

**WACKER**

**SILICONES**

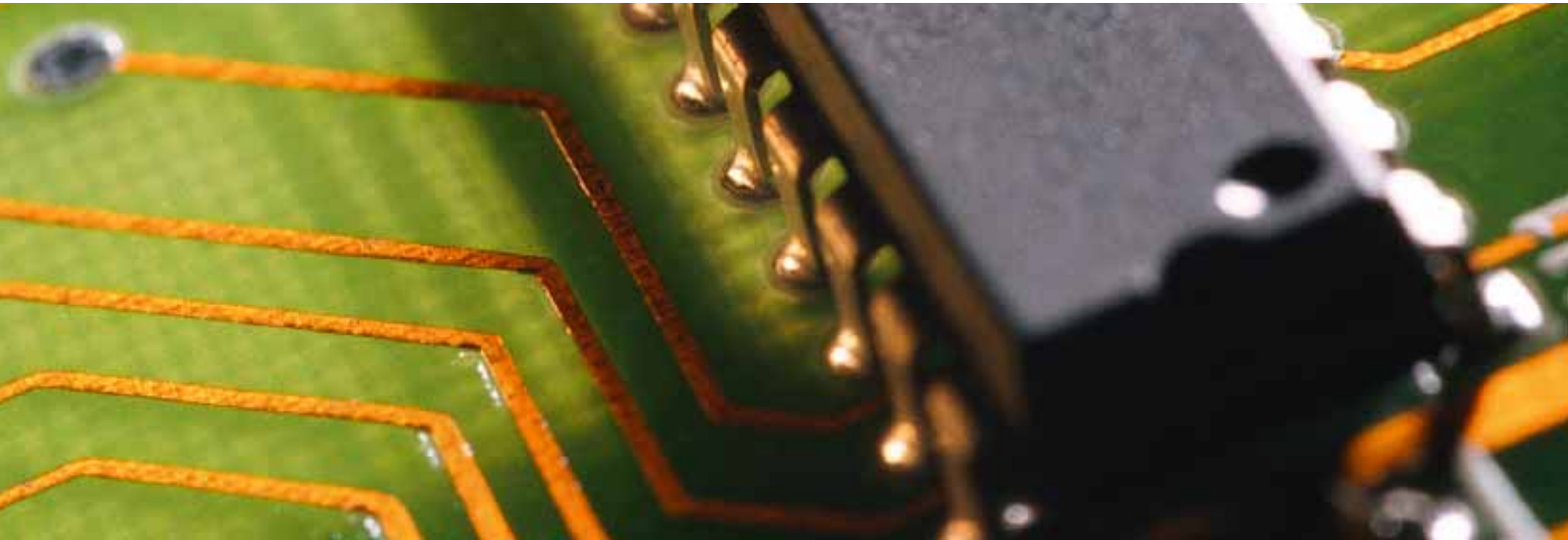
**HDK<sup>®</sup>**

IN PERFEKTEN KLEB- UND DICHTSTOFFEN  
STECKT EIN GEHEIMNIS:  
HDK<sup>®</sup> – PYROGENE KIESELSÄURE

CREATING TOMORROW'S SOLUTIONS

### Inhalt

Produktleistung und Know-how	3	Anwendung in Dichtstoffen	17
Starke Leistung	4	Weitere Anwendungen von HDK®	18
Richtige Rheologie	7	<b>HDK® Produktkompass</b>	
Einfache Verarbeitung	8	Allgemein	22
Klebstoffe und ihre Modifizierung	10	Speziell für Klebstoffsysteme	22
Rheologie von Klebstoffen:		HDK® Typen	23
Epoxide und Polyurethane		Effekte	24
Andere Systeme	12	Service	26
		WACKER auf einen Blick	27



SAGEN WIR DOCH MAL KLAR  
UND DEUTLICH, WAS KLEB-  
UND DICHTSTOFFEN PERFEKTE  
EIGENSCHAFTEN GIBT: HDK®

# ZIELGENAUE OPTIMIERUNG HOLT MEHR AUS IHREN PRODUKTEN

**So unterschiedlich die anwendungsspezifischen Eigenschaften von Kleb- und Dichtstoffen sind, so vielfältig sind die Talente von HDK®. Ob es um individuelle rheologische Eigenschaften geht, um das Verstärken oder Verdicken, diese hochdisperse pyrogene Kieselsäure bringt in jeder Hinsicht echte Meisterleistungen. Und genau das ist das kleine Geheimnis, mit dem HDK® aus Tausenden von Produkten das Optimum herausholt.**

## **Zielgerichtete Produktleistung**

Vor über dreißig Jahren hat WACKER begonnen, pyrogene Kieselsäure zu produzieren, und seitdem ihre einzigartigen Eigenschaften kontinuierlich und gezielt weiterentwickelt. Das Ergebnis: Heute ist HDK® ein wahres Multitalent und optimiert effektiv und zielgenau bestimmte Eigenschaften in unterschiedlichsten Produkten. Dazu gehören Kleb- und Dichtstoffe ebenso wie Tausende andere.

Für alle industriellen und handwerklichen Anwendungen von Kleb- und Dichtstoffen bietet WACKER mit einem einzigartigen Sortiment hydrophober und hydrophiler HDK® Typen alle Möglichkeiten, verstärkende, verdickende und rheologische Eigenschaften zu steuern. Darüber hinaus entwickeln wir modifizierte und funktionelle Kieselsäuren für kundenspezifische Lösungen, zum Beispiel aktive Verstärkerfüllstoffe für bessere Härte und Kratzfestigkeit oder Vernetzbausteine für reaktive Systeme.

## **Konzentrierte Kompetenz**

Als innovativer und ambitionierter Partner der Kleb- und Dichtstoffindustrie bietet WACKER SILICONES nicht nur Produkte höchster Performance, sondern in jeder Hinsicht außergewöhnliche Leistung. Dafür greifen wir die Anforderungen des Marktes und die Bedürfnisse unsere Kunden auf und erforschen, entwickeln und produzieren die entsprechenden Rohstoffe und Additive.

Unser Ziel ist es mit dem spezifischen Einsatz der adäquaten HDK® Typen unseren Kunden zu helfen, die Eigenschaften ihrer Endprodukte und die Anwendungen weiter zu optimieren. Wir arbeiten eng mit Kunden und Maschinenherstellern zusammen und beteiligen uns aktiv an Kongressen, im Industrieverband Klebstoffe sowie dem Verband europäischer Klebstoffhersteller. Dazu können sich unsere Kunden jederzeit auf kompetente und individuelle Beratung sowie umfassenden anwendungstechnischen Service verlassen. Weltweit und überall vor Ort.

# NUR STARKE LEISTUNG ERFÜLLT HÖCHSTE ANSPRÜCHE



**Kleb- und Dichtstoffe erfüllen ihre spezifischen Leistungsanforderungen nur, wenn alle Systemkomponenten auf höchste Performance ausgelegt sind. Die hochdisperse pyrogene Kieselsäure HDK® bringt in vielfacher Hinsicht Höchstleistungen und damit beste Voraussetzungen für anwendungsoptimierte Endprodukte mit.**

## **Perfekte Eigenschaften**

Der von WACKER entwickelte Produktionsprozess für HDK® ermöglicht eine extrem hohe Reinheit, sodass die Konzentration von Metallionen an der Nachweisgrenze liegt. Dadurch wird das Kleb- oder Dichtstoffsystem vor unerwünschten metall- und ionenkatalytischen Reaktionen geschützt. Ein weiterer Vorteil von HDK® ist, dass sie sich farbneutral verhält und somit den Farbton der Endformulierung nicht beeinflusst. Speziell für transparente Systeme wurde HDK® mit hoher Oberfläche entwickelt, die in der Formulierung für sichtbares Licht durchlässig ist.

Da sich HDK® gut einarbeiten lässt und direkt nach der Dispergierung wirkt, kann man auf eine Voraktivierung durch Katalysatoren oder Temperaturbelastung bei der Formulierung verzichten. Auch hitzeempfindliche Stoffe lassen sich damit gut verarbeiten. Andererseits ist HDK® selbst extrem temperaturstabil und unbrennbar, was die Brand- und Flammseigenschaften der Endprodukte verbessern kann.

### Individuelle Rheologie

Mit HDK® lässt sich das rheologische Verhalten von Kleb- und Dichtstoffen durch scherabhängige Verdickung und Strukturviskosität individuell steuern. Eine Besonderheit von HDK® gegenüber anderen Verdickern ist hierbei die hohe thixotrope Wirkung (Gefälle zwischen Ruhe- und Scherviskosität).

#### Die Vorteile:

- ausgeprägte thixotrope Wirkung
- Viskosität entspricht genau den Anforderungen
- Fließgrenze lässt sich bis hin zur Standfestigkeit einstellen
- Beschichtung läuft nach der Applikation nicht ab
- Formulierung ist lange lagerstabil und lässt sich gut verarbeiten

### Dauerhafte Hydrophobie

Neben den hydrophilen Standardprodukten bietet WACKER SILICONES hydrophobe HDK® Typen, die sehr gut wasserabweisend sind. Dafür wird das Hydrophobierungsmittel im Produktionsprozess fest an die Silanolgruppen der HDK® angebunden, sodass extrahierbare Anteile an Silanen und Siliconen an der analytischen Nachweisgrenze liegen. Speziell Dichtstoffe, die im Außenbereich angewendet werden, oder Dispersionsklebstoffe sind damit deutlich und dauerhaft wasserbeständiger und lassen sich in den meisten Fällen dennoch überstreichen.

### HDK® Anwendungen und Effekte

Einsatzbereich	HDK® Wirkung
<b>Additiv für flüssige Formulierungen</b>	Verdickung, Strukturviskosität, Thixotropie, Fließgrenzeinstellung, Ablaufverhinderung, Redispersierhilfe, Antisedimentation, Selbstnivellierung, Lagerbeständigkeit
<b>Adsorbens für Flüssigkeiten</b>	Bessere Verarbeitung, einfache Dosierung
<b>Thermoplaste, Kautschuk</b>	Verbesserung der Mechanik, höherer Reißwiderstand und Zähigkeit, bessere Härte und Scheuerfestigkeit
<b>Additiv für Feststoffe und Pulver</b>	Optimierung der Fließ- und Verarbeitungseigenschaften von Pulvern und Granulaten

### Gute Antisedimentation

Im Bereich niedriger Schergeschwindigkeiten kann es sowohl bei der Lagerung als auch beim Transport von Kleb- und Dichtstoffen zur Sedimentation von Füllstoffen und Pigmenten oder zur Entmischung einzelner Komponenten kommen. Dies kann man, insbesondere bei gefüllten Systemen, durch die gute Antisedimentationswirkung von HDK® verhindern bzw. stark verzögern. Auch lange gelagerte Systeme lassen sich problemlos redispersieren.





# RICHTIGE RHEOLOGIE IST FEINARBEIT

**HDK® verbessert die Produktion, Verarbeitung und Anwendungseigenschaften von Kleb- und Dichtstoffen in vielfacher Hinsicht. Besonders durch die Modifikation und exakte Einstellung der rheologischen Eigenschaften.**

## **Produkte optimieren**

Die Feineinstellung der Rheologie mit HDK® perfektioniert die Eigenschaften von Kleb- und Dichtstoffen in mehrfacher Hinsicht:

- besseres Sprühen, Streichen und Auftragen der Produkte
- geringere Tendenz zum Ablaufen und Absetzen
- Standfestigkeit der Klebstoffraupe
- reduzierte Sedimentation der Füllstoffe und bessere Redispersierung
- verminderter Durchschlag durch das Substrat, z. B. Papier, Textil, Faser oder Gewebe
- höhere innere Festigkeit und Zähigkeit (Kohäsionskräfte) von Klebstofffilm und Dichtstoffuge
- bessere Beständigkeit der Viskosität bei Temperatureinflüssen
- starke Strukturviskosität der Formulierung
- exakt auf die Anwendung zugeschnittene Fließeigenschaften
- hohe Fließgrenze

## **Fließeigenschaften steuern**

Bei der Produktion und Applikation von Kleb- und Dichtstoffen können hohe Schergeschwindigkeiten auftreten, die möglichst niedrige Viskositäten erfordern. Nach der Applikation ist jedoch statt langer Verlaufszeit meist gute Standfestigkeit gefordert, oder das Produkt muss moderat verlaufen, um glatte Oberflächen zu erzielen. Bei der Formulierung ist es deshalb besonders wichtig, den optimalen Kompromiss zwischen hoher Viskosität im Lagerzustand, niedriger Verarbeitungviskosität und der richtigen Verlaufseinstellung für die Applikation zu finden. Hier ist HDK® die Produktlösung der Wahl.

## **Thixotropie und Produktpalette**

Mit der richtigen Auswahl und Dosierung von HDK® lässt sich das gewünschte Rheologieverhalten nach individuellen Vorgaben exakt steuern. Ein maßgeblicher Faktor dabei ist die thixotrope Relaxationszeit der Viskosität im frisch applizierten Kleb- oder Dichtstoff. WACKER SILICONES bietet dafür eine umfassende Produktpalette hydrophiler, hydrophobierter und hochhydrophobierter Typen.

## **Einfluss auf die Rheologie haben auch:**

- Viskosität der Polymerlösung
- HDK® Dosierung (Volumenanteil)
- Volumenanteil der Pigmente und Füllstoffe
- Partikel-Partikel- und Polymer-Partikel-Wechselwirkungen, besonders bei hydrophilen Partikeln oder Polymeren
- Polymerzusammensetzung (Polarität)
- Molekulargewicht und Molekulargewichtsverteilungen
- Lösemittel und Lösemittelpolarität
- konkrete Rezeptierung (z. B. Reihenfolge der Rohstoffzugabe)
- Einsatz von grenzflächenaktiven Produkten (Netzmittel etc.)
- Qualität der Einarbeitung und Dispersierung der HDK®

Diese Parameter müssen bei der Formulierungsentwicklung ebenfalls berücksichtigt werden.

# EINFACHE VERARBEITUNG MACHT DIE PRODUKTION EFFIZIENTER



Durch ökonomische und reibungslose Abläufe steigern Sie die Effizienz Ihrer Produktion. Auch in dieser Hinsicht bietet HDK® klare Vorteile. Durch Produkte, die exakt auf die jeweiligen Kleb- und Dichtstoffsysteme abgestimmt und einfach zu verarbeiten sind.

#### **Verarbeitungsfertig geliefert**

HDK® ist unbedenklich für die Gesundheit der Mitarbeiter und für die Umwelt. Sie lässt sich rationell verarbeiten. In der jeweiligen Lieferform kann sie ohne weitere Vorbehandlung in den Produktionsprozess integriert werden. Dabei muss keine bestimmte Einarbeitungstemperatur berücksichtigt werden.



### Gut dispergierbar

Die konstant hohe und gleichmäßige Produktqualität von HDK® erleichtert die Formulierung. Wie ausgeprägt ihre rheologische Wirksamkeit ist, hängt jedoch davon ab, wie gut die pyrogene Kieselsäure aufgeschlossen wird. Das kann bedeuten, dass bei ungenügender Dispergierung die Viskosität während der Lagerzeit ansteigen oder abfallen kann, was meist negative Eigenschaften für die Verarbeitung nach sich zieht. Das bedeutet: Die Dispergierung entscheidet mit über Anwendungseigenschaften, thixotrope Erholungszeit und Viskositätsstabilität des Endproduktes.

Mit besser dispergierenden Maschinen lassen sich bei gleicher HDK® Konzentration höhere Viskositätswerte erzielen. Dabei kommt es nicht auf die reine Dauer der Dispergierung an, sondern auf den möglichst optimierten Scherenergieeintrag. HDK® Typen mit hohen Oberflächen (>150 m<sup>2</sup>/g) sollten mit leistungsfähigen Batchdissolvern, Planetendissolvern oder kontinuierlichen Rotor-Stator-Systemen dispergiert werden. In einigen Fällen ist es sinnvoll, einen Masterbatch perfekt zu dispergieren und ihn dann beizumischen. Wie gut die Dispergierung ist, lässt sich oft auch an der Transparenz des Systems erkennen.

### Dispergiermaschinen für HDK®

+ -	mäßig geeignet	Schaufelrührer, Butterfly
+	gut geeignet für höherviskose Formulierungen	Planetendissolver, Moltenmischer, Extruder
+	gut geeignet für niederviskose Formulierungen	Zahnscheibendissolver
++	sehr gut geeignet für niederviskose Formulierungen	Rotor-Stator-Aggregate, Perlmühle, Dreiwalze

### Weltweit vor Ort

WACKER gehört zu den führenden Herstellern pyrogener Kieselsäure und produziert weltweit auf technischem höchstem Niveau an standardisierten Anlagen. Diese kontinuierlich betriebenen „World-Scale-Anlagen“ garantieren konstante Produktqualität für unsere Kunden. Darüber hinaus können Sie sich jederzeit auf hohe Produktions- und Lieferkapazitäten, schnelle Lieferzeiten durch Lagerhaltung vor Ort, günstigen Import über Distributoren und logistische Beratung verlassen. Zudem liefern wir Ihnen mit speziellen Einheiten und Gebindegrößen optimale, kosten sparende Lösungen und ein vereinfachtes Recycling. Denn auch das erhöht Ihre Effizienz.

# STARKE KLEBEVERBINDUNGEN SIND MASSARBEIT



Nur wenn alle Parameter eines Klebstoffsystems perfekt auf die Anwendung eingestellt sind, kann es die gewünschten Kräfte entfalten. HDK® ermöglicht mit unterschiedlichsten Typen systemgerechte Rheologieprofile, Verstärkung und Kraftverteilung.

## Gezielte Viskositätssteuerung

Klebstoffe halten zu verklebende Materialien durch ihre Oberflächenkräfte zusammen. Dafür werden die Substrate durch Klebfugen verbunden, in denen sich der Großteil des Klebstoffs befindet. Die dabei an den Grenzflächen von Klebstoff und Substrat (Adhäsion) sowie im Klebstoff selbst (Kohäsion) wirkenden Kräfte können sowohl physikalischer als auch mechanischer Natur sein. Bei chemischen Reaktivklebstoffen werden zudem kovalente chemische Bindungen geschlossen.

Strukturelle Klebverbindungen werden hauptsächlich in Bereichen wie dem Automobil-, Flugzeug-, Apparate- sowie Gerätebau eingesetzt und zeichnen sich durch folgende Faktoren aus:

- hochfeste Substrate (Metall, Holz, Keramik, Verbundwerkstoffe)
- Kraftübertragung und -absorption durch Klebstoff ohne geometrische Auswirkungen
- langzeit- und belastungsstabile Klebfugen

HDK® bietet ein breites Produktportfolio für lösemittelhaltige und lösemittelfreie Klebstoffe und ermöglicht die gezielte Viskositätssteuerung reaktiver Strukturklebstoffe.

## Starke Eigenschaften

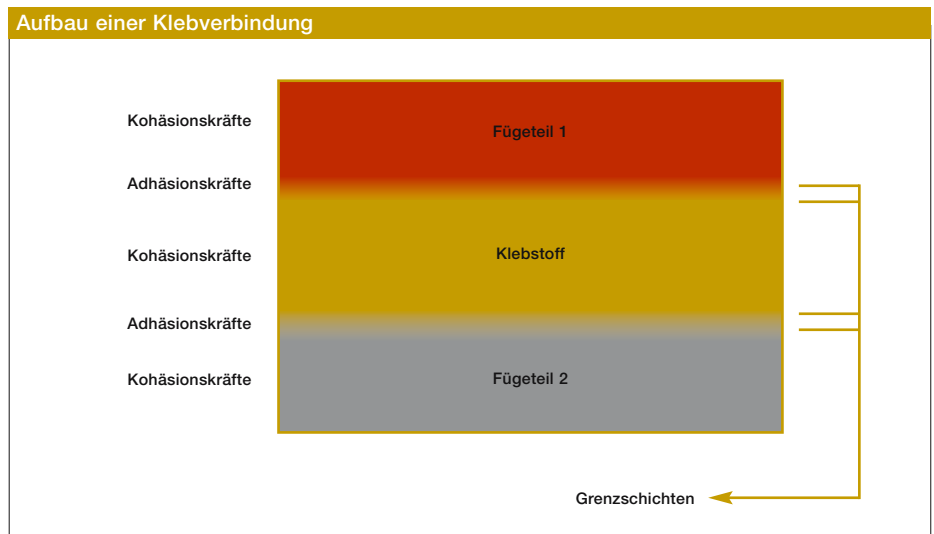
Die Kohäsionsstärke der Substrate und des Klebstoffs sowie die Adhäsionsstärke des Klebstoffs zum Substrat bestimmen die Qualität einer Klebverbindung. Da die Adhäsion wesentlich durch physikalische und chemische Ausprägungen der Grenzschichten beeinflusst wird, hat sie bei hohen Grenzschichtdicken oder niedrigen Fugendurchmessern Auswirkungen auf das gesamte System.

Um unterschiedlichen Einflüssen von Temperatur, Wasser, Licht, Sauerstoff und Chemikalien standzuhalten, müssen Grenzschichten, Substrat und Klebstoff ausreichend stabil sein. Dies lässt sich durch gute Benetzung und damit niedrigere Viskosität beim Auftrag des Klebstoffs erreichen, was für gleichmäßige, bessere Adhäsion und Kraftverteilung im Klebstoff sorgt.

Als lösungsorientiertes Unternehmen hat WACKER zum einen Additive und Silane für technische Oberflächen entwickelt, die als Haftvermittler wirken und die Benetzung deutlich verbessern, zum anderen unterschiedlichste HDK® Typen zur Einstellung optimaler Viskositäten und Rheologieprofile. Durch Induktion des scherverdünnenden, strukturviskosen Verhaltens in der Fluidmatrix ermöglicht HDK® niedrige Verarbeitungsviskositäten und gleichzeitig ausgezeichnetes Lager- und Applikationsverhalten. Mit ihren verstärkenden Eigenschaften verbessert HDK® zudem die Zähigkeit und Festigkeit von Kleb- und Dichtstoffen.

### Klassifizierung von Kleb- und Dichtstoffen

Klebstoffe lassen sich nach ihrer chemischen Natur, Polarität oder dem Verklebungsmechanismus klassifizieren. Alle drei Aspekte sollten bei der Auswahl des geeigneten HDK® Typs berücksichtigt werden.



**Klassifizierung nach dem Klebmechanismus**

Klebstoffe	
Chemische Reaktionshärtung	Physikalische Härtung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polymerisation: Cyanoacrylate, Methacrylate, ungesättigte Polyesterharze, anaerobe Klebstoffe, strahlenhärtende Klebstoffe</li> <li>• Polyaddition: Epoxide, Polyurethane</li> <li>• Polykondensation: Silicone, Formaldehyd-Klebstoffe, Hybrid-Klebstoffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösemittelhaltige Klebstoffe: Polyacrylate, Naturkautschuk, Nitrilkautschuk, Butylkautschuk, PVC, Polystyrol und Copolymere, Polyvinylacetate und Copolymere</li> <li>• Kontaktklebstoffe: Chloropren, Neopren, SBS, ABN-Kautschuk</li> <li>• Dispersionsklebstoffe: PVAc, Kautschuk, PVdC, Acrylate, PU</li> <li>• Schmelzklebstoffe (Hotmelts): EVA, Polyester, Polyamide, Polyurethane, Polyharnstoffe</li> <li>• PVC-Plastisole</li> <li>• Haftklebstoffe (PSAs): Acrylate, SBS, SIS, Natur-/Butylkautschuk</li> </ul>
<p><b>Dichtstoffe</b></p> <p>Im Allgemeinen werden für Kleb- und Dichtstoffe ähnliche Rohstoffe verwendet. Wichtige Dichtstoffe sind Silicone, Polyisobutylen und Butylkautschuk, Acrylate, Polyurethane, silanterminierte Polymere und Polysulfide.</p>	

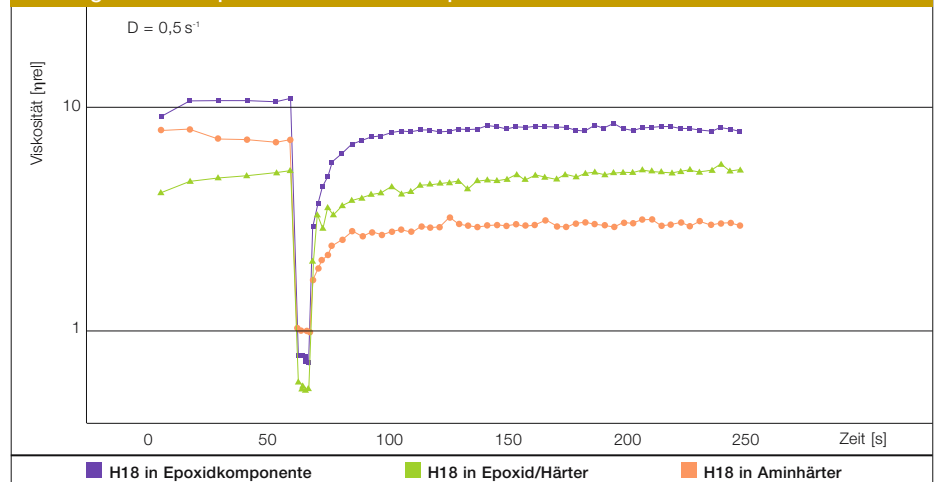
# FÜR JEDES KLEBSTOFFSYSTEM DIE PASSENDE LÖSUNG

Anwendungsfertige Klebformulierungen enthalten verschiedenste Rohstoffe. Da diese sich in ihrer chemischen Zusammensetzung und Polarität erheblich unterscheiden können, hängt die Wahl des HDK® Typs von der spezifischen Formulierung und dem angestrebten Effekt ab.

## Hydrophobe HDK® für Epoxidharze

Epoxidharze bestehen aus Epoxidkomponente und Härter, meist einer freien oder blockierten Aminkomponente. Hauptsächlich werden Epoxidharze mit Bisphenol A formuliert, weichere Epoxidklebstoffe mit Bisphenol F. Aminhärter sind üblicherweise multifunktionelle Polyamine, in flexibilisierten Systemen auch difunktionelle Aminpolymere. Zur Einstellung thixotroper Eigenschaften von 1K- und 2K-Epoxidklebern eignet sich vor allem hydrophobe HDK®.

Rheologie: Thixotropie von HDK® H18 in Epoxidklebstoff

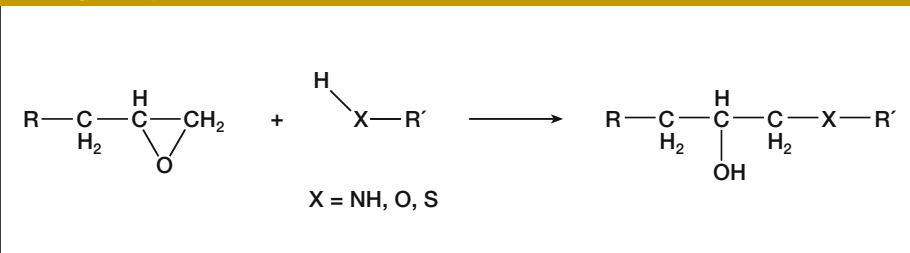


## Hydrophile HDK® in Epoxidharzen

Durch ihre hohe inhärente Reaktivität kann die Epoxidfunktion auch durch polare Gruppen wie das Silanol in HDK® oder adsorbierte Wassermoleküle geöffnet werden. Zusätze Wasserstoffbrücken bildender Tenside, wie PEG oder Tween 20, haben dabei einen positiven Einfluss auf die Rheologie der mit hydrophiler HDK® verdickten Systeme. Zu hohe Konzentrationen an Wasserstoffbrücken bildenden Stoffen blockieren jedoch die SiOH-Gruppen hydrophiler HDK® und verhindern die ausreichende Thixotropierung.

Bei mit hydrophiler HDK® verdickten Epoxidharzen kann die Viskosität bei Härterzugabe drastisch ansteigen. Dies kann ein gewollter Effekt sein, ist in vielen Fällen aber nicht erwünscht. Grund dafür ist die Verbrückung der Kieselsäurepartikel durch Polyamin, das im anschließenden Härtingsprozess durch die entstehenden Polyole verdrängt wird. Aufgrund der oft beobachteten Instabilität dieser Systeme empfiehlt sich hydrophile HDK® daher nicht für alle reinen Epoxidsysteme, aber für die meisten wässrigen Epoxidformulierungen.

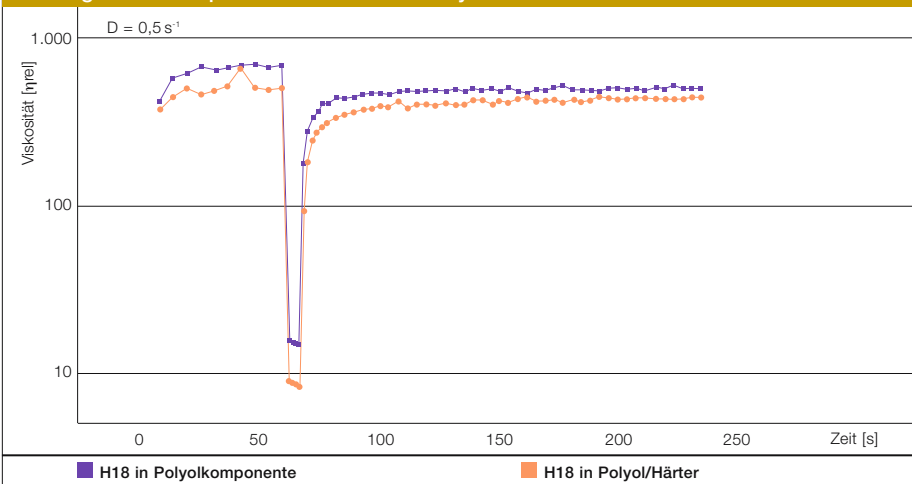
## Härtung der Epoxidklebstoffe



Zur Thixotropierung von Klebstoffen auf Epoxidbasis am besten geeignet sind hochhydrophobisierte HDK® Typen, wie etwa H18 oder H20RC. In Einzelfällen kann bei unempfindlichen Formulierungen auch hydrophile HDK® N20 verwendet werden.



### Rheologie: Thixotropie von HDK® H18 in Polyurethanklebstoff

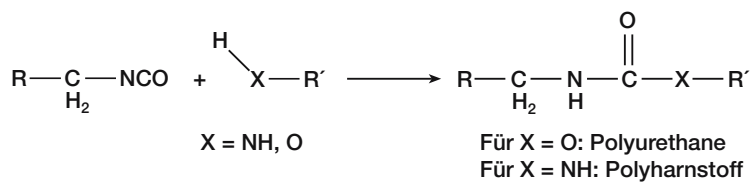


### HDK® für Polyurethane

Feuchtigkeitshärtende Kleb- und Dichtstoffe bestehen oft aus 1K-Polyurethansystemen. Hierzu werden isocyanatblockierte Präpolymere verwendet, die in Kontakt mit Luftfeuchtigkeit kondensieren. Mit HDK® lässt sich die Viskosität bis hin zur Standfestigkeit erhöhen. 2K-Systeme bestehen aus einer Polyolkomponente und Polyisocyanathärter und werden mit HDK® thixotropiert.

Isocyanate reagieren auch mit Silanolgruppen oder adsorbiertem Wasser an der Oberfläche hydrophiler HDK® Typen, während Polyole diese Silanole blockieren und die Verdickung beeinträchtigen können. Für Polyurethane und chemisch verwandte Klebstoffe empfehlen sich deshalb ausschließlich hydrophob modifizierte HDK® Typen, wie beispielsweise H20, H30RM oder H18.

### Härtung von Polyurethan und Polyharnstoff





#### **HDK® für Polysulfide**

Zur Verdickung der üblichen Polysulfidsysteme auf Basis kurzkettiger Polyethylenglykole sind mäßig bis hochhydrophobierte HDK® Typen wie etwa H20 oder H18 am besten geeignet. Bei einem relativ unpolaren Polymergerüst und unpolaren Lösemitteln kann unter Umständen auch mit hydrophiler HDK® gearbeitet werden.

#### **Lösemittelhaltige Klebstoffe und Kompositharze**

Abhängig von der Lösemittel- und Klebstoffpolarität sowie dem Aktivgehalt der Formulierung kann die gewünschte Rheologie mit hydrophiler oder hydrophober HDK® erreicht werden. Für unpolare Gesamtsysteme empfehlen sich eher hydrophile, für polare Systeme hydrophobe Typen. PVC-Plastisole und ungesättigte Polyesterharze werden mit hydrophiler HDK® N20 eingestellt.

#### **Phenol-, Harnstoff und Melaminharz**

Diese hochpolaren Systeme sind gut mit hydrophober HDK® zu thixotropieren. Je nach Konzentration der wässrigen Lösung und dem verwendeten Scheraggregat muss in Vorversuchen der geeignete, noch dispergierbare Typ herausgearbeitet werden. In Granulatharzen und Pulverhärttern eignet sich HDK® besonders als Fließhilfsmittel.

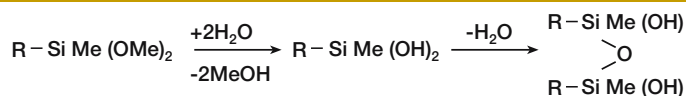
#### **Schmelzklebstoffe und Thermoplasten**

In diesen Klebstoffsystemen ist die Auswahl des geeigneten HDK® Typs von der jeweiligen chemischen Basis und dem Anwendungsgebiet abhängig. Bei der Produktion hochwertiger, mit Aktivfüllstoff verstärkter Produkte erzielt die strukturmodifizierte hydrophobe HDK® H2000 beste Ergebnisse.

### HDK® Dispersionen – physikalisch-chemische Eigenschaften

	D1515 B	D2012 B	D3017 B	A2012	A3017	XK20030
<b>BET-Oberfläche [m²/g]</b>						
Kieselsäure DIN EN ISO 9277/DIN 66132	150 ± 20	200 ± 30	300 ± 30	200 ± 30	300 ± 30	200 ± 30
<b>Feststoffgehalt [%]</b>	15	12	17	12	17	30
<b>pH-Wert</b>	4–6	4–6	4–6	8–10	8–10	9–11
<b>Viskosität [mPa·s bei 200 s⁻¹]</b>	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100
<b>Zetapotenzial [mV]</b>	< -10	< -10	< -10	< -10	< -10	< -10

### Härtung der MS-Polymere und Hybridsysteme



R = Polypropylenglykol, Polyurethan, etc.

#### Silanmodifizierte Polymere

Diese Polymere werden überwiegend als 1K-feuchtehärtende Systeme formuliert und bestehen meist aus Polypropylenglykol mit Feuchte vernetzenden Alkoxy-silan-Endgruppen. Diese können ebenfalls durch Silanolgruppen hydrophiler HDK® oder durch adsorbiertes Wasser hydrolysiert werden, weshalb sich zur Viskositätseinstellung von Hybridsystemen grundsätzlich hydrophobe HDK®, wie etwa H20 oder H18, eignet.

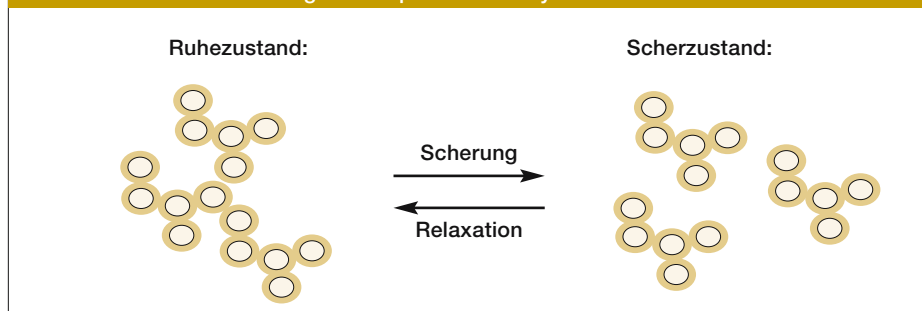
#### Andere hochpolare Systeme

Die für Epoxide und Urethane beschriebenen Gesetzmäßigkeiten gelten sinngemäß auch für andere hochpolare und Wasserstoffbrücken bildende Klebstoffformulierungen, wie etwa Hydroxyacrylat, Vinylesterharz, oder Cyanacrylat enthaltende Klebstoffe.

#### HDK® für Dispersionsklebstoffe

Zur Optimierung der rheologischen Eigenschaften von Dispersionsklebstoffen werden erfolgreich hydrophile und teilhydrophobe HDK® Typen eingesetzt. Als Additiv eignen sich für diesen Zweck auch wässrige HDK® Dispersionen.

### Mechanismus der Verdickung in hochpolaren Harzsystemen



Perkolations-effekte im HDK® Netzwerk Partikel-Partikel-Wechselwirkung aufgrund:

- Interpenetration der PDMS-Polymerketten
- hydrophober Ausschlusswechselwirkungen

führen zu

- einem großen Volumen an immobilisierter Flüssigkeit
- einer hohen Viskosität bzw. Fließgrenze.



**Dichtstoffe brauchen verarbeitungsgerechte Viskositäten, sie sollen Fugen zuverlässig abdichten und müssen große Druck- und Zugbelastungen ausgleichen. Mit HDK® lassen sich die gewünschten Eigenschaften in jeder Hinsicht perfekt einstellen.**

#### **Breites Leistungsprofil**

Fugendichtungsmassen werden häufig als 1K-Systeme eingesetzt und müssen hinsichtlich ihrer Viskosität, Elastizität und Beständigkeit hohe Ansprüche erfüllen:

- leichtes Herausdrücken aus der Kartusche
- einfaches Verarbeiten und Glätten.
- Stabilität auch bei langen Lager- und Transportzeiten
- kein Auslaufen oder Absacken in vertikalen Fugen
- anwendungsgerechte Vulkanisation.
- Ausgleich von Druck- und Zugspannungen
- Minimierung der Gas- und Flüssigkeitsdiffusion in Fugen
- zusätzliche Stabilität für verbundene Werkstoffteile
- gleichmäßig flächige Beschichtungen, z. B. für Schall- und Unterbodenschutz

HDK® gibt Dichtstoffen die gewünschte Leistungsfähigkeit, indem sie die rheologischen Eigenschaften unnetzter Massen einstellt und vernetzten Massen die nötige mechanische Festigkeit verleiht. Hydrophobe Typen sorgen außerdem für hohe Feuchteresistenz.

#### **Einsatzbereiche für HDK®:**

- plastische Dichtstoffe, wie Acrylharze und Butylkautschuke
- elastische Dichtstoffe, wie Polysulfide, Polyurethane, Natur- und Synthesekautschuke
- Silicondichtstoffe



# DAMIT DICHTSTOFF MEHR ALS DICHT HÄLT

## Verstärkerwirkung

Erst durch aktive Füllstoffe erhalten Elastomere beste mechanische Eigenschaften. Als hochaktiver Füllstoff erreicht HDK<sup>®</sup> hierbei besonders gute Werte, denn ihre verstärkende Wirkung ist direkt mit der großen spezifischen Oberfläche verbunden, die zahlreiche Wechselwirkungen mit den Polymerketten des Elastomernetzwerks ermöglicht. Durch ihre spezifische Partikelstruktur bietet HDK<sup>®</sup> zudem ideale Voraussetzungen für weitere Dichtstoffanforderungen:

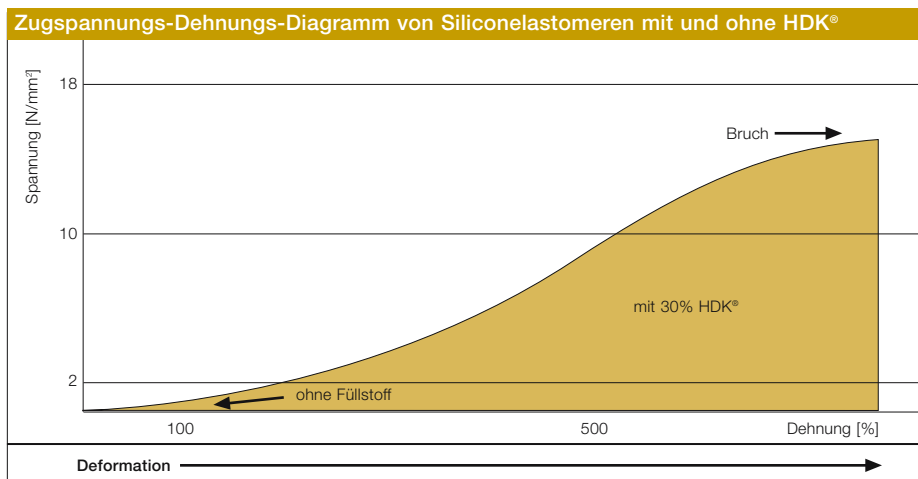
- Optimierte Verteilung der mechanischen Spannungen und Kräfte im Elastomernetzwerk
- bessere Zugfestigkeit, Reißdehnung und Weiterreißfestigkeit
- Kontrolle der Temperaturabhängigkeit der mechanischen Eigenschaften

## Hohe Verdickungswirkung

Hydrophile HDK<sup>®</sup> hat in unpolarem Siliconkautschuk eine besonders hohe Verdickungswirkung. Dies ist speziell für niederviskose Systeme vorteilhaft, da der Dichtstoff die notwendige Standfestigkeit erhält und dadurch an senkrechten Bauteilen nicht abläuft.

Die hohe Verdickungswirkung hydrophiler HDK<sup>®</sup> in hochgefüllten Siliconelastomeren kann die Verarbeitbarkeit einschränken. Dem lässt sich mit Prozesshilfsmitteln wie niedermolekularen Weichmachern entgegenwirken, die die Partikel-Partikel-Wechselwirkung durch Adsorption der HDK<sup>®</sup> Oberfläche blockieren.

Dagegen lassen sich mit hydrophober HDK<sup>®</sup> hohe Füllgrade und gute Verarbeitbarkeit niedriger Viskosität leicht erreichen. Hier werden die Oberflächen-Silanolgruppen durch Umsetzung mit Silyliermitteln zu Dimethylsiloxy- oder Trimethylsiloxygruppen umgesetzt und hydrophobiert.



# ALS MULTITALENT AUCH IN ANDEREN SYSTEMEN AKTIV



Durch sein hervorragendes Eigenschaftsprofil bietet HDK® eine extreme Anwendungsbreite und optimiert auch in Pulvern, Pulverhärtern, Pellets, Granulaten, Dispersionen, Plasticsolen und Thermoplasten bestimmte Parameter ganz nach Wunsch.

## Fließhilfe und Antibackmittel

Bereits in niedrigen Konzentrationen von 0,1 bis 0,3 Gewichtsprozent wirkt HDK® als effizientes Fließhilfsmittel in Pulvern und Pulverhärtern. In Polymergranulaten und -pellets sowie in Hotmeltformulierungen wird HDK® als Antibackmittel verwendet.

Beim Mischen mit Pulvern und Granulaten verteilt sich die pyrogene Kieselsäure gleichmäßig auf der Oberfläche und fungiert als Abstandhalter zwischen den einzelnen Körnern, da die gegenseitigen Anziehungskräfte heruntergesetzt werden. Außerdem wird die Luftfeuchte durch die hohe HDK® Oberfläche adsorbiert und der Rohstoff physikalisch getrocknet. Hydrophobe HDK® verringert außerdem die Empfindlichkeit gegenüber Feuchtigkeit und verbessert die Antikorrosionseigenschaften.

Daraus ergeben sich mehrere Anwendungsvorteile:

- bessere, stabile Fluidisierung der Pulver
- bessere Extrusionseigenschaften von Thermoplasten und Hotmelts
- kein Verbacken in Pulvern und Granulaten
- Pulvertrocknung
- hydrophobe Ausrüstung und Wasserfestigkeit in der Endanwendung

### **Additiv in Dispersionen**

Die Rheologie von Emulsionen und Dispersionen ist von vielen verschiedenen Faktoren abhängig, sodass es keine generellen Empfehlungen zur HDK® Typenauswahl und Dosierung gibt. Dazu gehören zum Beispiel:

- elektrostatische Effekte (Stabilisierungen)
- Zetapotenziale der Pigmente und Füllstoffe
- pH-Wert und Elektrolyte (Salze beeinflussen die Ionenstärke)
- oberflächenaktive oligomere/polymere Substanzen (Dispergierhilfsmittel)
- Adsorption von Bindemittel und Härtern

Als Additiv für wasserbasierende Polymerdispersionen und Emulsionen eignet sich sowohl hydrophobe als auch hydrophile HDK® – je nachdem welche Eigenschaften das Endprodukt haben soll.

Deshalb empfiehlt sich eine praktische Erarbeitung der gewünschten Performance durch Vortests am vorliegenden System. Scherempfindlichen Emulsionen und Dispersionen können bereits vordispergierte HDK® Masterbatches zugesetzt werden.

### **Verarbeitungshilfe und Füllstoff**

In Thermoplasten, Elastomeren und Plastisolen dient HDK® als Verarbeitungshilfe sowie Füllstoff und verbessert verschiedene Anwendungseigenschaften. Generelle Effekte in diesen Systemen sind:

- Pseudoplastizität der Formulierung
- Viskositätseinstellung und Thixotropierung
- Erhöhung der dielektrischen Eigenschaften

### **Weitere Effekte von HDK®**

#### **PVC-Plastisole:**

- kein Tropfen und Abfließen der Formulierung
- Antiabsetzeigenschaften

#### **Thermoplaste und Hotmelts:**

- Extrusionshilfe
- Antiback- und Fließhilfsmittel
- Verstärkung und Zähigkeit

#### **Kautschuke und Elastomere:**

- Verstärkung und Zähigkeit
- Erhöhung der Reißfestigkeit

# HOCH ENTWICKELTE TYPEN FÜR UNTERSCHIEDLICHE POLARITÄTEN

Die rheologische Wirkung von HDK® in Klebstoffen hängt im Besonderen von der Polarität der Matrix ab, also dem System aus Polymer und Lösemitteln. Um die richtige Entscheidung zu treffen, welcher HDK® Typ für eine bestimmte Anwendung geeignet ist, muss die Polarität vorab definiert werden.

## Polaritäten definieren

Eine gute Möglichkeit, die Polarität einer Polymerlösung einzuschätzen, ist die Bewertung der Hansen-Löslichkeitsparameter der eingesetzten Lösemittel und Polymere. In 2K-PUR- und Epoxidsystemen, die auf relativ polaren Harzen und Härtern sowie polaren Lösemitteln, wie Alkohol (Epoxid) und Ester (PUR), basieren, werden eher hydrophobe HDK® Typen eingesetzt. Werden größere Mengen unpolarer Lösemittel, wie Aromaten oder Kohlenwasserstoffe, verwendet, kann die Rheologie in den meisten Fällen auch mit hydrophiler HDK® eingestellt werden.

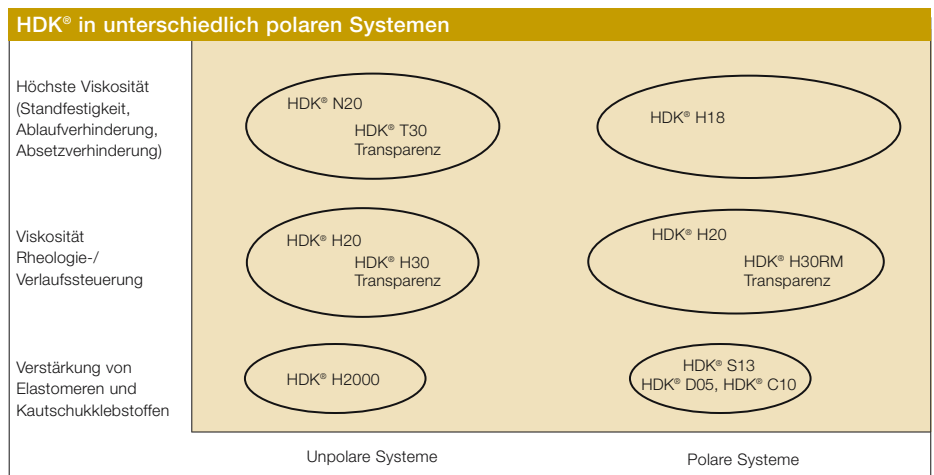
HDK® Auswahl in Bezug auf Lösemittel				
Lösungsmittel	Hansen-Löslichkeitsparameter			Empfohlene HDK® Typen
	Dispersion	Polar	H-Brücken	
1,3 Butanol	16,6	10	21,5	hydrophob
Ethylacetat	15,8	5,3	7,2	hydrophob
Isobutylacetate	15	3,7	7,6	hydrophob
Cyclohexanone	17,8	6,3	5,1	hydrophob
MIBK	15,3	6,1	4,1	hydrophob
MEK	16	9	5,1	hydrophob
Xylene	17,6	1	3,1	hydrophil
Styrol	18,6	1	4,1	hydrophil
Cyclohexane	16,8	0	0,2	hydrophil
Octane	15,5	0	0	hydrophil

HDK® Auswahl in Bezug auf Polymere und Harze					
	Harze	Hansen-Löslichkeitsparameter			Empfohlene HDK® Typen
		Dispersion	Polar	H-Brücken	
HMMM	CYMEL 300	19,3	12,8	12,9	hydrophob
PMMA	Perspex	18,6	10,5	7,5	hydrophob
Polyol	Desmophen 651	17,7	10,6	11,6	hydrophob
Polyol	Desmophen 850	21,5	14,9	12,3	hydrophob
Polyisocyanat	Desmodur N	17,6	10	3,7	hydrophob
Epoxid	EPON 1001	17	9,6	7,8	hydrophob
Epoxid	EPON 828	21,3	14,2	6,1	hydrophob



### Hochpolare Polymere

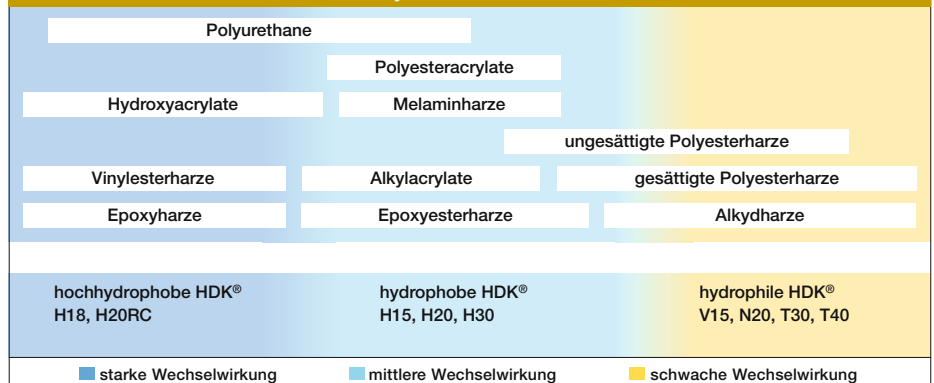
Viele hochpolare Polymere, die in reaktiven, lösemittelfreien Klebstoffsystemen eingesetzt werden, haben durch die Anwesenheit polarer Gruppen eine höhere Oberflächenenergie. Dies gilt besonders für viele Epoxidharze, Hydroxyacrylate, Polyurethane sowie MS-Polymere. Wird hydrophile HDK® in diesen Polymeren eingesetzt, kann es zu unerwünschten Benetzungsphänomenen kommen, was sich negativ auf die Verdickungswirkung und Lagerstabilität auswirkt. Auch der Einsatz oberflächenaktiver Netz- und Dispergiermittel muss hinsichtlich der Langzeitviskosität bei Lagerung kritisch überprüft werden, da es zu Verbrückungseffekten oder zu „In-situ“-Hydrophobierungen der hydrophilen HDK® kommen kann. Eine sichere Alternative bietet hier meist hydrophobe HDK®, mit der sich die gewünschten rheologischen Eigenschaften auch in hochpolaren Polymeren einstellen lassen.



### HDK® als rheologisches Additiv

Klebstoffharz	Polar/unpolar	HDK® Additiv
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alkydharze</li> <li>Gesättigte Polyesterharze</li> </ul>	unpolar	<ul style="list-style-type: none"> <li>hydrophile HDK® N20</li> <li>hydrophobe HDK® H20</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ungesättigte Polyesterharze</li> <li>Alkylacrylate</li> </ul>	unpolar bis mittelpolar	<ul style="list-style-type: none"> <li>hydrophile HDK® N20</li> <li>hochhydrophobe HDK® H18</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vinylesterharze</li> <li>Melaminharze</li> <li>Polyesteracrylate</li> </ul>	mittelpolar bis hochpolar	<ul style="list-style-type: none"> <li>hochhydrophobe HDK® H18</li> <li>hydrophobe HDK® H20</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Epoxidharze</li> <li>Polyurethane</li> <li>Hydroxyacrylate</li> </ul>	hochpolar	<ul style="list-style-type: none"> <li>hochhydrophobe HDK® H18</li> </ul>

### HDK® in unterschiedlichen Klebstoffsystemen



# HDK® PRODUKTKOMPASS FÜR KLEB- UND DICHTSTOFFE

Produkte/Typen nach allgemeinen Kriterien				Step 1
Anforderung	hochhydrophob	hydrophob	hydrophil	
<b>Klebstoffrheologie/Verdickung</b>				
organisch, unpolar/hydrophob			●	
organisch, polar	●			
wässrig, stark polar/hydrophil		●	●	
<b>Klebstoffverstärkung ohne Verdickung</b>				
unpolar/hydrophob	●			
polar		●	●	
stark polar/hydrophil			●	
<b>Transparenz des Klebstoffs</b>				
hervorragend (300 – 400 m²/g)	HDK® H30RM	HDK® H30	HDK® T30, HDK® T40	
gut (200 m²/g)	HDK® H18, HDK® H20RC	HDK® H20	HDK® N20	

Eine stärkere Verdickungswirkung kann im Allgemeinen durch die Verwendung einer HDK® mit höherer Oberfläche

erzielt werden. Ausnahme ist HDK® N20, die speziell auf höchste Verdickungswirkung hin konzipiert wurde.

Produkte speziell für Klebstoffsysteme (Verdickung und Rheologie)				Step 2
<b>Lösemittelhaltige Klebstoffe</b> abhängig von der Polarität des Gesamtsystems (Polymer + Lösungsmittel):				
unpolare Systeme/Lösemittel <sup>1</sup>			HDK® S13, HDK® V15, HDK® N20, HDK® T30, HDK® T40	
polare aprotische Systeme/Lösemittel <sup>2</sup>	HDK® H18, HDK® H30RM, HDK® H20RC	HDK® H20, HDK® H30		
polare protische Systeme/Lösemittel <sup>3</sup> und wässrige Lösungen	HDK® H18	HDK® H20, HDK® H30	HDK® N20, HDK® T30, HDK® T40	
<b>Lösemittelfreie Klebstoffe</b>				
unpolare Systeme (PVC-Plastisol, Polyesterharze, Alkylacrylate, Polyolefine, Alkydharze)			HDK® N20, HDK® T30	
polare Systeme (PU, EP, MS, Sulfid, Vinylester, Hydroxyacrylate)	HDK® H18, HDK® H20RC, HDK® H30RM	HDK® H20		

1 = Kohlenwasserstoffe, unpolare Ester

2 = Polyethylenglykol, Polypropylenglykol, Ketone, Ester, etc.

3 = Alkohole, wässrige Polymerlösungen, Dispersionen

■ hochhydrophob   ■ hydrophob   ■ hydrophil

Typ	Besonderheit	Anwendungseigenschaften	Typische Matrix	Anwendungsbeispiele
<b>Hydrophile Typen</b>				
HDK® D05	hohe Füllgrade, nicht verdickend	Verstärkung, Kratzfestigkeit, Extrusionshilfe	hochgefüllte Elastomere und Dichtstoffe, Thermoplasten, Duroplasten	Kautschuk- und Thermoplastverstärkung
HDK® C10	hohe Füllgrade, kaum verdickend	Verstärkung, Kratzfestigkeit, Selbstnivellierung, Extrusionshilfe	Elastomere und Dichtstoffe, hochgefüllte Siliconsysteme, Thermoplasten, Duroplasten	Kautschuk- und Thermoplastverstärkung
HDK® S13	schwach verdickend	Verstärkung, Thixotropierung	Elastomere und Dichtstoffe	RTV-Silicon, Kautschuk
HDK® V15	mäßig verdickend	Verstärkung, Antiback- und Fließhilfsmittel, Thixotropierung	lösemittelhaltige und unpolare Formulierungen, Pulver, Granulate	alle Kleb- und Dichtstoffe
HDK® N20	Transparenz, gut verdickend	Verstärkung, Antiback- und Fließhilfsmittel, Extrusionshilfsmittel, Adsorbens, Thixotropierung, Verdickung	unpolare organische Systeme aller Art, Dispersionsklebstoffe, Pulver, Granulate	alle Kleb- und Dichtstoffe
HDK® T30	gute Transparenz	Fließhilfsmittel, Adsorbens, Verdickung und Thixotropierung unpolarer organischer Systeme und wässriger Dispersionen	Filmklebstoffe, Folien, Kleb- und Dichtstoffe, Pulver, Granulat, Dispersionsklebstoffe	transparente Polyester- und Acrylatharze
HDK® T40	beste Transparenz, hohe Feuchteaufnahme	Thixotropierung, Verdickung unpolarer organischer Systeme, Pulvertrocknung	Filmklebstoffe, Folien, Dispersionen	hochtransparente Polyester- und Acrylatharze
<b>Hydrophobe Typen</b>				
HDK® H15	hydrophobiert	Verstärkung, Fließhilfe für Pulver, Antisedimentationsadditiv, Antiablaufadditiv	mäßig polare Dicht- und Klebstoffe aller Art, RTV-Systeme, lösemittelhaltige und lösemittelfreie Systeme, Dispersionen	Silicone, Polymerdispersionen
HDK® H20	hydrophobiert, gut verdickend	Rheologiesteuerung, Antisedimentation, Verdickung von organischen Systemen und Dispersionen, Fließhilfe	mäßig polare Dicht- und Klebstoffe aller Art, Dispersionen, wässrige Polymerlösungen	Polysulfide, Acrylate, polyetherbasierte Klebstoffe
HDK® H30	hydrophobiert, Transparenz	Rheologiesteuerung, Antisedimentation, Verdickung von organischen Systemen und Dispersionen, Fließhilfe		PSA, Polyethylenglykol, transparente Folien und Filme, Klebebänder
<b>Hochhydrophobe Typen</b>				
HDK® H18	Hochleistungsverdickung	Verdickung, Thixotropierung, Standfestigkeit hochpolarer org. Systeme, hohe Schichtdicken und Raupendurchmesser	hochpolare Kleb- und Dichtstoffe, Verbundwerkstoffe, lösemittelfreie Systeme	EP, PU, MS, PS, Acryl
HDK® H30RM	Transparenz, Spezialadditiv	Sedimentationsverhinderung, Pigmentstabilisierung, Einstellung komplexer Rheologie in Kleb- und Dichtstoffen, Fließhilfsmittel in organischen Pulvern, Einstellung selbstverlaufender, Beschichtungen, und Klebeverbindungen	polare Kleb- und Dichtstoffe mit Verlaufeigenschaften	EP, PU, MS, PS, Acryl
HDK® H20RC	Spezialadditiv	Einstellung problemorientierter komplexer Rheologie in Kleb- und Dichtstoffen und Kompositen, Fließhilfsmittel, Pigmentadditiv	polare Kleb- und Dichtstoffe, organische Pulver	Pulverhärter, EP, PU, MS, PS, Acryl, Struct.-Bonding
HDK® H2000	hohe Stampfdichte, strukturmodifiziert, sehr geringe Verdickung	hohe Härte und Verstärkung ohne Verdickungswirkung; hohe Füllgrade möglich; leicht einarbeitbar, Kratzfestigkeit, Fließhilfsmittel	Kleb- und Dichtstoffe, Selbstverlaufmassen	hochfester Kautschuk, Silicon (HTV)





Anwendungsempfehlung nach Effekten	hydrophil				hydrophob			hochhydrophob			
	S13	V15	N20	T30/T40	H15	H20	H30	H18	H2000	H30RM	H20RC
☐ ☐ ☐ ●											
<b>Rheologiesteuerung polarer Systeme (mit OH/NH-Gruppen wie z. B. EP-, PU-Harze)</b>											
Viskositätserhöhung in Lösungen			☐	☐		☐	☐	●			☐
Standfestigkeit von Beschichtungen, Klebstoffen, Raupen und Dams			☐			☐		●			☐
Sedimentationsverhinderung von Füllstoffen, Fließgrenze, Lagerstabilität			☐	☐		☐		●			☐
Heißapplikationen (Hotmelts, Thermoplaste, PSA)		☐	☐	☐		☐	☐	●			☐
etwas Verlauf, jedoch Vermeiden von Abtropfen an geneigten Flächen und Decken			☐	☐		☐	☐	☐		☐	●
<b>Rheologiesteuerung wasserlöslicher Systeme (PEG, Glycerin, wässrige Polymerlösungen)</b>											
Viskositätserhöhung, Verdickung, Vergelung			☐	☐	☐	●	☐				
Sedimentationsverhinderung von Füllstoffen, Fließgrenze, Lagerstabilität		☐	●	☐	☐	☐					
Vermeiden von Abtropfen und Ablaufen an senkrechten Flächen und Decken		☐	☐	●	☐	☐	☐				
<b>Verlaufssteuerung, Selbstnivellierung</b>											
Flächenklebstoffe, Abdichtungen, Schallschutz	☐	☐	☐		☐	☐	☐		●		☐
Dispersionsklebstoffe		☐	●	☐	☐						
Bodenverlaufsmassen (Epoxy, Urethan)	☐	☐	●		☐	☐					
<b>Feinabstimmung von komplexen rheologischen Profilen</b>											
Einstellung der thixotropen Erholungszeit						☐				●	●

hervorragend geeignet ●   
 sehr gut geeignet ☐   
 gut geeignet ☐   
 geeignet ☐

# INDIVIDUELLER SERVICE FÜR ANWENDUNGSGERECHTE LÖSUNGEN



## Überzeugende Leistung

Was HDK® für Kleb- und Dichtstoffe aller Art leistet, haben wir in dieser Broschüre vorgestellt. Wenn Sie jetzt mehr über die technischen Daten von HDK® wissen möchten, fordern Sie unsere Produktmerkmale an. Aber WACKER SILICONES hat natürlich noch eine Menge mehr für Kleb- und Dichtstoffe zu bieten. Über unser komplettes Angebot in diesem Bereich informiert Sie unsere Produktübersicht, die wir Ihnen auf Wunsch gern zusenden. Oder Sie besuchen uns einfach mal im Internet: [www.wacker.com/hdk](http://www.wacker.com/hdk)

## Kundennaher Service

Individuelle Aufgaben brauchen individuelle Lösungen. Und genau deshalb sind unsere Anwendungstechniker persönlich für Sie da. Sie kennen Ihre Produktionsabläufe und Anforderungen ebenso wie die vielfältigen Möglichkeiten unserer Produkte. Auf dieser Basis erarbeiten wir für Sie genau die Lösung, die Sie brauchen. Ergänzend dazu bieten Ihnen unsere Kompetenzzentren

in Europa, den USA und Asien hoch entwickelte Prüf- und Messtechniken für die Optimierung Ihrer Produkte. Rufen Sie uns an, wir beraten Sie gern. Wo immer Sie auch sind.

## Unsere Serviceleistungen:

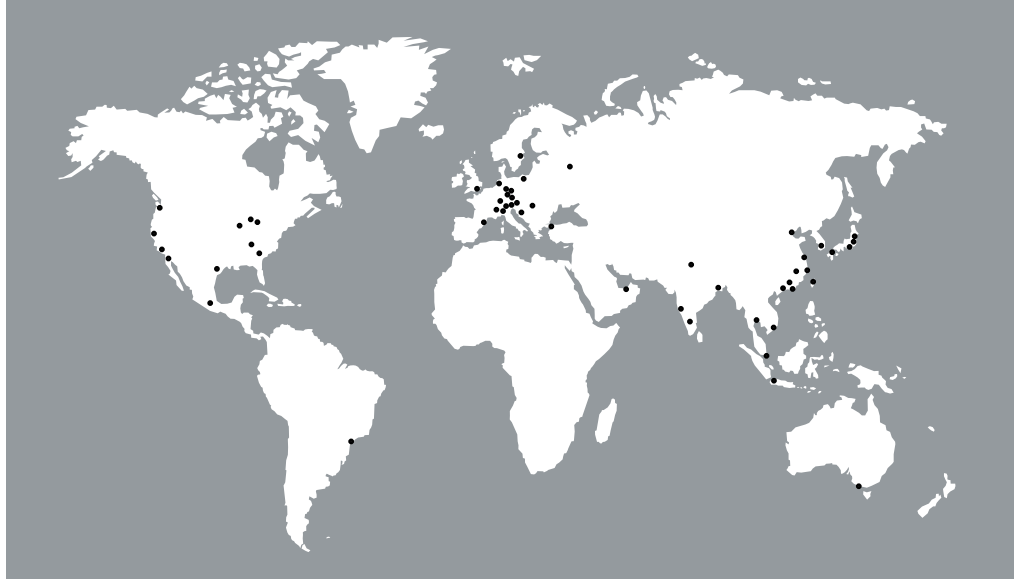
- innovative Produktlösungen
- anwendungstechnischer Service vor Ort
- Entwicklung optimaler Formulierungen für Klebstoffe aller Art
- Musterformulierungen mit und ohne HDK®
- Auswahl geeigneter HDK® Typen zur Rheologieoptimierung
- kundennahe Entwicklung modifizierter Kieselsäuren
- rheologische Untersuchungen von Klebstoffformulierungen
- Verklebungstests und Anwendungsprüfungen
- Entwicklung von Additiven und Silanen zur Haftvermittlung
- Lieferung wirtschaftlicher Gebindegrößen, wie zum Beispiel Big Bags

## Weltweite Präsenz

WACKER ist weltweit mit Produktionsstätten, technischen Zentren und Verkaufsbüros vertreten. Sie können sich also darauf verlassen, dass wir die regionalen Gegebenheiten der Märkte kennen und Ihnen genau die Produkte und Serviceleistungen bieten, die Sie brauchen. Schnell, flexibel und professionell.

Auch unser logistisches Netzwerk ist weltweit gespannt. An allen Standorten arbeiten wir ausschließlich mit hoch qualifizierten, zertifizierten Spediteuren zusammen, die über modernstes Equipment verfügen. Außerdem werden alle Liefer- und Transportbewegungen von WACKER erfasst und ausgewertet. Das Ergebnis sind kürzeste Lieferzeiten und absolute Zuverlässigkeit. Denn unser Anspruch an Qualität ist erst dann erfüllt, wenn Sie rundum zufrieden sind.

# WACKER AUF EINEN BLICK



**WACKER** ist ein Technologieführer der chemischen und elektrochemischen Industrie und weltweiter Innovationspartner von Kunden in einer Vielzahl globaler Schlüsselindustrien. Der Konzern erwirtschaftete mit rund 14.400 Mitarbeitern einen Umsatz von 2,76 Mrd. EUR in 2005. Davon entfielen auf Deutschland 21%, auf Europa (ohne Deutschland) 31%, auf Amerika 22% sowie auf die Region Asien-Pazifik inklusive der übrigen Länder 26%. Mit rund 20 Produktionsstätten und mehr als 100 Vertriebsgesellschaften ist der Konzern weltweit präsent. Konzernsitz ist München. Mit einem Anteil von 5,3% vom Umsatz in 2005 für Forschung und Entwicklung gehört WACKER in die weltweite Spitzengruppe der forschenden Chemieunternehmen.

## WACKER SILICONES

ist ein führender Anbieter von siliconbasierten Gesamtlösungen aus Produkten, Services und Konzepten. Als Lösungspartner unterstützt der Bereich seine Kunden dabei, ihre Innovationen voranzutreiben, ihre Märkte weltweit voll auszuschöpfen und ihre Geschäftsprozesse zu optimieren, um ihre Gesamtkosten zu senken sowie ihre Produktivität weiter zu erhöhen. Silicone bilden die Basis für Produkte mit hoch differenzierten Eigenschaften und nahezu unbegrenzten Einsatzmöglichkeiten. Das Einsatzspektrum reicht von der Automobil-, Bau-, Chemie-, Elektro- und Elektronikindustrie über Kosmetik, Consumer Care, Maschinen- und Metallbau bis hin zu Papier, Textil und Zellstoff.

## WACKER POLYMERS

hält bei hochwertigen Bindemitteln und polymeren Additiven die Spitzenposition auf dem Weltmarkt. Der Bereich umfasst die Geschäftsfelder bauchemische Produkte, funktionelle Polymere für Beschichtungen, Lacke und weitere industrielle Anwendungen sowie Grundchemikalien (Acetyls). Dispersionspulver, Dispersionen, Festharze, Bindepulver und Lackharze von WACKER POLYMERS finden bei Unternehmen der Bau-, Automobil-, Papier- und Klebstoffindustrie sowie bei Herstellern von Druckfarben und Industrielacken Verwendung.

## WACKER FINE CHEMICALS

liefert als Experte in organischer Synthese, Silanchemie und Biotechnologie maßgeschneiderte Lösungen für Kunden der Life Science- und Consumer Care-Industrie. Die Palette innovativer Produkte umfasst komplexe organische Zwischenprodukte, Organosilane, chirale Produkte,

Cyclodextrine und Aminosäuren. Mit seinem umfassenden Know-how ist WACKER FINE CHEMICALS für seine Kunden ein bevorzugter Partner für anspruchsvollste chemische und biotechnologische Custom Manufacturing-Projekte.

## WACKER POLYSILICON

produziert seit über 50 Jahren hochreines Silicium für die Halbleiter- und Photovoltaikindustrie. Als einer der weltweit größten Hersteller von polykristallinem Silicium beliefert WACKER POLYSILICON führende Wafer- und Solarzellenhersteller.

## Siltronic

ist einer der Weltmarktführer für Wafer aus Reinstsilicium und Partner vieler führender Chiphersteller. Siltronic entwickelt und produziert Wafer mit Durchmessern bis zu 300 mm an Standorten in Europa, Asien, Japan und USA. Siliciumwafer sind die Grundlage der modernen Mikro- und Nanoelektronik – z. B. für Computer, Telekommunikation, Automobile, Medizintechnik, Consumerelektronik und Steuerungssysteme.

**WACKER**

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 Weiterentwicklungen behalten wir uns vor. Die in dieser Broschüre gegebenen Hinweise und Informationen erfordern wegen durch uns nicht beeinflussbarer Faktoren während der Verarbeitung, insbesondere bei der Verwendung von Rohstoffen Dritter, eigene Prüfungen und Versuche. Unsere Hinweise und Informationen 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 einen bestimmten Einsatzzweck. Die Inhalte dieser Broschüre sprechen Frauen und Männer gleichermaßen an. Zur besseren Lesbarkeit wird nur die männliche Sprachform (z.B. Kunde, Mitarbeiter) verwendet.

**WACKER**

**SILICONES**

Wacker Chemie AG  
Hanns-Seidel-Platz 4  
81737 München, Germany  
hdk@wacker.com

[www.wacker.com/hdk](http://www.wacker.com/hdk)

Wacker Chemicals Trading  
(Shanghai) Co. Ltd.  
31 F., Bank of China Tower  
200 Yin Cheng Road Central  
Pudong  
P.R. China  
Shanghai 200 120  
Tel. +86 21 6100-3400  
Fax +86 21 6100-3500  
hdk@wacker.com

Wacker Chemical Corporation  
3301 Sutton Road  
Adrian, MI 49221-9397  
USA  
Tel. +1 517 264-8500  
Fax +1 517 264-8246  
hdk@wacker.com

[www.wacker.com/hdk](http://www.wacker.com/hdk)