

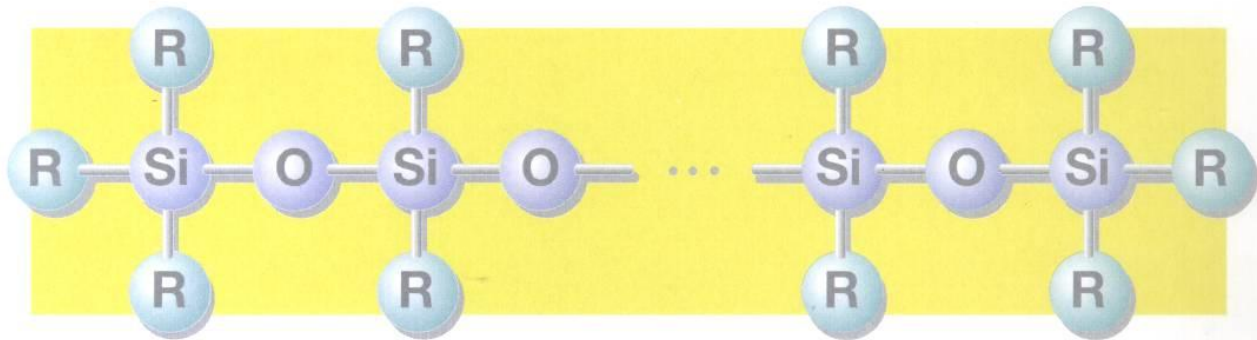
Wacker Silicone



Wacker Phenylmethyl-Siliconöle

WACKER

Wacker Phenylmethyl-Siliconöle

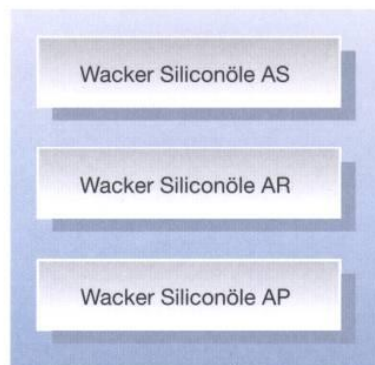


Siliconöle sind aufgebaut aus Ketten von Silicium- und Sauerstoffatomen, deren freie Valenzen mit organischen Resten (R) abgesättigt sind.

Diese organischen Gruppen können durchwegs nur Methylreste (CH_3) sein, wie bei den Wacker Siliconölen AK. Werden aber einige Methylreste durch Phenylreste (C_6H_5) ersetzt, so erhält man Phenylmethyl-Siliconöle.

Je nach dem Verhältnis von Methyl- zu Phenylgruppen im Molekül ergeben sich spezielle Eigenschaften hinsichtlich Löslichkeit, Verträglichkeit mit organischen Stoffen, Kälte- und Wärmebeständigkeit. Mit zunehmendem Phenylanteil weicht das Verhalten von dem reiner Methylsiliconöle ab.

Wir liefern Phenylmethyl-Siliconöle mit steigendem Phenylgruppenanteil unter der Bezeichnung:



Die für spezielle Einsatzzwecke entwickelten Phenylmethyl-Siliconöle, wie Siliconöle AN (Diffusionspumpenöle), sind in einer gesonderten Broschüre beschrieben.

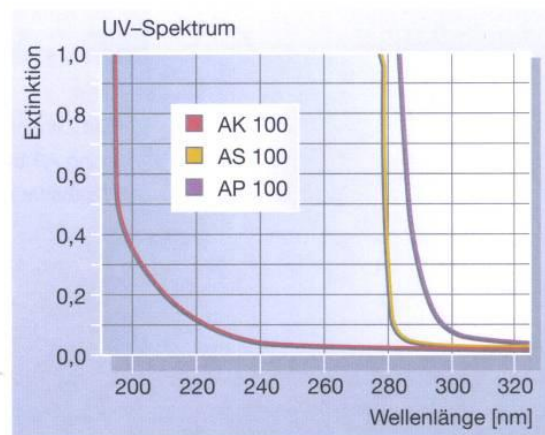
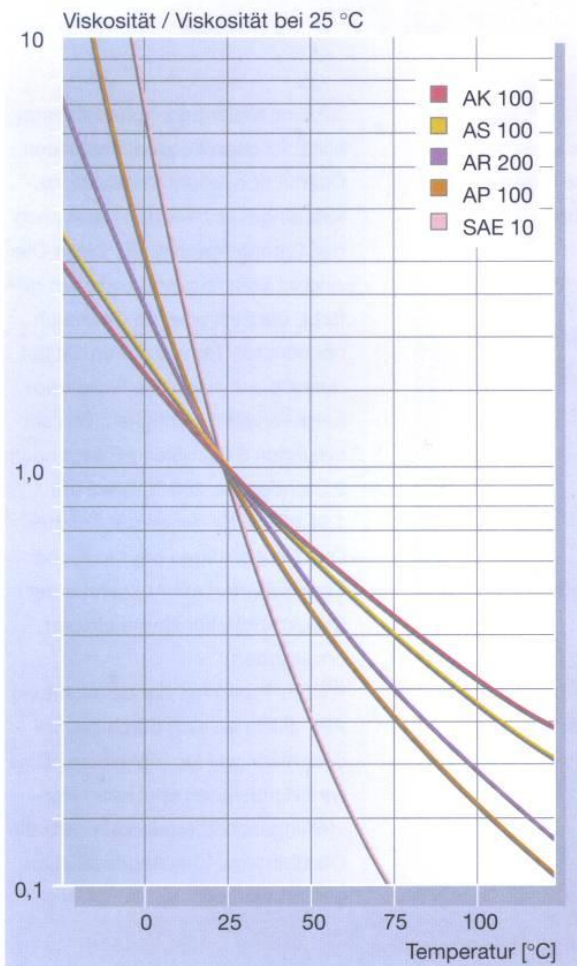
Allgemeine Eigenschaften

Phenylmethyl-Siliconöle sind farblose Flüssigkeiten, die ab 100 mm²/s einen sehr niederen, bei Raumtemperatur nicht meßbaren Dampfdruck aufweisen.

Das Viskositäts-Temperaturverhalten der Siliconöle AS, AR und AP ist dem der Siliconöle AK ähnlich. Jedoch sind die Viskositäts-Temperatur-Kurven dieser Öle steiler als bei reinen Methyl-Siliconölen.

Die Abhängigkeit der Viskosität von der Temperatur verschiedener Siliconöle zeigt das linke Diagramm. Zum Vergleich ist ein Motorenöl SAE 10 angeführt.

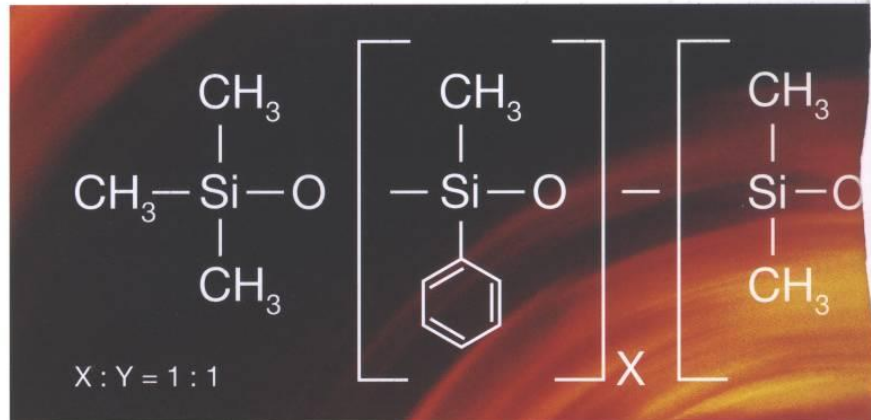
Viele physikalische Eigenschaften zeigen eine Abhängigkeit vom Phenylgehalt der Siliconöle. Mit steigendem Phenyl/Methyl-Verhältnis nehmen Dichte, Brechungsindex, Viskositäts-Temperatur-Koeffizient, Oberflächenspannung, Glasübergangstemperatur und Dielektrizitätszahl zu, Wärmeausdehnungskoeffizient, Kompressibilität und Gaslöslichkeit nehmen ab. Die UV-Absorption verschiebt sich, wie untenstehendes Diagramm zeigt, mit steigendem Phenylgehalt der Siliconöle zu höheren Wellenlängen.



Wacker Siliconöle AP

Kennzeichen

Siliconöle AP sind wasserklare, geruchfreie Phenylmethyl-Polysiloxane mit besonders hohem Phenylgruppenanteil.



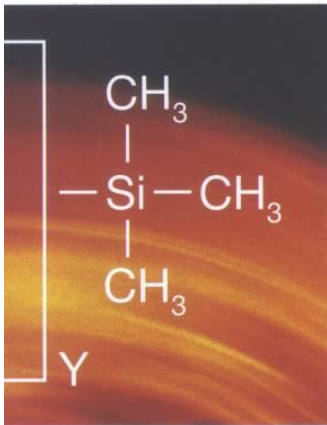
Siliconöle der Reihe AP werden in abgestuften Viskositäten hergestellt und sind unter folgenden Bezeichnungen lieferbar:

AP 100	APF 50 stab
APF 130	APF 130 stab
AP 150	AP 150 stab
AP 200	AP 200 stab
AP 500	AP 500 stab
AP 1000	AP 1000 stab

Die Zahl hinter der Typenbezeichnung AP bzw. APF bedeutet die Viskosität in mm^2/s .

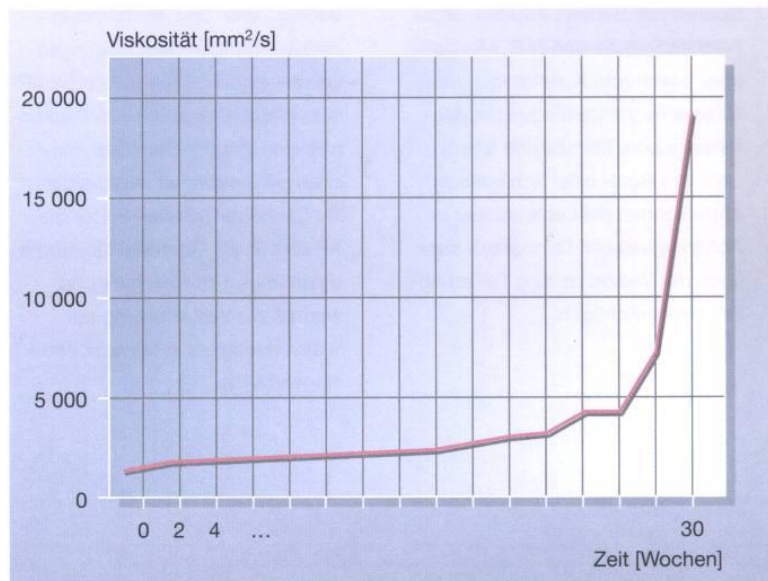
■ Eine besonders hohe Hitzestabilität ist dann zu erreichen, wenn Öle mit speziellem Stabilisatorzusatz eingesetzt werden (**stab** nach der Typenbezeichnung). Diese Öle sind im Lieferzustand teebraun gefärbt, dunkeln aber im Gebrauch bei höheren Temperaturen bis tief dunkelbraun nach. Der Verdampfungsverlust (Flüchtigkeit) von stabilisierten Siliconölen AP liegt nach 2 Stunden bei 250 °C etwa um 1 % höher als der unstabilerter Öle. Die sonstigen physikalischen Eigenschaften mit Ausnahme der Dielektrizitätskonstante bleiben unverändert.

■ Die Typen mit der Bezeichnung APF zeichnen sich durch besonders niedrige Flüchtigkeit aus. Dies wird durch einen speziellen Herstellungsschritt erreicht, in dem die Öle über eine Kurzwegdestillation geführt werden.



■ Siliconöle AP sind mit Dimethylsiliconölen (Siliconöle AK) nicht mischbar, begrenzte Mischbarkeit besteht mit Siliconölen der Reihen AS und AR auch in Abhängigkeit der Viskositäten. Vorversuche sind zweckmäßig. Öle unterschiedlicher Viskositäten innerhalb der Reihe AP sind untereinander mischbar; dadurch können Zwischenviskositäten eingestellt werden.

In vielen Fällen können auch in offenen Systemen Spitzentemperaturen über 250 °C bis 300 °C toleriert werden, was jedoch zu Lasten der Gesamtlebensdauer geht.



Viskositätsänderung von AP 1000 stab bei Lagerung im Umluftofen bei 250 °C. 130 g AP 1000 stab befinden sich in einem 150 ml Becherglas. Die Viskositätsmessungen erfolgen wöchentlich. Meßtemperatur 25 °C.

Anwendung

■ Siliconöle AP werden hauptsächlich als Wärmeübertragungsmedien eingesetzt. Gleichzeitig können sie als Druckübertragungsflüssigkeit und Gleitmittel dienen.

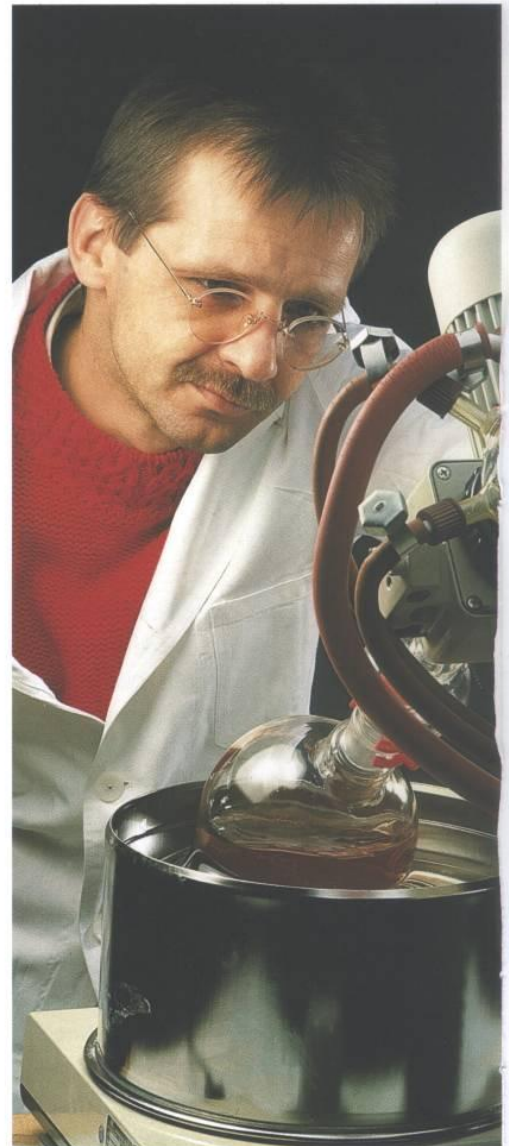
■ Der Temperatureinsatzbereich liegt je nach Viskosität in der Praxis von ca. -35 °C bis ca. $+200\text{ °C}$ bei den nicht stabilisierten Typen. Die stabilisierten Siliconöle AP können bis 250 °C Dauertemperatur in offenen Systemen (d.h. unter Luftzutritt) eingesetzt werden. Voraussetzung dabei ist, daß die Öle in „chemisch reiner“ Umgebung temperaturbelastet werden. Bereits Spuren von Säuren, Alkalien, organischen Substanzen (z.B. Mineralöl oder bestimmte Kunststoffe), metallorganische Verbindungen, Metallsalze oder Metalloxide (besonders von Bunt- oder Schwermetallen) können die Lebensdauer in Abhängigkeit der Temperatur aber auch der Viskosität zum Teil erheblich beeinträchtigen.

■ Neben dem Einsatz in offenen Systemen wie z.B. Heizbädern oder Hochtemperatur-Hydraulikanlagen können Siliconöle AP auch in geschlossenen (sauerstofffreien) Systemen (z.B. Druckmeßumformer, Temperatursonden) bis über 300 °C belastet werden.

■ Siliconöle AP werden als hochwertige Dielektrika bei Kondensatoren und Transformatoren eingesetzt.

■ Siliconöle AP sind geeignet zum Schmieren von Kunststofflagern und Gleitflächen, bei denen Nichtmetall auf Metall läuft. Zum Imprägnieren und Abdichten in heißen Stopfbuchsenpackungen werden hochviskose Siliconöle AP verwendet. Sie geben den Packungen eine längere Standzeit, machen sie elastischer und dichter.

■ Die höherviskosen Siliconöle AP dienen als Grundöle für wärmebeständige Schmierstoffe und werden zur Verbesserung der Wasserfestigkeit in Mineralölfette eingearbeitet.



Eigenschaften

Folgende physikalisch-chemische Eigenschaften sind weitgehend unabhängig von der Viskosität und gelten daher angenähert für alle Siliconöle AP.

Wärmeleitfähigkeit
bei 50 °C [W/m · K] 0,14

Spezifische Wärme
bei 25 °C [J/g · K] 1,46

Wärmeausdehnungskoeffizient
bei 0 bis 180 °C
[ml/ml · K] 85 bis 82 · 10⁻⁵

Oberflächenspannung
bei 25 °C [mN/m] ca. 25

Die elektrischen Eigenschaften wurden an den nicht stabilisierten Siliconölen AP gemessen. Durch die Stabilisierung und durch deren thermische Belastung können deshalb Abweichungen auftreten:

Dielektrizitätskonstante
bei 25 °C und 10² Hz 2,9

Durchschlagfestigkeit
[KV/mm] ca. 20

Verlustfaktor tan δ
bei 25 °C und 10² Hz 0,0004

Die Flammpunkte werden nach EN 22 719 bestimmt. Die angegebenen Intervalle stellen die Schwankungsbreite der gemessenen Einzelwerte verschiedener Chargen dar. Durch Temperaturbelastung kann sich der Flammpunkt eines Öls ändern. Wir empfehlen daher insbesondere bei offenen Anlagen, den Flammpunkt von Zeit zu Zeit nachzumessen, je nach Betriebsbedingungen, zumindest einmal pro Jahr. Es soll dadurch vermieden werden, daß die Anlage bei Temperaturen über dem jeweiligen Flammpunkt betrieben wird.

Lagerbeständigkeit

Wacker Siliconöle AP besitzen eine Lagerbeständigkeit von mindestens 12 Monaten, sofern die Originalgebinde verschlossen zwischen 5 °C und 30 °C gelagert werden. Das Mindesthaltbarkeitsdatum der jeweiligen Charge ist auf dem Produktetikett angegeben.

Eine Lagerung über den angegebenen Zeitraum hinaus bedeutet nicht notwendigerweise, daß die Ware unbrauchbar ist. Eine Überprüfung der für den jeweiligen Einsatzzweck erforderlichen Eigenschaftswerte ist jedoch in diesem Falle aus Gründen der Qualitätssicherung erforderlich.

Sicherheitstechnische Hinweise

Ausführliche Hinweise enthalten die jeweiligen Sicherheitsdatenblätter. Diese können bei unseren Vertriebsgesellschaften angefordert werden.

Physikalische Eigenschaften

Phenylmethyl-Siliconöle	APF 50 stab	AP 100	APF 130	AP 130 stab	AP 150
Aussehen, Farbe	klar, braun	klar, farblos	klar, farblos	klar, braun	klar, farblos
Viskosität bei 25 °C ¹⁾ [mm ² /s]	50	100	130	130	150
Dichte bei 25 °C [g/cm ³]	ca. 1,04	ca. 1,06			
Flammpunkt (EN 22 719) ²⁾ [°C]	230 – 280	225 – 290	290 – 310	230 – 290	270 – 310
Flüchtigkeit ³⁾ [%]	≤ 1	≤ 1	≤ 0,5	≤ 0,8	≤ 1
Flüchtigkeit ⁴⁾ [%]	–	–	≤ 1	≤ 1	–
Brechungsindex bei 25 °C ⁵⁾	1,49				1,50

Diese Angaben stellen Richtwerte dar und sind nicht zur Erstellung von Spezifikationen bestimmt.

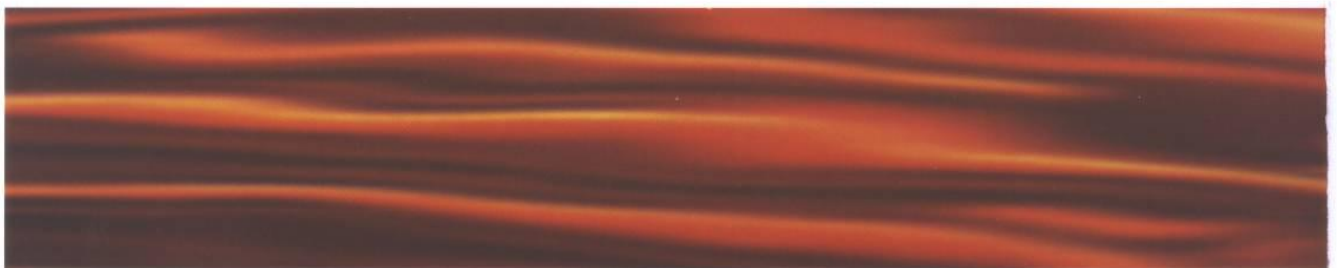
¹⁾ Die Toleranz bis 50 mm²/s beträgt +/- 20 %, bei den höherviskosen Ölen +/- max. 10 %

²⁾ Werte aus Statistik

³⁾ maximale Flüchtigkeit 5 g/2 h/250 °C im statischen Trockenschrank

⁴⁾ maximale Flüchtigkeit 5 g/4 h/250 °C im statischen Trockenschrank

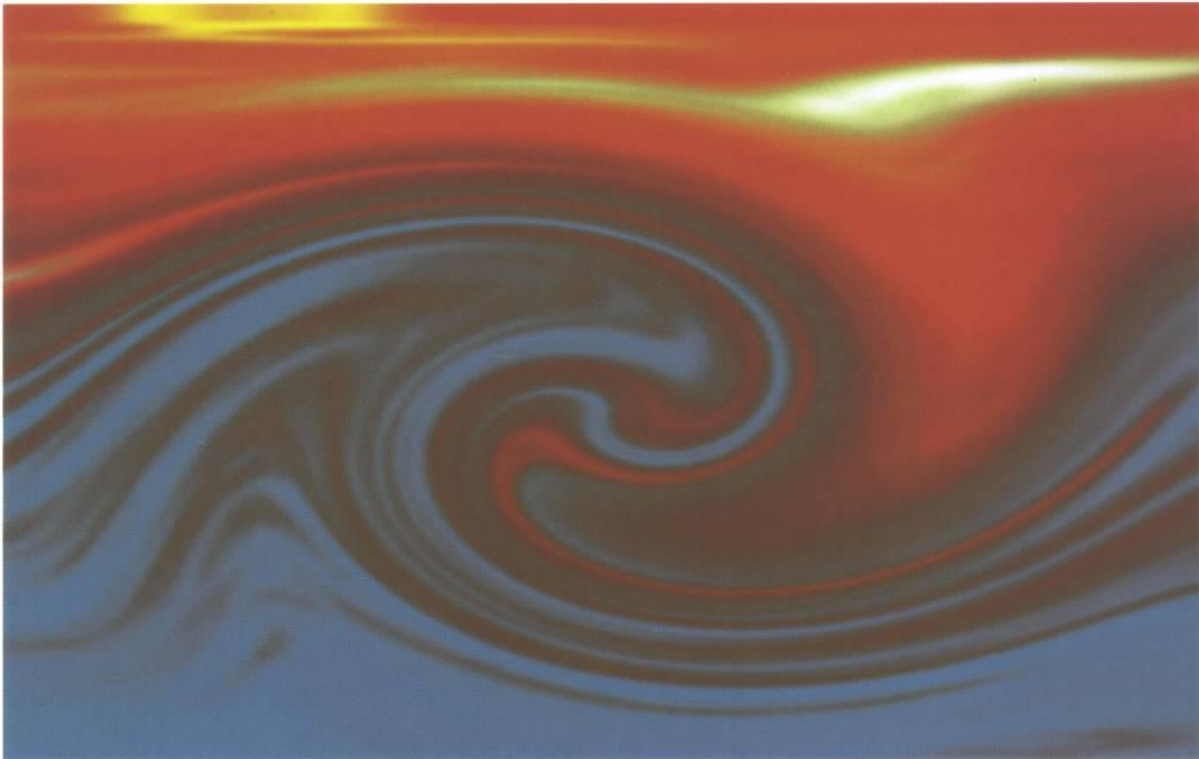
⁵⁾ maximale Abweichung +/- 0,5 %



AP 150 stab	AP 200	AP 200 stab	AP 500	AP 500 stab	AP 1000	AP 1000 stab
klar, braun	klar, farblos	klar, braun	klar, farblos	klar, braun	klar, farblos	klar, braun
150	200	200	500	500	1 000	1 000
ca. 1,07		ca. 1,08			ca. 1,09	
230 – 270	260 – 290	240 – 280	270 – 300	240 – 280	270 – 300	240 – 280
≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 0,5	≤ 1
-	-	-	-	-	≤ 1	-
1,51						



Wacker Siliconöle AR



Kennzeichen

Siliconöle AR sind wasserklare, geruch- und geschmackfreie Phenylmethyl-Polysiloxane. Siliconöle AR weisen geringe Flüchtigkeiten auf. Sie sind in vielen organischen Lösemitteln löslich, insbesondere auch in Mineralölen sowie aromatischen und aliphatischen Kohlenwasserstoffen. Siliconöle AR besitzen geringe Oberflächenspannung (hohes Spreitvermögen), gute Gleiteigenschaften bei Metall/Kunststoffpaarungen.

Anwendung

Das höhervisköse Siliconöl AR 200 wird bevorzugt dann eingesetzt, wenn wechselweise hohe und tiefe Temperaturen bewältigt werden müssen und nicht die äußersten Extremtemperaturen gefordert werden. Siliconöl AR 200 erfüllt die Richtlinien BGVV XV, Teil A „Silicone“ bei Anwendung im lebensmittelnahen Bereich sowie der FDA Regulierung § 175 300 (resinous and polymeric coatings).

Zur Erhöhung der Gleiteigenschaften von Kunststofflagern oder Nylonfäden wird Siliconöl AR 200 verwendet, da es eine bessere Schmiereigenschaft aufweist als AS-Öle, aber inerte gegen eine größere Anzahl von Kunststoffen ist als Siliconöle AP.

Physikalische Eigenschaften

Siliconöle	AR 20	AR 200	AR 1000
Aussehen, Farbe	klar, farblos	klar, farblos	klar, farblos
Viskosität bei 25 °C ¹⁾ [mm ² /s]	20	200	1 000
Dichte bei 25 °C [g/cm ³]	ca. 0,999	ca. 1,040	ca. 1,072
Flammpunkt (EN 22 719) ²⁾ [°C]	170 – 190	280 – 300	280 – 310
Flüchtigkeit ³⁾ [%]	≤ 25	≤ 1,5	≤ 1
Brechungsindex bei 25 °C ⁴⁾	1,44	1,45	1,46
Wärmeausdehnungskoeffizient 0 – 180 °C [ml/ml · K]	90 · 10 ⁻⁵	82 · 10 ⁻⁵	77 · 10 ⁻⁵

Diese Angaben stellen Richtwerte dar und sind nicht zur Erstellung von Spezifikationen bestimmt.

¹⁾ Die Toleranz beträgt +/- 10 %

²⁾ Werte aus Statistik

³⁾ maximale Flüchtigkeit 5 g/2 h/250 °C im statischen Trockenschrank

⁴⁾ maximale Abweichung +/- 0,5 %

Lagerbeständigkeit

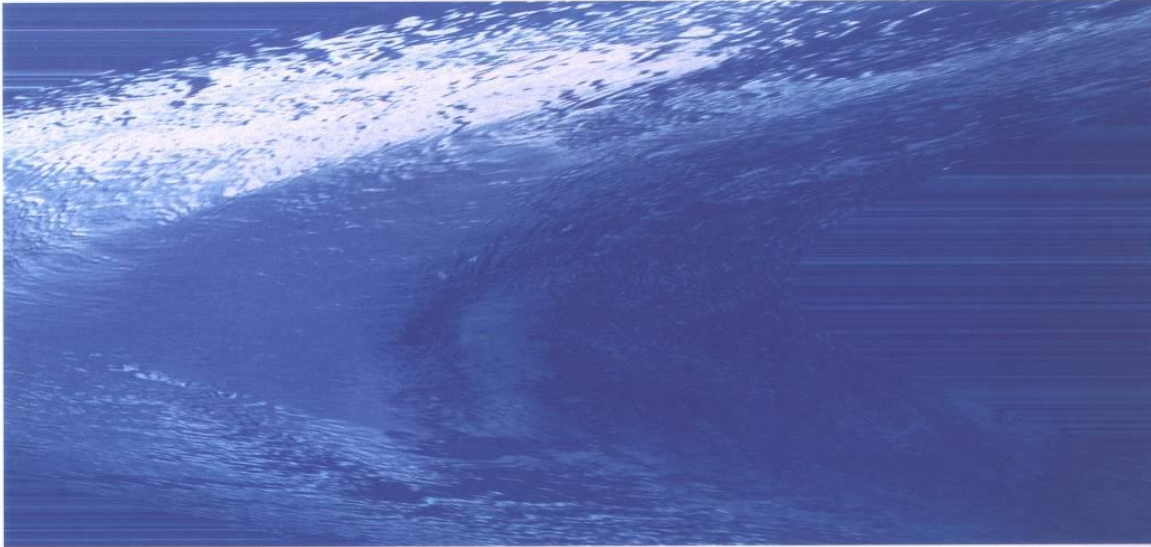
Wacker Siliconöle AR besitzen eine Lagerbeständigkeit von mindestens 12 Monaten, sofern die Originalgebinde verschlossen zwischen 5 °C und 30 °C gelagert werden. Das Mindesthaltbarkeitsdatum der jeweiligen Charge ist auf dem Produktetikett angegeben.

Eine Lagerung über den angegebenen Zeitraum hinaus bedeutet nicht notwendigerweise, daß die Ware unbrauchbar ist. Eine Überprüfung der für den jeweiligen Einsatzzweck erforderlichen Eigenschaftswerte ist jedoch in diesem Falle aus Gründen der Qualitätssicherung erforderlich.

Sicherheitstechnische Hinweise

Ausführliche Hinweise enthalten die jeweiligen Sicherheitsdatenblätter. Diese können bei unseren Vertriebsgesellschaften angefordert werden.

Wacker Siliconöle AS



Kennzeichen

Siliconöle AS sind wasserklare, geruch- und geschmackfreie, physiologisch inerte Phenylmethyl-Polysiloxane. Sie sind für Tieftemperaturanwendungen vorgesehen. Ihr Stockpunkt liegt unter $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Neben den hervorragenden Tieftemperatureigenschaften weisen sie auch eine beträchtliche Hitzebeständigkeit auf. Sie sind oxidationsbeständig und bilden im vorgesehenen Temperaturbereich keine Verharzungen oder gummiartigen Rückstände. Auch gegen Scherbeanspruchung sind sie beständig. Sie sind wasserabweisend und werden von nichtkorrosiven Gasen und Salzen nicht angegriffen. Siliconöle AS sind löslich in nicht polaren Lösemitteln, aber auch in polareren wie Estern und Ethern. Sie sind unlöslich in Wasser, niederen Alkoholen und Glykolen.

Anwendung

Wegen des besonders guten Tieftemperaturverhaltens werden Siliconöle AS erfolgreich in der Luftfahrt, in nautischen und meteorologischen Geräten eingesetzt. Als Dämpfungsflüssigkeiten, zur Imprägnierung oder Schmierung von Leder-Diaphragmen und zur Füllung von Meßgeräten (z.B. Kreiselkompassen) haben sich diese Öle in der Luftfahrt bei arktischen Temperaturen und in großen Höhen bewährt. Zur Schmierung von Kunststofflagern und als Basisöle für Tieftemperaturschmierfette finden sie vielfach Anwendung. Sie sind die geeignetsten Flüssigkeiten als Thermostatfüllungen für den Temperaturbereich von ca. $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis ca. $+150\text{ }^{\circ}\text{C}$ bei AS 4 und von ca. $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis ca. $+200\text{ }^{\circ}\text{C}$ bei AS 100. Sie bewähren sich als Kälteübertragungsmedien für Tieftemperaturen, wenn nicht mehr mit Kühlsole gearbeitet werden kann, halten aber auch lange Zeit hohen Temperaturen stand.

Lagerbeständigkeit

Wacker Siliconöle AS besitzen eine Lagerbeständigkeit von mindestens 12 Monaten, sofern die Originalgebinde verschlossen zwischen $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ gelagert werden. Das Mindesthaltbarkeitsdatum der jeweiligen Charge ist auf dem Produktetikett angegeben.

Eine Lagerung über den angegebenen Zeitraum hinaus bedeutet nicht notwendigerweise, daß die Ware unbrauchbar ist. Eine Überprüfung der für den jeweiligen Einsatzzweck erforderlichen Eigenschaftswerte ist jedoch in diesem Falle aus Gründen der Qualitätssicherung erforderlich.

Sicherheitstechnische Hinweise

Ausführliche Hinweise enthalten die jeweiligen Sicherheitsdatenblätter. Diese können bei unseren Vertriebsgesellschaften angefordert werden.

Physikalische Eigenschaften

Siliconöle	AS 4	AS 100
Aussehen, Farbe	klar, farblos	klar, farblos
Viskosität bei 25 °C ¹⁾ [mm ² /s]	7	100
Dichte bei 25 °C [g/cm ³]	ca. 0,95	ca. 1,0
Flammpunkt ²⁾ (Methode) [°C]	90 – 140 (EN 22 719)	270 – 300 (DIN ISO 2 592)
Flüchtigkeit ³⁾ [%]	≤ 100	≤ 1,5
Brechungsindex bei 25 °C ⁴⁾	1,42	1,42
Wärmeausdehnungs- koeffizient 0 – 180 °C [ml/ml · K]	105 · 10 ⁻⁵	91 · 10 ⁻⁵

Diese Angaben stellen Richtwerte dar und sind nicht zur Erstellung von Spezifikationen bestimmt.

¹⁾ Die Toleranz beträgt bei AS 4 +/- 50 %; bei AS 100 +/- 5 %

²⁾ Werte aus Statistik

³⁾ maximale Flüchtigkeit 5 g/2 h/250 °C im statischen Trockenschrank

⁴⁾ maximale Abweichung +/- 0,5 %

Wacker-Chemie

Die Wacker-Chemie ist ein weltweit tätiges Unternehmen und gehört zu den hundert bedeutendsten Industrieunternehmen Deutschlands. Wir produzieren und vertreiben Dispersionen und Spezialchemikalien, Siliciumcarbid und Keramische Werkstoffe, Silicone und Reinstsilicium in aller Welt. Mit 14 000 Beschäftigten erzielt unser Unternehmen einen Jahresumsatz von 4 Mrd. DM.

Der hohe Aufwand für Forschung und Entwicklung von jährlich 200 Mio. DM und Investitionen von gegenwärtig mehr als 800 Mio. DM sind wichtige Grundlagen unseres Unternehmenserfolges.

Die Wacker-Chemie GmbH, an der die Dr. Alexander Wacker Familiengesellschaft mbH und die Hoechst AG zu je 50 Prozent beteiligt sind, unterhält Produktionsstätten in Deutschland, den USA, Mexiko, Brasilien, Japan, Singapur, Italien, Spanien und den Niederlanden. Mit unserer Präsenz in nahezu hundert Ländern auf allen Kontinenten garantieren wir ein schnelles und zuverlässiges Eingehen auf die Bedürfnisse unserer Kunden.

Qualität muß ein Markenzeichen für unser global operierendes Unternehmen sein. Die klare Ausrichtung auf Total Quality

Management gehört zum Erfolgspotential unseres Unternehmens. Unsere wichtigsten Geschäftseinheiten sind bereits nach DIN ISO 9001 zertifiziert.

„Wir bei Wacker bekennen uns uneingeschränkt zum Prinzip Verantwortung für die Zukunft: Sustainable Development ist fester Bestandteil unseres Denkens und Handelns.“ Dieses Bekenntnis zur nachhaltigen und zukunftsverträglichen Wirtschaftsweise, immer unter Berücksichtigung ökonomischer, ökologischer und sozialer Belange, ist in der Präambel zu den Unternehmenszielen der Wacker-Chemie festgeschrieben.

Wacker Silicone – Erfolge in neuen Märkten

Silicone sind Werkstoffe mit nahezu unbegrenzten Anwendungsmöglichkeiten und aufgrund ihrer vielseitigen Eigenschaften gleichsam die Spezialitäten in fast allen Bereichen der Industrie. Im Bau- und Verkehrswesen, in der Elektro- und Elektronikindustrie, Textil- und Papierindustrie, Pharmazie und Kosmetik, in der Metallindustrie, in der Chemie, in der Farben- und Lackindustrie, der Kunststoff- und Kautschukindustrie. Zu den außer-

ordentlichen und dadurch hochgeschätzten Eigenschaften der Silicone zählen u.a. ihre Hitze- und Kältebeständigkeit, ihre sehr gute Trennfähigkeit, ihre wasserabweisende Wirkung und elektrischen Charakteristika.

Silicone werden als Öle, Harze, reaktive Polymere und Kautschuke hergestellt. Sie lassen sich zu Produkten wie Elastomere, Dichtstoffe, Schmierstoffe, Trennmittel, Antischaummittel, Imprägniermittel, Beschichtungen und vieles mehr weiterverarbeiten.

Auch bei der Umweltverträglichkeit hat diese Produktklasse ein positives Image. Wäßrige Dispersionen und Emulsionen zum Beispiel ersetzen lösemittelhaltige Systeme. Besondere Erfolge wurden damit auf den Gebieten des Bautenschutzes sowie der Textil- und Papierindustrie erzielt. Mit mehr als 2 000 verschiedenen Siliconprodukten, die in acht Ländern der Erde hergestellt werden, belegt die Wacker-Chemie auf den Siliconmärkten der Welt einen Spitzenplatz. Moderne Herstellungsverfahren, ein hoher Qualitätsstandard und unser kundennaher technischer Service sind die Basis, auf der wir die führende Marktstellung bei Siliconen auch weiterhin behaupten und ausbauen wollen.



Die in dieser Broschüre mitgeteilten Daten entsprechen dem derzeitigen Stand. Der Abnehmer ist von sorgfältigen Eingangsprüfungen im Einzelfall hierdurch nicht entbunden. Änderungen der Produktkennzahlen im Rahmen des technischen Fortschritts oder durch betrieblich bedingte Weiterentwicklung behalten wir uns vor. Die in dieser Broschüre gegebenen Empfehlungen erfordern wegen der durch uns nicht beeinflussbaren Faktoren während der Verarbeitung, insbesondere bei der Verwendung von Rohstoffen Dritter, eigene Prüfungen und Versuche. Unsere Empfehlungen entbinden nicht von der Verpflichtung, eine eventuelle Verletzung von Schutzrechten Dritter selbst zu überprüfen und gegebenenfalls zu beseitigen. Verwendungsvorschläge begründen keine Zusicherung der Eignung für den empfohlenen Einsatzzweck.

Überreicht durch:

München, Dezember 1996

WACKER

Wacker-Chemie GmbH
Geschäftsbereich Silicone
Hanns-Seidel-Platz 4
D-81737 München
Tel. +49-89-62 79 01
Fax +49-89-62 79 17 71



Reg. Nr. 1882-01

Qualitätssicherungssystem
zertifiziert
nach ISO 9001

Nr. 5295.12/96