
| 3 Begriffe | 5 |
| 4 Bezeichnung | 6 |
| 5 Anforderung Prüfung | 6 |
| Anhang A (normativ) READ ACROSS — Richtlinien zur Anwendung auf unterschiedliche ISO- Viskositätsklassen (ISO VG) | 9 |

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom NA 062-06-51 AA „Anforderungen an Schmieröle und sonstige Öle“ im Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) des DIN-Normenausschusses Materialprüfung (NMP) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

DIN 51524, *Druckflüssigkeiten — Hydrauliköle*, besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: *Hydrauliköle HL, Mindestanforderungen*
- Teil 2: *Hydrauliköle HLP, Mindestanforderungen*
- Teil 3: *Hydrauliköle HVLP, Mindestanforderungen*

Zur gezielten Auswahl sind statt des Viskositätsindexes maximale Viskositäten bei 0 °C bzw. –20 °C für den Anfahrbetrieb im Winter sowie Mindestviskositäten bei 100 °C für die Höchstbelastung der Hydrauliköle im Sommer festgelegt worden.

Änderungen

Gegenüber DIN 51524-2:2006-04 und DIN 51524-2 Berichtigung 1:2006-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Einarbeitung der DIN 51524-2 Berichtigung 1:2006-09;
- b) Benummerung der Fußnoten in Tabelle 2 geändert;
- c) Aufnahme des Anhangs A zum READ-ACROSS;
- d) redaktionelle Überarbeitung und Aktualisierung der normativen Verweisungen.

Frühere Ausgaben

DIN 51525: 1973-03
 DIN 51524-2: 1985-06, 2006-04
 DIN 51524-2 Berichtigung 1: 2006-09

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Hydrauliköle nach Tabelle 1 für Hydraulikanlagen, vorwiegend mit hydrostatischem Antrieb,

- in denen thermische Beanspruchungen auftreten;
- in denen durch Wasserzutritt mit Korrosion zu rechnen ist;
- deren Pumpen oder Hydromotoren aufgrund der Bauart oder der Betriebsbedingungen Öle mit Zusätzen zur Verschleißminderung bei Mischreibung benötigen.

Hydrauliköle HLP dürfen auch in Hydraulikanlagen mit hydrodynamischem Antrieb verwendet werden, soweit sie den Anforderungen dieser Antriebe entsprechen.

Tabelle 1 — Vergleichstabelle - Gegenüberstellung von Kurzzeichen

| Normen | Kurzzeichen | | | | | | | |
|---------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| DIN 51502:1990-08 | HLP 10 | HLP 15 | HLP 22 | HLP 32 | HLP 46 | HLP 68 | HLP 100 | HLP 150 |
| DIN EN ISO 6743-4:2015-11 | HM 10 | HM 15 | HM 22 | HM 32 | HM 46 | HM 68 | HM 100 | HM 150 |

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 51502:1990-08, *Schmierstoffe und verwandte Stoffe — Kurzbezeichnung der Schmierstoffe und Kennzeichnung der Schmierstoffbehälter, Schmiergeräte und Schmierstellen*

DIN 51757, *Prüfung von Mineralölen und verwandten Stoffen — Bestimmung der Dichte*

DIN EN ISO 2160, *Mineralölerzeugnisse — Korrosionswirkung auf Kupfer — Kupferstreifenprüfung*

DIN EN ISO 2592, *Mineralölerzeugnisse und verwandte Produkte — Bestimmung des Flamm- und Brennpunktes — Verfahren mit offenem Tiegel nach Cleveland*

DIN EN ISO 3104, *Mineralölerzeugnisse — Durchsichtige und undurchsichtige Flüssigkeiten — Bestimmung der kinematischen Viskosität und Berechnung der dynamischen Viskosität*

DIN EN ISO 4259, *Mineralölerzeugnisse — Bestimmung und Anwendung der Werte für die Präzision von Prüfverfahren*

DIN EN ISO 4263-1, *Mineralölerzeugnisse und verwandte Produkte — Bestimmung des Alterungsverhaltens von inhibierten Ölen und Flüssigkeiten — TOST-Verfahren — Teil 1: Verfahren für Mineralöle*

DIN EN ISO 6245, *Mineralölerzeugnisse — Bestimmung der Asche*

DIN EN ISO 6743-4:2015-11, *Schmierstoffe, Industrieöle und verwandte Erzeugnisse (Klasse L) — Klassifizierung — Teil 4: Familie H (Hydraulische Systeme) (ISO 6743-4:2015); Deutsche Fassung EN ISO 6743-4:2015*

DIN EN ISO 12937, *Mineralölerzeugnisse — Bestimmung des Wassergehaltes — Coulometrische Titration nach Karl Fischer*

DIN EN ISO 20763, *Mineralölerzeugnisse und verwandte Produkte — Bestimmung des Verschleißschutzvermögens von Druckflüssigkeiten — Prüfung in der Flügelzellenpumpe*

DIN ISO 1817, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung des Verhaltens gegenüber Flüssigkeiten*

DIN ISO 3016, *Mineralölerzeugnisse — Bestimmung des Pourpoints*

DIN ISO 3448, *Flüssige Industrie-Schmierstoffe — ISO-Viskositätsklassifikation*

DIN ISO 6614, *Mineralölerzeugnisse — Bestimmung des Wasserabscheidungsvermögens von Mineralölen und synthetischen Flüssigkeiten*

DIN ISO 6618, *Mineralölerzeugnisse und Schmierstoffe — Bestimmung von Säure- oder Basenzahl — Farbindikator-Titration*

DIN ISO 7120, *Mineralölerzeugnisse und Schmierstoffe — Mineralöle und andere Flüssigkeiten — Bestimmung der Korrosionsschutzeigenschaften in Gegenwart von Wasser*

DIN ISO 7619-1, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Eindringhärte — Teil 1: Durometer-Verfahren (Shore-Härte)*

DIN ISO 9120, *Mineralölerzeugnisse und verwandte Produkte — Bestimmung des Luftabscheidungsvermögens von Dampfturbinen- und anderen Ölen — Impinger-Verfahren*

DIN ISO 13226, *Elastomere — Standard-Referenz-Elastomere (SREs) zur Charakterisierung des Verhaltens von Flüssigkeiten auf Elastomere*

DIN ISO 13357-1, *Mineralölerzeugnisse — Bestimmung der Filtrierbarkeit von Schmierölen — Teil 1: Verfahren für Öle in Gegenwart von Wasser*

DIN ISO 13357-2, *Mineralölerzeugnisse — Bestimmung der Filtrierbarkeit von Schmierölen — Teil 2: Verfahren für Trockenöle*

DIN ISO 14635-1, *Zahnräder — FZG-Prüfverfahren — Teil 1: FZG-Prüfverfahren A/8,3/90 zur Bestimmung der relativen Fresstragfähigkeit von Schmierölen*

ISO 4405:1991, *Hydraulic fluid power - Fluid contamination — Determination of particulate contamination by the gravimetric method*

ISO 4406:1999, *Hydraulic fluid power — Fluids — Method for coding the level of contamination by solid particles*

ISO 6247:1998 + Cor 1:1999, *Petroleum products — Determination of foaming characteristics of lubricating oils*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gilt der folgende Begriff.

3.1

Hydrauliköl HLP

Druckflüssigkeit aus Mineralölen mit Wirkstoffen zum Erhöhen des Korrosionsschutzes, der Alterungsbeständigkeit sowie zur Verminderung des Fressverschleißes im Mischreibungsgebiet

4 Bezeichnung

Beispiel für die Bezeichnung eines Hydrauliköles HLP der ISO-Viskositätsklasse ISO VG 46:

Hydrauliköl DIN 51524 — HLP 46

5 Anforderung Prüfung

Bei der Entscheidung, ob ein Hydrauliköl HLP den Anforderungen dieser Norm entspricht, ist DIN EN ISO 4259 anzuwenden. Diese Festlegung gilt für alle Prüfergebnisse, die nach den in der letzten Spalte der Tabelle 2 aufgeführten Prüfnormen erhalten werden.

ANMERKUNG Insbesondere im schweren Mischreibungsgebiet können im Einzelfall zusätzliche Prüfstandtests aus der Vielzahl existierender mechanisch-dynamischer Prüfungen vereinbart werden, die im Regelfall nicht im Katalog einer Anforderungsnorm enthalten sind. Hierfür haben sich genormte Prüfverfahren und Komponententests bewährt.

Für Entscheidungen bezüglich einer Anwendung ist jedoch zu beachten, dass die Ergebnisse derartiger Prüfungen mit wirkstoffhaltigen Ölen sehr unterschiedlich ausfallen können und in der Regel auch nicht vergleichbar sind.

Tabelle 2 — Anforderungen

| Hydrauliköltyp | | | Anforderungen | | | | | | | | Prüfung nach | |
|---|---------------------------------|--------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---------------|--|-----------------|
| Kennzeichnung nach DIN 51502 | | | HLP 10 | HLP 15 | HLP 22 | HLP 32 | HLP 46 | HLP 68 | HLP 100 | HLP 150 | | |
| ISO-Viskositätsklasse nach DIN ISO 3448 | | | ISO VG 10 | ISO VG 15 | ISO VG 22 | ISO VG 32 | ISO VG 46 | ISO VG 68 | ISO VG 100 | ISO VG 150 | | |
| Kinematische Viskosität mm ² /s | bei -20 °C | max. | 600 | — | — | — | — | — | — | — | DIN EN ISO 3104 | |
| | bei 0 °C | max. | 90 | 150 | 300 | 420 | 780 | 1 400 | 2 560 | 4 500 | | |
| | bei 40 °C | max. | 11,0 | 16,5 | 24,2 | 35,2 | 50,6 | 74,8 | 110 | 165 | | |
| | | min. | 9,0 | 13,5 | 19,8 | 28,8 | 41,4 | 61,2 | 90,0 | 135 | | |
| bei 100 °C | min. | 2,5 | 3,2 | 4,1 | 5,0 | 6,1 | 7,8 | 9,9 | 14,0 | | | |
| Pourpoint, gleich oder tiefer als | | °C | -30 | -27 | -21 | -18 | -15 | -12 | -12 | -12 | DIN ISO 3016 | |
| Flammpunkt höher als | | °C | 125 | 140 | 165 | 175 | 185 | 195 | 205 | 215 | DIN EN ISO 2592 | |
| Reinheitsklasse | 21/19/16 ^a | | | | | | | | | ISO 4406:1999 | | |
| Gehalt an festen Fremdstoffen | max. | 50 mg/kg | | | | | | | | | ISO 4405:1991 | |
| Filtrierbarkeit ^b ohne H ₂ O | Stufe I F _I | min. % | 80 | | | | | | | | | DIN ISO 13357-2 |
| | Stufe II F _{II} | min. % | 60 | | | | | | | | | |
| Filtrierbarkeit ^b mit H ₂ O | Stufe I F _I | min. % | 70 | | | | | | | | | DIN ISO 13357-1 |
| | Stufe II F _{II} | min. % | 50 | | | | | | | | | |
| demulgierende Eigenschaften ^c Dauer (min) bei 54 °C | max. | | 20 | | | 30 | | | — | | DIN ISO 6614 | |
| | max. | | — | | | — | | | 30 | | | |
| Wassergehalt, angegeben in % (m/m) | max. | 0,05 | | | | | | | | | DIN EN ISO 12937 | |
| Korrosionsschutzeigenschaften gegenüber Stahl, Verfahren A | bestanden | | | | | | | | | | DIN ISO 7120 | |
| Korrosionswirkung auf Kupfer 3 h bei 100 °C, Korrosionsgrad | max. | 2 | | | | | | | | | DIN EN ISO 2160 | |
| Alterungsverhalten ^d – Zunahme der Neutralisationszahl nach 1 000 h, mg KOH/g | max. | ≤ 2,0 ^e | | | | | | | | | DIN EN ISO 4263-1 in Verbindung mit DIN ISO 6618 | |
| Verhalten gegen Dichtungs- werkstoff SRE-NBR 28/PX (nach DIN ISO 13226) nach 7 Tagen ±2 h bei (100 ± 1) °C ^{d, f} | relative Volumen- änderung % | 0 bis 18 | 0 bis 15 | 0 bis 15 | 0 bis 12 | 0 bis 12 | 0 bis 10 | 0 bis 10 | 0 bis 10 | 0 bis 10 | DIN ISO 1817 | |
| | Änderung der Shore-A- Härte | 0 bis -10 | 0 bis -8 | 0 bis -8 | 0 bis -7 | 0 bis -7 | 0 bis -6 | 0 bis -6 | 0 bis -6 | 0 bis -6 | DIN ISO 1817 in Verbindung mit DIN ISO 7619-1 | |

| Hydrauliköltyp | | | Anforderungen | | | | | | | Prüfung nach | |
|--|--|-----------------------------|-------------------------------|-----------|-----------|---------------------|-----------|-----------|------------|-----------------------------|------------------|
| Kennzeichnung nach DIN 51502 | | | HLP 10 | HLP 15 | HLP 22 | HLP 32 | HLP 46 | HLP 68 | HLP 100 | | HLP 150 |
| ISO-Viskositätsklasse nach DIN ISO 3448 | | | ISO VG 10 | ISO VG 15 | ISO VG 22 | ISO VG 32 | ISO VG 46 | ISO VG 68 | ISO VG 100 | ISO VG 150 | |
| Luftabscheidevermögen in min bei 50 °C | | max. | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 13 | 21 | 32 | DIN ISO 9120 |
| Schaumverhalten, ml | | bei 24 °C max. | 150/0 | | | | | | | ISO 6247:1998 + Cor. 1:1999 | |
| | | bei 93,5 °C max. | 75/0 | | | | | | | | |
| | | bei 24 °C nach 93,5 °C max. | 150/0 | | | | | | | | |
| Mechanische Prüfung in der FZG-Zahnrad-Verspannungs-Prüfmaschine, Schadenskraftstufe ^{d, g} | | min. | g | | | 10 | | | | DIN ISO 14635-1 | |
| Mechanische Prüfung in der Flügelzellenpumpe (mg Abrieb) | | Ring max. | g | | | 120 ^{d, h} | | g | | | DIN EN ISO 20763 |
| | | Flügel max. | | | | 30 ^{d, h} | | | | | |
| Dichte bei 15 °C | | kg/m ³ | ist vom Lieferanten anzugeben | | | | | | | DIN 51757 | |
| Asche (Oxidasche), angegeben als Massenanteil | | % | ist vom Lieferanten anzugeben | | | | | | | DIN EN ISO 6245 | |
| Neutralisationszahl (sauer oder alkalisch) | | mg KOH/g | ist vom Lieferanten anzugeben | | | | | | | DIN ISO 6618 | |

^a Die Anforderungen an die Sauberkeit der Druckflüssigkeiten sind anlagenspezifisch. Der in der Tabelle angegebene Wert entspricht dem Stand der Technik. Andere Werte bei Anlieferung können durch Vereinbarung zwischen Lieferant und Verbraucher festgelegt werden. Zu beachten ist, dass Öl bei Transport und Lagerung vielfältigen Einflüssen ausgesetzt ist. In jedem Fall muss durch sorgfältige Filterung der Druckflüssigkeit beim Einfüllen die für die Anlage geforderte Reinheit sichergestellt werden.

^b In DIN ISO 13357-1 und DIN ISO 13357-2 wird die Filtrierbarkeit als Faktor F_I oder F_{II} angegeben. Dieser entspricht einer Angabe in „%“, wird aber dort nicht explizit als „%“ aufgeführt. Bei einem Wert von $F \geq 50$ (Stufe I oder Stufe II) sieht die Norm die Vergabe des Attributes „bestanden“ vor.

^c Diese Grenzwerte gelten nicht für Hydrauliköl mit detergierenden Eigenschaften.

^d Diese Werte sollten nicht bei der Abnahme, sondern nur bei der Typprüfung bestimmt werden.

^e Bei einer Zunahme der Neutralisationszahl gegenüber der Neutralisationszahl des Neuöles bis zu 2,0 mg KOH/g Öl ist eine differenzierende Bewertung der Hydrauliköle HLP nicht möglich.

^f Grenzwerte für die Änderung der Zugfestigkeit und Bruchdehnung des Standard-Referenz-Elastomers SRE-NBR 28/PX werden derzeit ermittelt.

^g Verfahren ist für die Viskositätsklasse derzeit nicht anwendbar. Es sollten geeignete Additive wie für die Viskositätsklassen ISO VG 32 bis ISO VG 68 verwendet werden.

^h Eine differenzierende Bewertung unter dem angegebenen Grenzwert ist nicht möglich.

Anhang A (normativ)

READ ACROSS — Richtlinien zur Anwendung auf unterschiedliche ISO-Viskositätsklassen (ISO VG)

Die Read Across Richtlinie gilt für Öle der ISO-Viskositätsklassen (ISO VG), die auf den API-Gruppen I, II und III basieren und die den Anforderungen der DIN 51524-2 entsprechen. Sie legt fest, welche in der Anforderungstabelle aufgeführten Eigenschaften für welche ISO VG explizit bestimmt werden müssen und wo eine Extrapolation/Interpolation (Read Across) zulässig ist. Abhängig von der jeweiligen Eigenschaft kann ein Read Across nicht erlaubt oder erlaubt sein. Ist ein Read Across erlaubt, ist in der Tabelle A.1 festgelegt, welche ISO VG zu prüfen ist. Grundsätzlich kann es sich dabei um die jeweils niedrigste, höchste oder meist verkaufte ISO VG einer Reihe handeln. Wenn die meist verkaufte ISO-VG als Referenz für Read-Across verwendet wird, ist anzugeben, welche ISO VG für die Prüfungen verwendet wurde.

Tabelle A.1 zeigt die READ ACROSS Regelung. READ ACROSS ist nach Tabelle A.1 nur anwendbar innerhalb einer homologen Reihe von Schmierstoffen unterschiedlicher ISO-Viskositätsklassen (ISO VG).

Die Schmierstoffe einer homologen Reihe im Sinne dieser Definition sind aus Grundölkombinationen gleicher Grundöltypen zusammengesetzt. Variationen der Grundölkombinationen sind innerhalb der jeweiligen API-Gruppe zulässig. Kombinationen aus jeweils zwei der drei genannten API-Gruppen werden als homologe Reihe betrachtet.

Die Additivierung einer homologen Reihe im Sinne dieser Definition muss für alle ISO VG Klassen identisch sein. Abweichend hierzu sind lediglich quantitative Anpassungen der eingesetzten Entschäumer- und Pourpoint-Depressant-Additive zulässig.

Identische Komponenten im Sinne dieser Definition sind Grundöle und Additive, die vom Schmierstoffhersteller jeweils nach identischer Spezifikation hergestellt und/oder eingekauft werden und unter identischer CAS-Nummer oder REACH-Eintragung registriert sind. Für gleiche Komponenten aus unterschiedlichen Bezugsquellen und/oder Herstellchargen liegt es in der Verantwortlichkeit des Schmierstoffherstellers, gleiches Leistungsvermögen durch geeignete Qualitätssicherungsmaßnahmen abzusichern und zu dokumentieren.

Tabelle A.1 — READ ACROSS Regelung

| Hydrauliköltyp | | Anforderungen | | | | | | | | Prüfung nach |
|--|----------------------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|
| Kennzeichnung nach DIN 51502 | | HLP 10 | HLP 15 | HLP 22 | HLP 32 | HLP 46 | HLP 68 | HLP 100 | HLP 150 | |
| ISO-Viskositätsklasse nach DIN ISO 3448 | | ISO VG 10 | ISO VG 15 | ISO VG 22 | ISO VG 32 | ISO VG 46 | ISO VG 68 | ISO VG 100 | ISO VG 150 | |
| Kinematische Viskosität mm ² /s | bei 0 °C | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | DIN EN ISO 3104 |
| | bei 40 °C | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | |
| | bei 100 °C | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | |
| Pourpoint | | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | DIN ISO 3016 |
| Flammpunkt | | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | DIN EN ISO 2592 |
| Reinheitsklasse | | x ^a | | | | | | | | ISO 4406:1999 |
| Gehalt an festen Fremdstoffen | | x ^a | | | | | | | | ISO 4405:1991 |
| Filtrierbarkeit ohne H ₂ O | | H ^b | | | H ^b | | H ^b | | — | DIN ISO 13357-2 |
| Filtrierbarkeit mit H ₂ O | | H ^b | | | H ^b | | H ^b | | — | DIN ISO 13357-1 |
| demulgierende Eigenschaften | bei 54 °C | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | — | — | DIN ISO 6614 |
| | bei 82 °C | — | — | — | — | — | — | x ^a | x ^a | |
| Wassergehalt, angegeben in % (m/m) | | x ^a | | | | | | | | DIN EN ISO 12937 |
| Korrosionsschutz-eigenschaften gegenüber Stahl, Verfahren A | | V ^c + H ^b | | | | | | | | DIN ISO 7120 |
| Korrosionswirkung auf Kupfer 3 h bei 100 °C, Korrosionsgrad | | V ^c + H ^b | | | | | | | | DIN EN ISO 2160 |
| Alterungsverhalten – Zunahme der Neutralisationszahl nach 1 000 h, mg KOH/g | | V ^c + H ^b | | | | | | | | DIN EN ISO 4263-1 in Verbindung mit DIN ISO 6618 |
| Verhalten gegen Dichtungswerkstoff SRE-NBR 28/PX (nach DIN ISO 13226) nach 7 Tagen ±2 h bei (100 ± 1) °C | relative Volumenänderung % | N ^d + V ^c + H ^b | | | | | | | | DIN ISO 1817 |
| | Änderung der Shore-A-Härte | | | | | | | | | DIN ISO 1817 in Verbindung mit DIN ISO 7619-1 |
| Luftabscheidevermögen in min bei 50 °C | | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | DIN ISO 9120 |
| Schaumverhalten, ml | | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | ISO 6247:1998 + Cor. 1:1999 |

| Hydrauliköltyp | Anforderungen | | | | | | | | Prüfung nach |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| | HLP 10 | HLP 15 | HLP 22 | HLP 32 | HLP 46 | HLP 68 | HLP 100 | HLP 150 | |
| Kennzeichnung nach DIN 51502 | ISO VG 10 | ISO VG 15 | ISO VG 22 | ISO VG 32 | ISO VG 46 | ISO VG 68 | ISO VG 100 | ISO VG 150 | |
| Mechanische Prüfung in der FZG-Zahnrad-Verspannungs-Prüfmaschine, Schadenskraftstufe | — | | | N ^d | | | | | DIN ISO 14635-1 |
| Mechanische Prüfung in der Flügelzellenpumpe (mg Abrieb) | — | | | N ^d | | | — | | DIN EN ISO 20763 |
| Dichte bei 15 °C | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | x ^a | DIN 51757 |
| Asche (Oxidasche), angegeben als Massenanteil | V ^c | | | | | | | | DIN EN ISO 6245 |
| Neutralisationszahl (sauer oder alkalisch) | V ^c | | | | | | | | DIN ISO 6618 |
| <p>^a x bedeutet, dass Read Across nicht erlaubt ist.</p> <p>^b H bedeutet, dass Read Across erlaubt ist. Die höchste ISO VG jeder homologen Reihe ist zu prüfen.</p> <p>^c V bedeutet, dass Read Across erlaubt ist. Die meist verkaufte ISO VG jeder homologen Reihe ist zu prüfen.</p> <p>^d N bedeutet, dass Read Across erlaubt ist. Die niedrigste ISO VG jeder homologen Reihe ist zu prüfen.</p> | | | | | | | | | |