



Schaeffler Vergleich

- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- Technische Werte
- Eigenschaften
- Ende

Schaeffler 293 A vs. Mobil SHC und Mobilgear

Mit vielen
Testergebnissen



- Vergleich
- **Konstruktion**
- Abscheidung
- Technische Werte
- Eigenschaften
- Ende

Wasser:

- Sehr gute Vergleichsergebnisse beim Wasserabscheidevermögen: (ASTM 2711, 1401)

Hitze:

- Sehr gute Vergleichsergebnisse beim Oxidation Test: (ASTM 2893)

Verschleiß:

- Sehr gute Vergleichsergebnisse bei Verschleißtests: (ASTM 2783, 3233)



Schaeffler

Wasserabscheidevermögen

- Vergleich
 - Konstruktion
 - **Abscheidung**
 - Technische Werte
 - Eigenschaften
 - Ende
- Getriebschmierstoffe sind oft Wasserkontamination ausgesetzt
 - Wasser kann Rost und Korrosion der Maschinenteile, rasches zunehmen der Oxidation des Getriebschmierstoffes und Ausfall des Getriebschmierstoffsystem verursachen.
 - Getriebschmierstoffe müssen die Fähigkeit besitzen, sich rasch von Emulgierung mit Wasser trennen und widerstehen, für schnelle und effektive Wasserentfernung aus dem System, während statischer Gegebenheiten.
 - Die Fähigkeit eines Getriebschmierstoffes sich von Wasser zu trennen nennt man Wasserabscheidevermögen.



Standart Testmethode für das Wasserabscheidevermögen von Schmierölen ASTM D-2711

- Vergleich
- Konstruktion
- **Abscheidung**
- Technische Werte
- Eigenschaften
- Ende

- Diese Testmethode misst die Fähigkeit von mittleren und schweren Viskositäts-, (ISO 220 bis 1500 Klassen) Extremdruck-Getriebschmierstoffen sich von Wasser zu trennen.
- Ein Extremdruck-Schmierstoff besitzt dann ein sehr gutes Wasserabscheidevermögen, wenn es maximal 2% Wasser im Öl aufweist; mindestens 80ml reines Wasser und maximal 1ml Emulsion gemäß der US Stahl 224 und AGMA 9005 Leistungsspezifikationen und max. 1% Wasser im Öl; mind. 60ml reines Wasser und max. 2ml Emulsion für die AGMA 250.04 Spezifikationen.



TESTDETAILS

- Vergleich
- Konstruktion
- **Abscheidung**
- Technische Werte
- Eigenschaften
- Ende

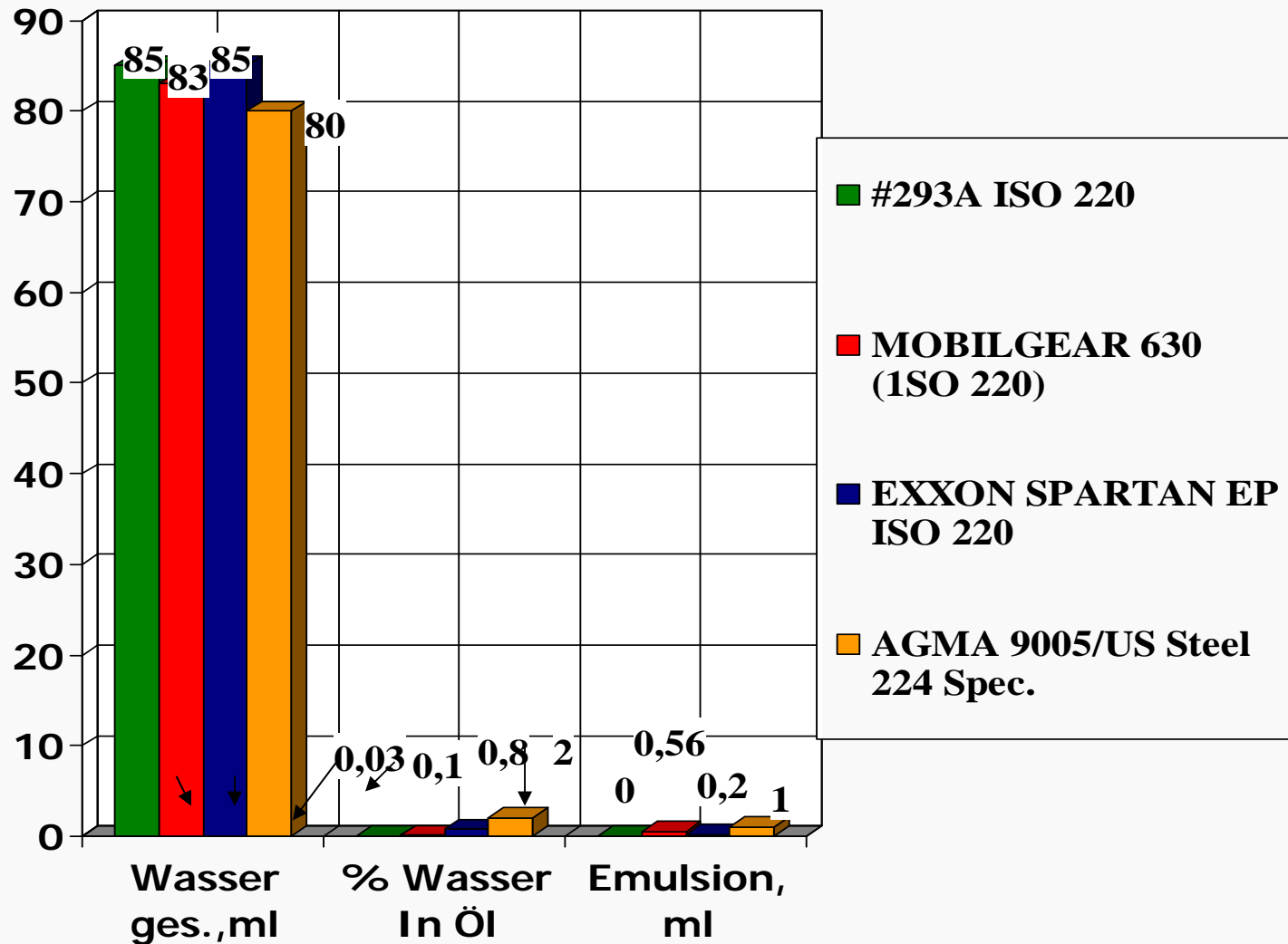
- In diesem Test werden eine 360ml Ölprobe und 90ml destilliertes Wasser, bei einer Geschwindigkeit von 2500 ± 500 rpm in einem speziell graduiert Scheidetrichter, für 5 Minuten bei einer Temperatur von $180^{\circ}\text{F}/82^{\circ}\text{C}$ energisch ineinander gerührt.
- Am Ende einer 5stündigen Beruhigungszeit wird eine 50ml Ölprobe, die von oben, nah am oberen Rand der Ölschicht genommen wird, für 10 Min. zentrifugiert, um die „Prozente Wasser in Öl“ und „Milliliter reines Wasser“ zu ermitteln.
- Das Gemisch wird abgesaugt bis nur noch 100ml am Boden des Trichters übrig bleiben. Die übrig gebliebenen 100ml werden zentrifugiert und die Milliliter an Wasser und Emulsion werden gemeldet. Die Wassermenge wird dem reinen Wasser zugefügt, das im ersten Trennschritt ermittelt wurde und die Summe wird dann als „gesamte Wassermenge“ gemeldet.



Schaeffler

WASSERABSCHIEDEVERMÖGEN ASTMD-2711

- Vergleich
- Konstruktion
- **Abscheidung**
- Technische Werte
- Eigenschaften
- Ende

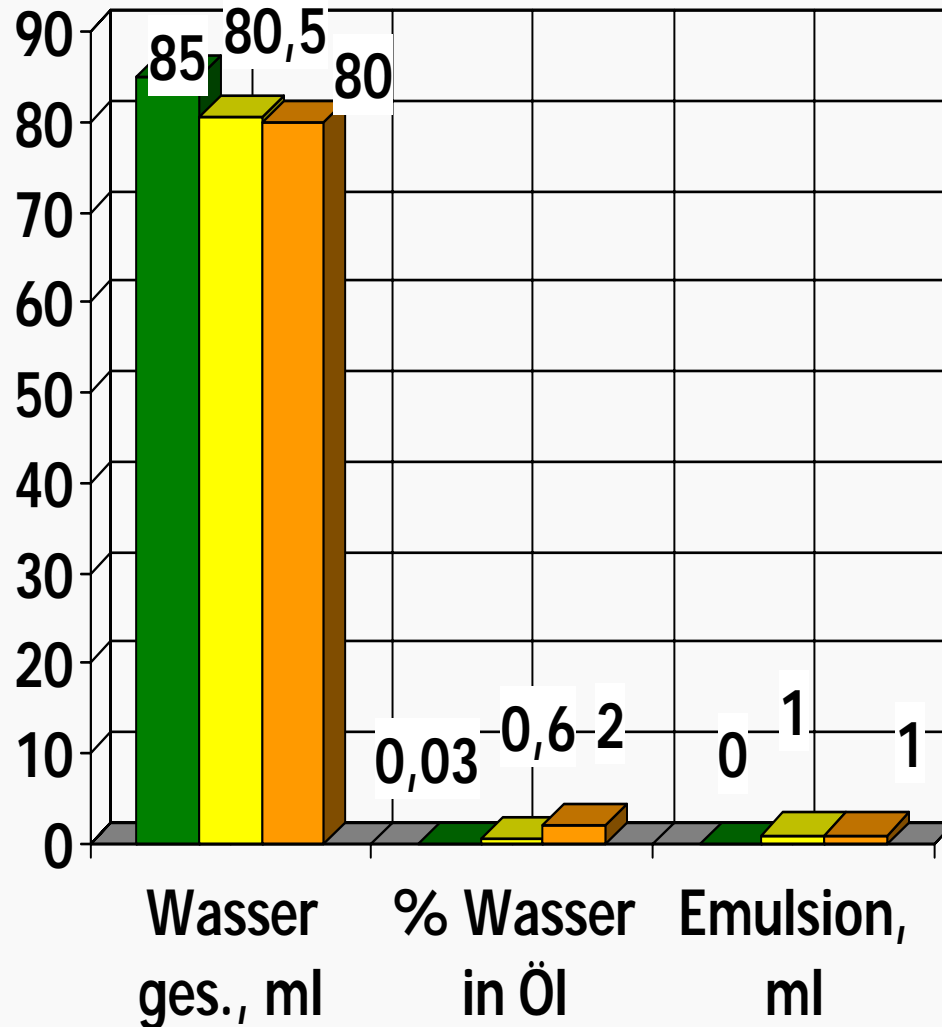




Schaeffler

WASSERABSCHIEDEVERMÖGEN ASTMD-2711

- Vergleich
- Konstruktion
- **Abscheidung**
- Technische Werte
- Eigenschaften
- Ende



- #293A ISO 220
- MOBIL SHC 630 (ISO 220)
- AGMA 9005/US Steel 224



Thermische Stabilität

- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- **Technische Werte**
- Eigenschaften
- Ende

Definition:

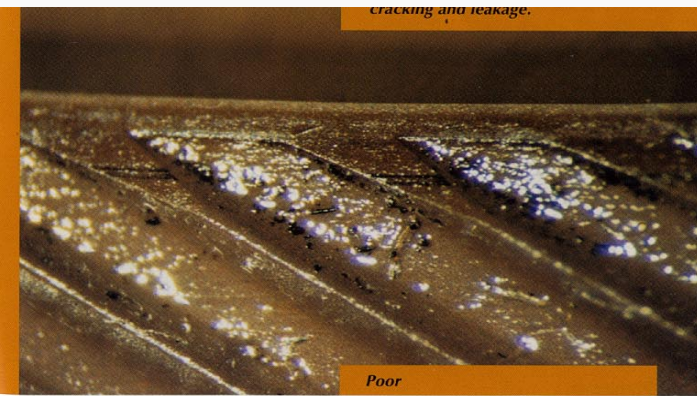
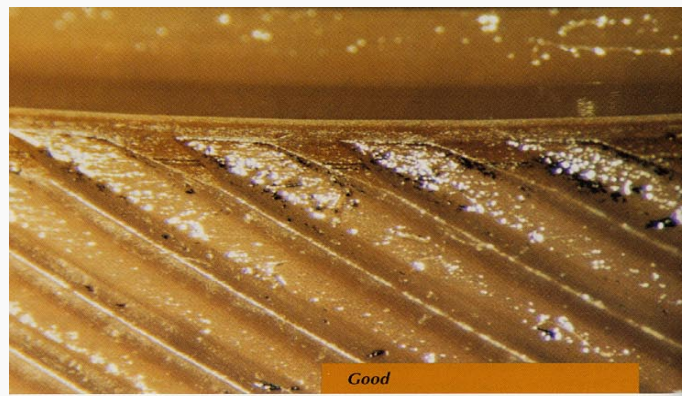
- Ein thermisch stabiles Getriebeöl hält kritische Teile sauber, hinsichtlich Ablagerungen und (öl-) Schlamm, wenn diese anhaltender hohen Temperaturenvorgängen ausgesetzt sind und verlängern zudem deutlich die Standzeit des Equipment.
- Thermisch instabile Getriebeöle oxidieren und zersetzen sich wenn sie hohen Temperaturen ausgesetzt sind.
- Oxidierte Öle können Schlamm, Firnis und kohlehaltige Rückstände am Getriebe, Auflager und Dichtungen ablagern.
- Diese Ablagerungen können vorzeitigen Verschleiß, verschleißene Dichtungen, verfrühte Dichtungsverhärtung und Brüchigkeit, erhöhte Arbeitstemperaturen und verringerte Getriebeleistungsfähigkeit.



- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- Technische Werte
- Eigenschaften
- Ende



Thermisch stabile Getriebschmierstoffe sind resistent gegen Oxidation und Zerfall, verhindern Ablagerungen an Dichtungen, welche zum Dichtungsausfall und Schmierstoffverlust führen können.





Schaeffler

Oxidationseigenschaften von Extremdruck-Schmierungen US Stahl S-200 Methode (MODIFIED ASTM D-2893)

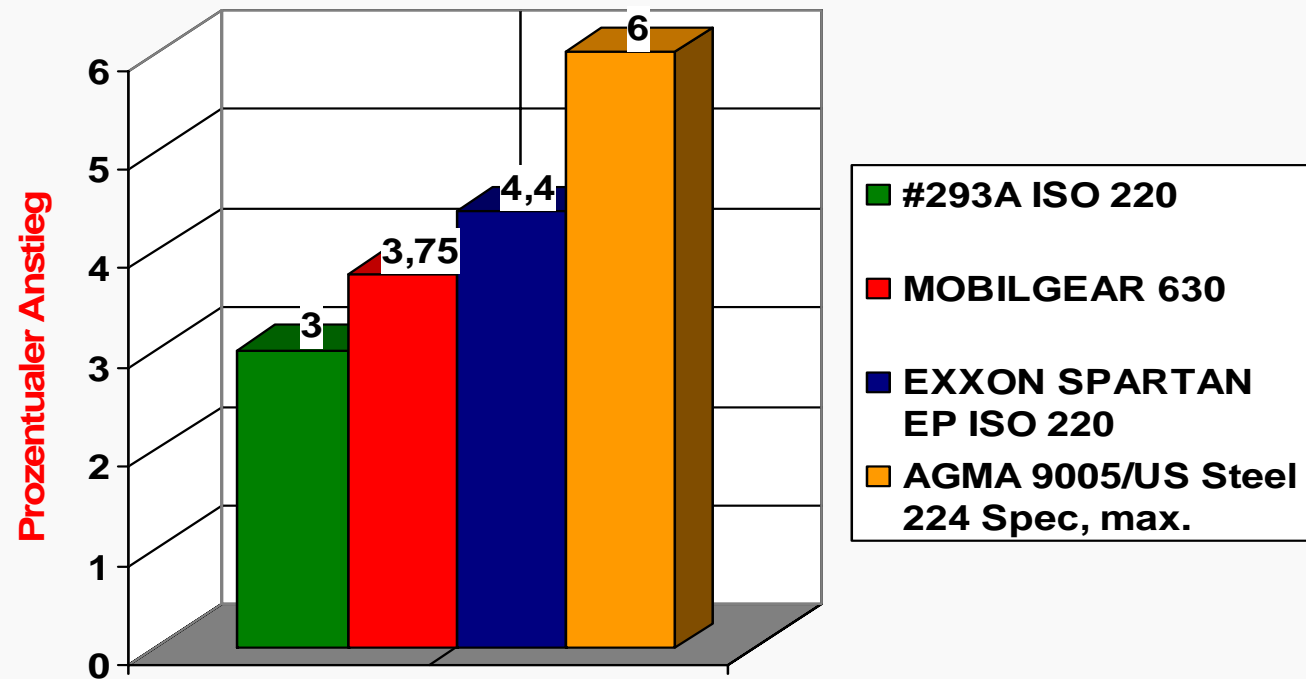
- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- **Technische Werte**
- Eigenschaften
- Ende

- Die Testmethode wird zur Messung der Eigenschaft von Extremdruckschmierstoffen, Oxidation und der Bildung von Ablagerungen zu widerstehen wenn dies hohen Arbeitstemperaturen ausgesetzt sind.
- Bevor der Test durchgeführt wird die kinematische Viskosität des Extremdruck-Getriebschmierstoffes bei 100°C ermittelt.
- Im Test werden die 300ml Proben des zu testenden Getriebeöls in einer 600mm lange Teströhre platziert, die ein Bewegungsmesser zur Messung der Luftbewegung enthält.
- Der gesamte Verband wird in einem Ölbad platziert, das eine Temperatur von 121°C für 312 Teststunden hält und mit trockener Luft und einer Strömungsgeschwindigkeit von 10 Liter/Stunde durch die Probe hindurch perlt.
- Am Ende von 312 Teststunden wird die Viskosität bei 100°C des Getriebeöls ermittelt und hundertprozentiger Anstieg der Viskosität und der Erscheinung der Röhre und die Strömungsrate werden gemeldet.
- Die AGMA 9005-D94 Spezifikationen erlauben nur ein Maximum von 6% Viskositätsanstieg.



- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- **Technische Werte**
- Eigenschaften
- Ende

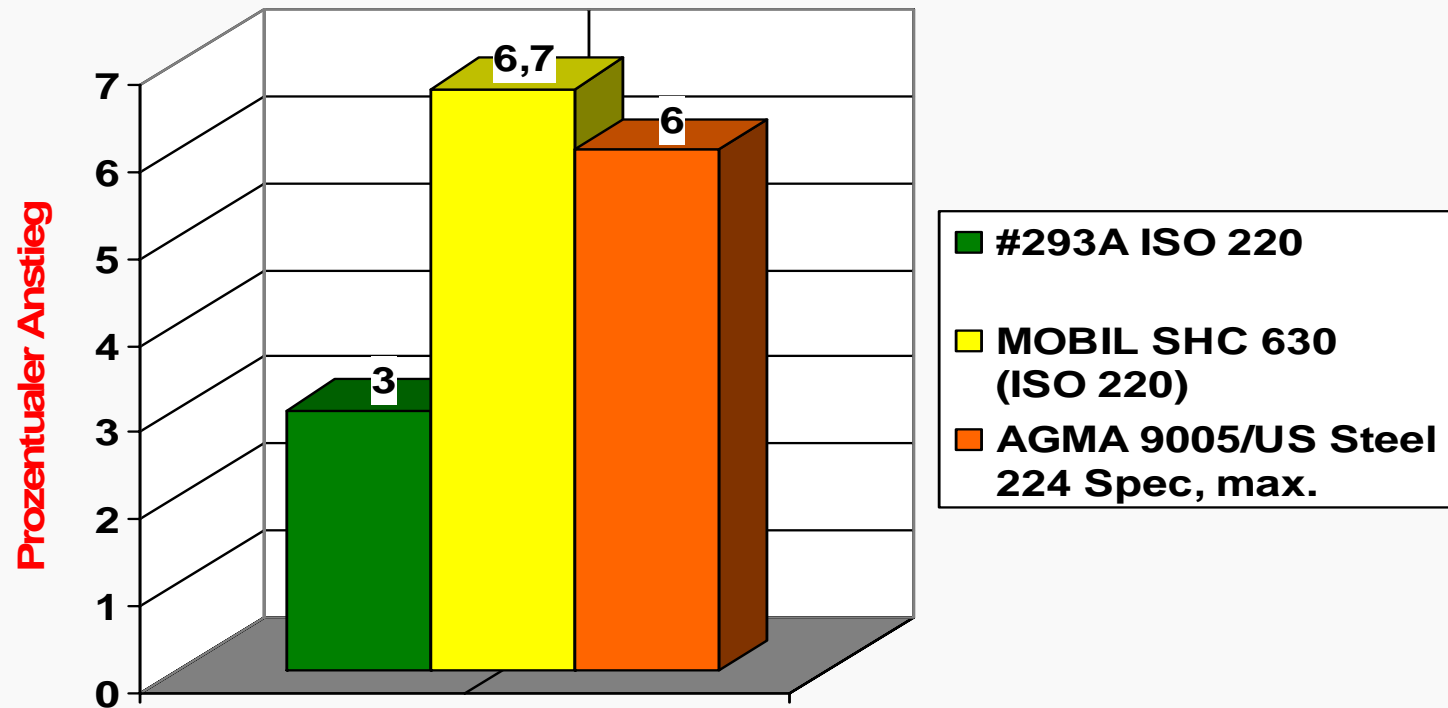
OXIDATIONSTABILITÄTSTEST US STAHL METHODE S200





- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- Technische Werte
- Eigenschaften
- Ende

OXIDATIONSTABILITÄTSTEST US STAHL METHODE S200





DICHTUNGSVERTRÄGLICHKEIT

- Vergleich
 - Konstruktion
 - Abscheidung
 - Technische Werte
 - Eigenschaften
 - Ende
- Dichtungen versagen meist aufgrund von Verhärtung und Ablagerungsentstehung, besonders dann wenn sie mit hohen Arbeitstemperaturen in Berührung kommen.
 - Wärmebelastung kann einige Getriebeöle außer Kraft setzen und Ablagerungen in und um die Dichtungslippe herum verursachen.
 - Diese Ablagerungen verschleifen das Dichtungsmaterial und verursachen Rissbildung und Zerreißen der Dichtung.
 - Dichtungslecks kann durch den Verlust an Elastizität des Dichtungsmaterials, verursacht von chemischen Interaktion des Dichtungsmaterials und dem Schmierstoff, noch verschlimmert werden.
 - Deshalb ist es wichtig, dass das Getriebeöl einen sorgfältigen Abgleich von zusätzlicher Chemie und Grundöl berücksichtigen muss, um Dichtungsausfälle zu vermeiden.



DICHTUNGSVERTRÄGLICHKEIT

- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- Technische Werte
- Eigenschaften
- Ende

Manche Grundöle und Additivsysteme können Elastomerschwellung verursachen:

⇒ "zu Plastik werden" „Plastizierung“???





Schaeffler

STATISCHER DICHTUNGSIMMERSIONS-TEST

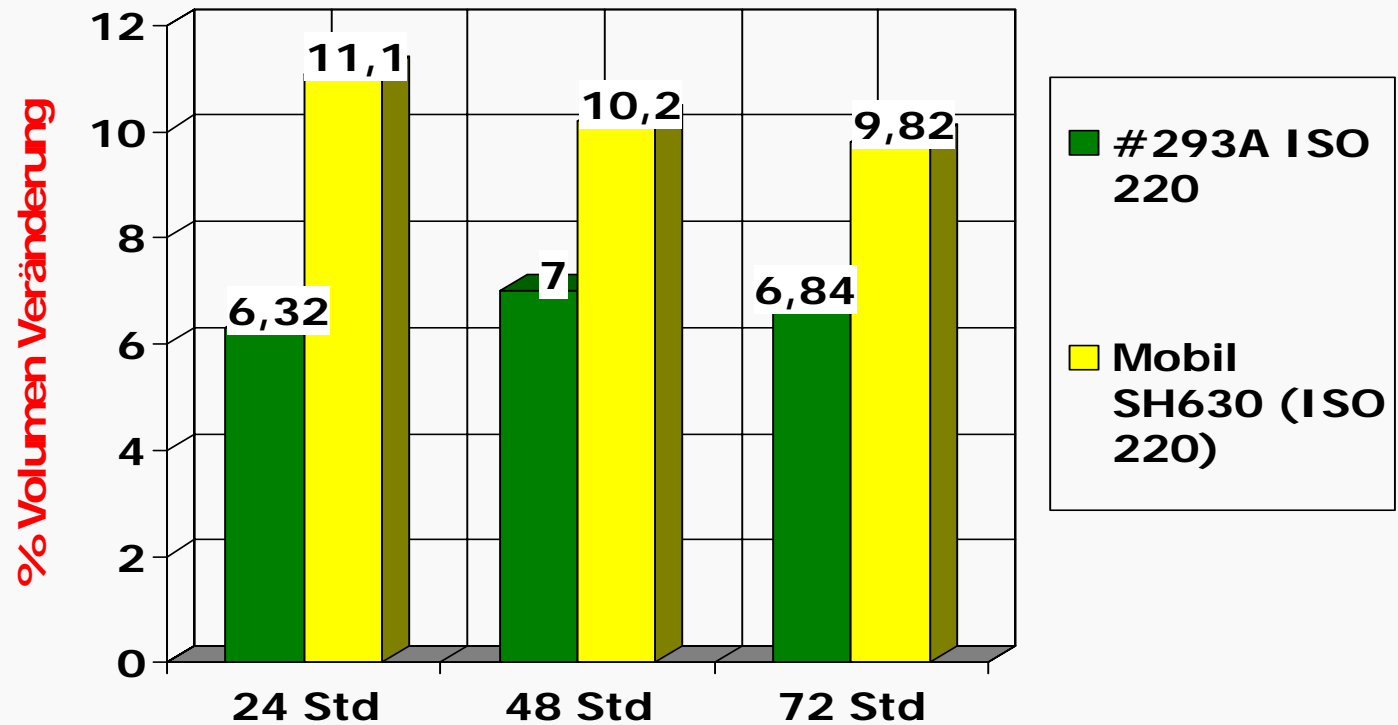
- Vergleich
 - Konstruktion
 - Abscheidung
 - **Technische Werte**
 - Eigenschaften
 - Ende
- Das Testen der statischen Immersion beinhaltet das platzieren von Elastomerproben in einem Tauchbad des betreffenden Schmierstoffbewerbers und diese dann für eine längere Zeitperiode auf hohe Temperatur erhitzen.
 - Der Test kann von mehreren Tagen bis mehrere Monate dauern.
 - Am Ende des Tests wird das Elastomer hinsichtlich der Leistungsveränderungen berechnet.
 - Derzeit die einzige Getriebeschmierstoff Spezifikation, die den Dichtungsverträglichkeitstest spezifiziert ist die API MT-1 Service Klassifikation für Getriebeschmierstoffe zur Verwendung in Nicht-Synchronisierte Schaltgetriebe.



ELASTOMER COMPATIBILITY

- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- Technische Werte
- Eigenschaften
- Ende

Elastomer Verträglichkeit - Nitril ASTM D-4289 150C





Getriebeverschleißschutz

- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- **Technische Werte**
- Eigenschaften
- Ende

- Industrielle Zahnradantriebe arbeiten unter erhöhten Leistungsdichte der Last.
- Diese höhere Leistungsdichte der Last ist ein direktes Ergebnis von erhöhten Pferdestärken (PS) und Umdrehung, welche auf das Zahnrad appliziert wird.
- Diese Umstände resultieren in zunehmender Spannung auf Getriebe und Lager, was zu vorzeitigen oder katastrophalen Ausfällen führen kann.
- Die Getriebeschmierstoffe, die verwendet werden, müssen gegen hohen Lager- und Getriebeverschleiß, bei Antrieb, Absplittern und Anfressen schützen, vor allem, wenn hohe Umdrehungen, hohe Schocklasten und hohe Temperaturen zusammen treffen.



TESTS ZUR AUSWERTUNG VON GETRIEBEVERSCHLEIß

- Vergleich
 - Konstruktion
 - Abscheidung
 - **Technische Werte**
 - Eigenschaften
 - Ende
- **Vierkugel E.P. ASTM D-2783**

 - **Falex Lasttest ASTM D-3233**



STANDART TESTMETHODE zu der MESSUNG VON EXTREMEIGENSCHAFTEN von SCHMIERSTOFFEN (VIERKUGEL-METHODE) ASTM D-2783

- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- Technische Werte
- **Eigenschaften**
- Ende

- Diese Testmethode wird dafür benutzt die Lasttrageeigenschaften des Schmierstoffes zu ermitteln.
- Die Testmethode wird verwendet, um die Vorgabezwecke/Spezifizierungszwecke hinsichtlich der Differenzierung zwischen den Schmierstoffflüssigkeiten, welche niedrige, mittlere und hohe Stufen von Extremdruck in gestuften Stahl-zu-Stahl Konditionen haben.
- Zwei Ermittlungen werden in diesem Test gemacht. Der Lastverschleiß-Index und der Schweißpunkt.
- Der Lastverschleiß-Index ist ein Index der Fähigkeit des Schmierstoffes, gegen Verschleiß bei Lastanwendung zu schützen.
- Der Schweißpunkt ist die niedrigste aufgetragene Last, bei der die Gleitfläche der vier Stahlkugeln sich festdrehen und zusammenschweißen.



STANDART TESTMETHODE zu der MESSUNG VON EXTREMEIGENSCHAFTEN von SCHMIERSTOFFEN (VIERKUGEL-METHODE) ASTM D-2783

- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- Technische Werte
- **Eigenschaften**
- Ende

- In diesem Test werden Stahlkugeln derselben Größe und Metallurgien verwendet. Drei Stahlkugeln werden in die zu testenden Schmiermittel eingetaucht und in einer Testtasse/-becher verschlossen/eingeschlossen.
- Eine vierte Kugel, die durch eine rotierende Drehhalterung festgehalten wird, wird oben auf die drei Stahlkugel platziert, die im Testbecher eingeschlossen sind.
- Die vierte Stahlkugel wird bei einer Geschwindigkeit von 1770 rpm rotiert/gedreht und einer Serie von 10 Sekunden Lasten ausgesetzt, welche ansteigen bis das Schweißen der Stahlkugeln auftritt.
- Am Ende jedes 10 Sekunden Tests, wird die Kugel in der Drehhalterung ausrangiert und die anderen drei Kugeln aus dem Becher/der Tasse genommen, um den Durchmesser der Verschleißnabe zu bemessen. Dieser Nabenverschleißdurchmesser wird benutzt um den Lastverschleißindex zu berechnen.



STANDART TESTMETHODE zu der MESSUNG VON EXTREMEIGENSCHAFTEN von SCHMIERSTOFFEN (VIERKUGEL-METHODE) ASTM D-2783

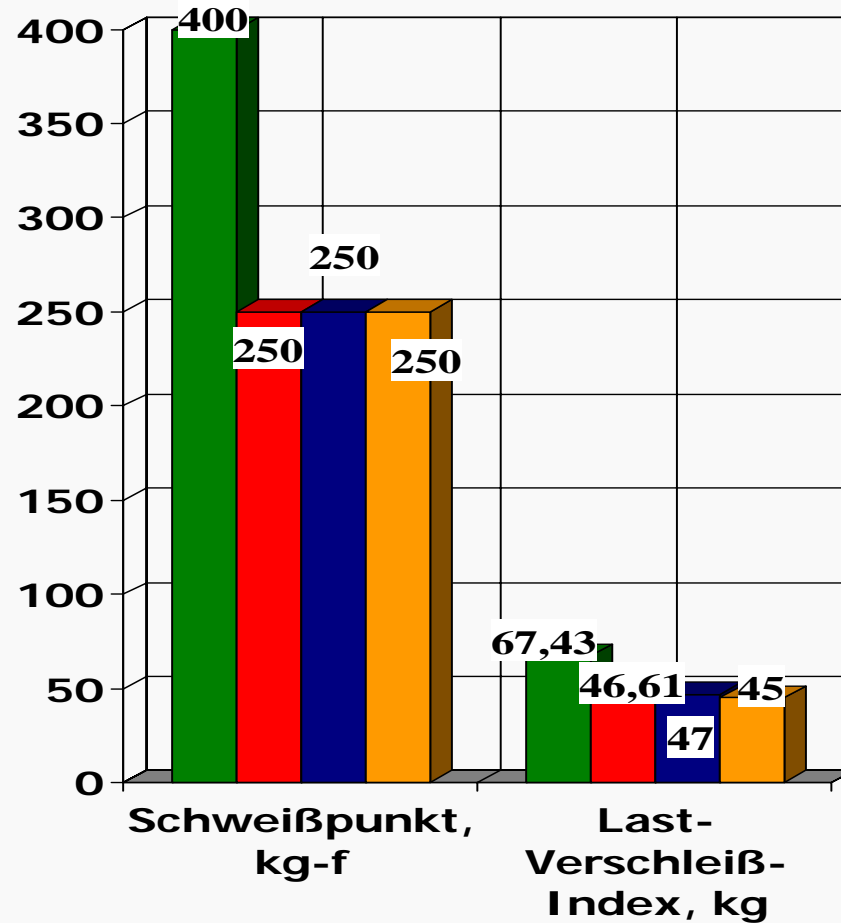
- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- Technische Werte
- **Eigenschaften**
- Ende

- Mit jeder Last die aufgetragen wird, werden neue Stahlkugeln benutzt.
- Die Last wird in Stufen aufgetragen und beginnt bei 6 kgsf.
- Die verwendeten Lasten sind
6,8,10,13,16,20,24,32,40,50,63,80,100,126,160,200,250,315
, 400,500,620 und 800 kgsf.
- Wenn bei 800 kgs-f kein Schweißen der Schmierstoffe auftritt, liegt der Schweißpunkt bei +800 kgsf.



VIERKUGEL E.P TEST ERGEBNISSE

- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- Technische Werte
- **Eigenschaften**
- Ende

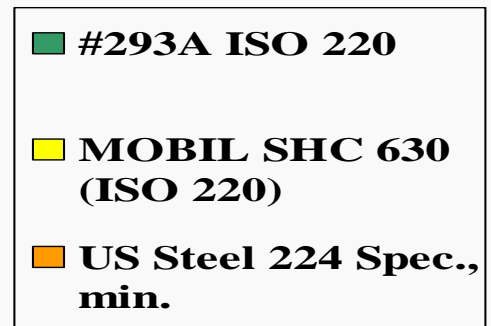
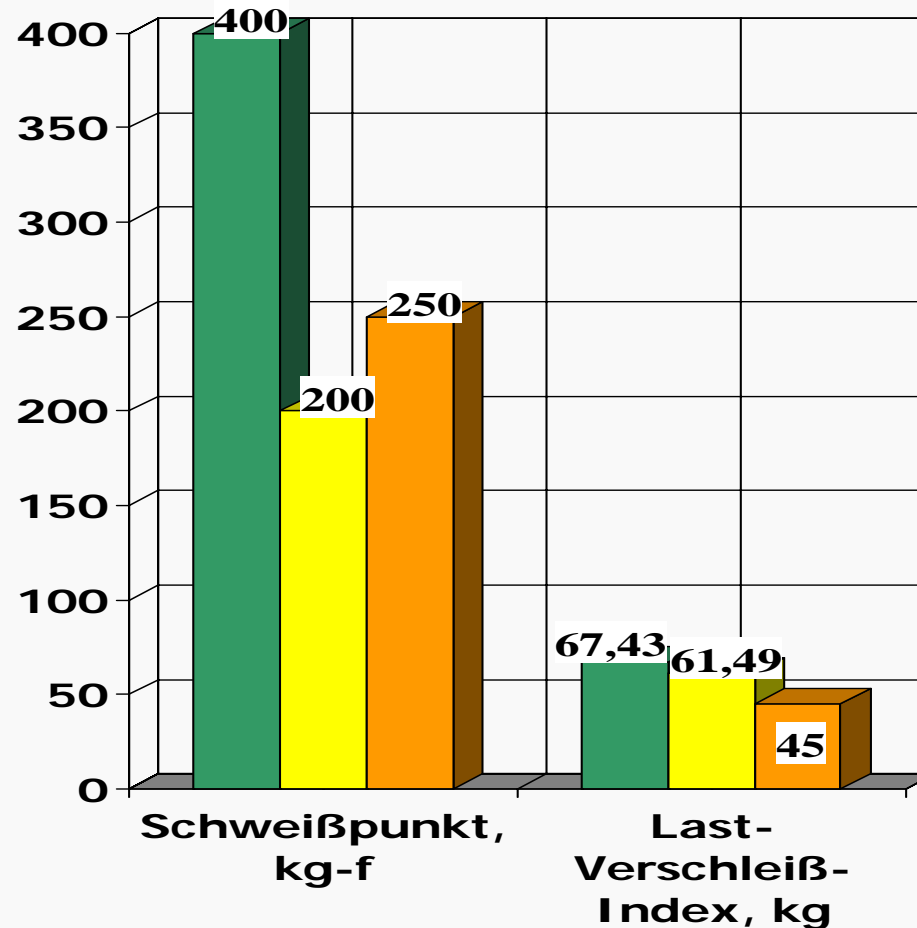


- #293A ISO 220
- MOBILGEAR 630 (ISO 220)
- EXXON SPARTAN EP ISO 220
- US Steel 224 Spec., min.



VIERKUGEL E.P TEST ERGEBNISSE

- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- Technische Werte
- **Eigenschaften**
- Ende





STANDART TESTMETHODE zu der MESSUNG VON EXTREMEIGENSCHAFTEN von SCHMIERSTOFFEN (FALEX PIN und VEE BLOCK METHODEN) ASTM D- 3233

- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- Technische Werte
- **Eigenschaften**
- Ende

- Diese Methode wird dafür benutzt die Lastrageeigenschaften eines Schmierstoffes zu bemessen.
- Die Testmethode hat zwei Abläufe, die benutzt werden können, um einen Schmierstoff auszuwerten.
- Die Testmethode wurde dazu erfunden, um die Wechselbeziehung zwischen Feldservice-/Außenanwendungen wie offene und geschlossene Getriebe und mit Öl geschmierte, industrielle (Auf-) Lager-Anwendungen auszuwerten.
- Ablauf A ist auf die Falex Run-Up Testmethode bezogen.
- Beide Testmethoden enthalten laufende und rotierende Stahllager bei 290rpm gegen zwei stationäre V-Blocks, welche in 60ml des zu testenden Schmierstoffes eingetaucht werden.



STANDART TESTMETHODE zu der MESSUNG VON EXTREMEIGENSCHAFTEN von SCHMIERSTOFFEN (FALEX PIN und VEE BLOCK METHODEN) ASTM D- 3233

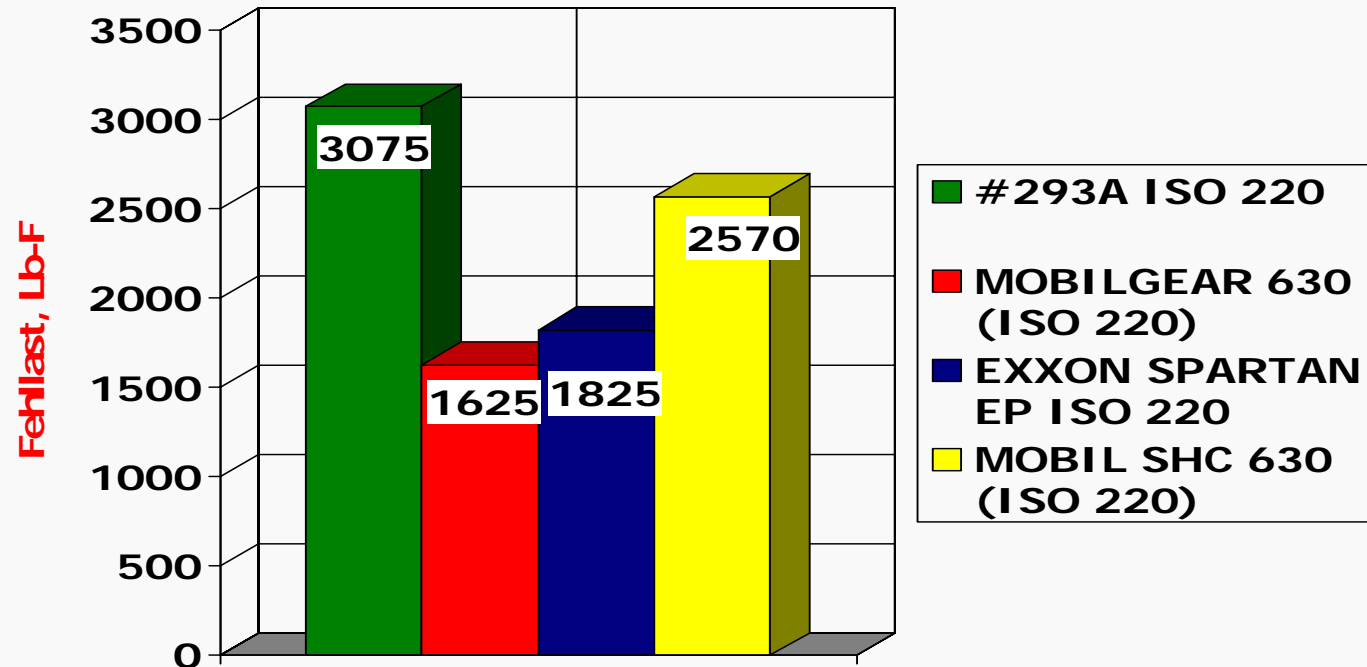
- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- Technische Werte
- **Eigenschaften**
- Ende

- Last wird durch den Schaltradmechanismus auf die V-Blocks(?) aufgetragen.
- In der Testmethode A werden steigende Lasten, beginnend bei 1334.4 Newton gleichmäßig angewendet.
- Bei beiden Testmethoden ist der Test beendet wenn das zu testende Schmiermittel der Last nicht länger standhalten kann, was sich im Brechen des Lagerbolzens oder der Reibverschweißung des Bolzendes der V-Blocks resultiert.
- Die höchste Last die bei dieser Methode angewendet werden kann ist 20'017 Newton.



FALEX BELASTUNGSTEST

- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- Technische Werte
- **Eigenschaften**
- Ende





Schaeffler

SCHÄUMUNGSEIGENSCHAFTEN

- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- Technische Werte
- **Eigenschaften**
- Ende

- Durch das Durchschütteln von Getrieben und Lager kann der Schmierstoff Lufteinzug oder Schäumung verursachen.
- Das Schäumen eines Getriebeschmierstoffes kann mehrer Gründe haben:
 - - erhöhte Arbeitstemperatur
 - - Mangelhafte Schmierung
 - - Poröse und mangelhafte Arbeitsabläufe
 - - Verlust des Schmierstoffes bis hin zum überlaufen
 - - erhöhte Oxidation des Schmierstoffes
 - - Erosion und Kavitation
 - - erhöhte Getriebe- und Lagergeräusche



STANDART TESTMETHODE für SCHÄUMUNGSEINGEBNSCHAFTEN der SCHMIER-ÖLE ASTM D-892

- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- Technische Werte
- **Eigenschaften**
- Ende

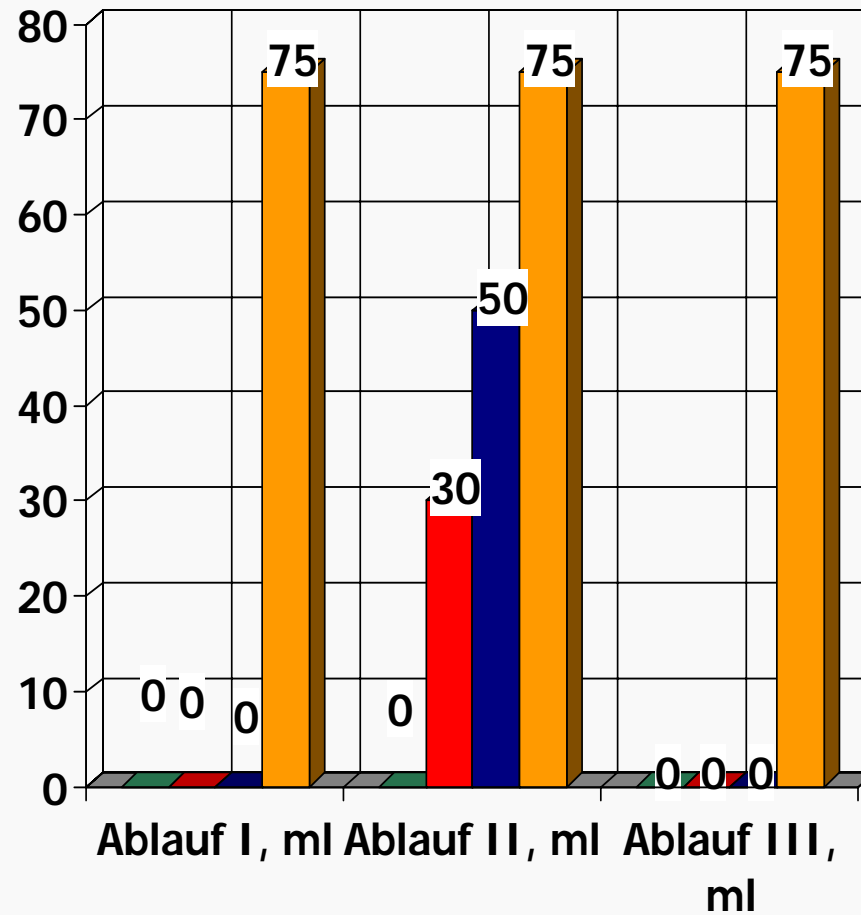
- Dieser Test wird dafür verwendet, die Schäumungstendenz der Schmierstoff-Öle zu ermitteln.
- Die Testmethode besteht aus drei Abläufen, ausgeführt bei unterschiedlichen Temperaturen. Der Schmierstoff, der ausgewertet wird, ist mit Luft durchzogen, durch die Benutzung eines Gasstreu Körpers/Diffusors bei der vorgesehenen Testtemperatur, mit trockener Luft bei einer Durchflussmenge von 94ml/Minute.
- Vor Beginn des ersten Ablaufs, wird die Ölprobe auf 49°C erhitzt und auf 24°C wieder abgekühlt. 190ml der Probe werden in einen 1000ml Messzylinder eingefüllt und dieser wird in einem Wasserbad eingetaucht, welches auf der Testtemperatur gehalten wird.
- Die Probe wird für 5 Minuten mit Luft durchzogen und die Menge an Schaum die 5 Sekunden nach dem Abschalten des Gasdiffusors vorhanden ist wird gemessen.
- Am Ende der 10 Minuten Absetzungszeit wird die Menge an Schaum, die übrig ist, aufgeschrieben/vermerkt/gemeldet.
- Der Schaum fällt zusammen und für die nächsten zwei Abläufe wiederholt sich der Vorgang bis auf die Testtemperaturen, verwendet werden 93.5°C für Ablauf II und 24°C.



SCHÄUMUNGEIGENSCHAFTEN

5 Minuten Auslösezeit

- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- Technische Werte
- **Eigenschaften**
- Ende



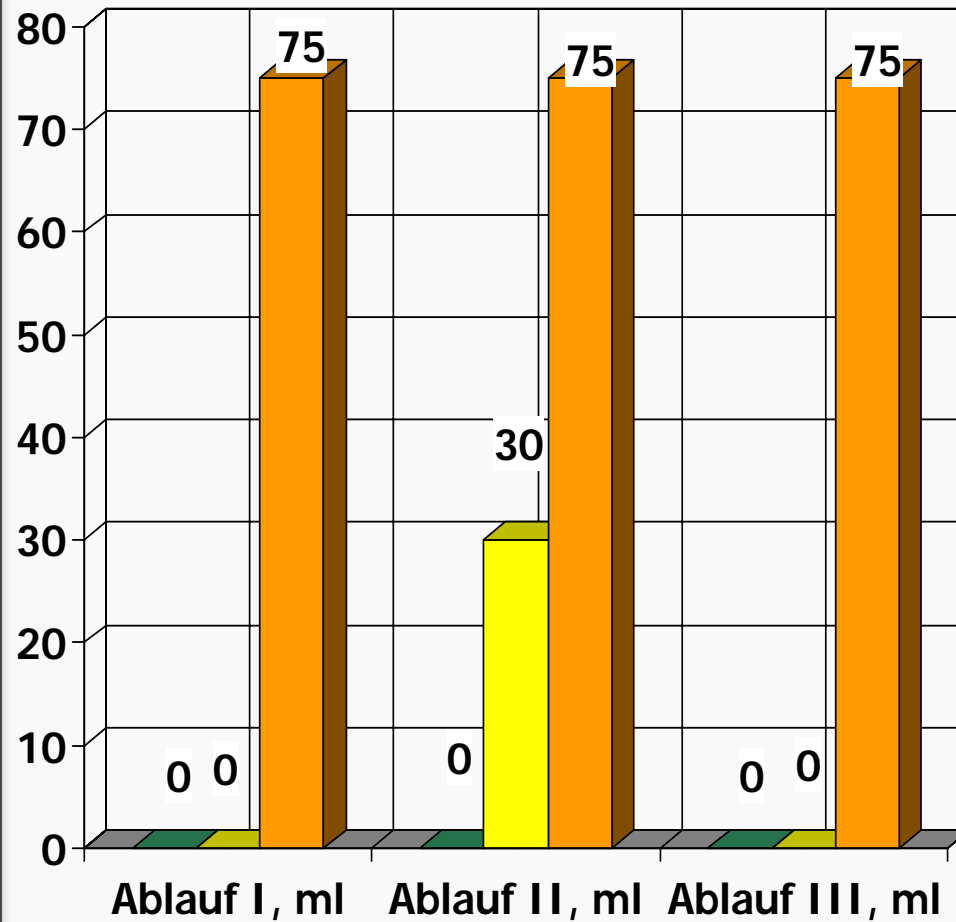
- #293A ISO 220
- MOBILGEAR 630 (ISO 220)
- EXXON SPARTAN EP ISO 220
- AGMA 9005 Spec., maximum



SCHÄUMUNGEIGENSCHAFTEN

5 Minuten Auslösezeit

- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- Technische Werte
- **Eigenschaften**
- Ende



- #293A ISO 220
- MOBIL SHC 630 (ISO 220)
- AGMA 9005 Spec, maximum



Ende

- Vergleich
- Konstruktion
- Abscheidung
- Technische Werte
- Eigenschaften
- **Ende**

