



Fachinformation

Polyvinylalkoholzubereitungen

1. Einleitung

Der Einsatz von Polyvinylalkoholen erfolgt in den meisten Fällen als wässrige Lösung. Aus diesem Grund muss seinem Löseverhalten besondere Bedeutung beigemessen werden. Dies gilt sowohl für die Empfehlung von wässrigen Zubereitungen als auch für die von Pulver- bzw. Granulatprodukten. Beim Verkauf wässriger Zubereitungen kann dem Kunden ein besseres Bild über die Herstellungsweise dieser Zubereitungen vermittelt werden. Beim Verkauf der pulverförmigen Produkte kann Hilfestellung für den Lösevorgang im eigenen Betrieb gegeben werden.

2. Charakterisierung von Polyvinylalkohol

Polyvinylalkohole sind Polymere des in freier Form nicht existenzfähigen Vinylalkohols. Deshalb werden alle Polyvinylalkohole durch Polymerisation aus Vinylacetat und anschließender Alkohololyse des entstandenen Polyvinylacetats hergestellt.

Die technischen Herstellungsverfahren sind auf die Einhaltung genauer Werte für das Molekulargewicht und den Restacetylgehalt eingestellt, da die anwendungstechnischen Eigenschaften in erster Linie hiervon abhängen.

Polyvinylalkohol gehört zu den wasserlöslichen Polymeren. Die Löslichkeit und die Lösegeschwindigkeit sind einsatzbedingt wichtige Eigenschaften. Sie werden wesentlich bestimmt durch

- **den Verseifungsgrad**
- **den Polymerisationsgrad**
- **die Teilchengröße**

Bei der Herstellung von Polyvinylalkohol-Lösungen ist ebenfalls die **Neigung von Polyvinylalkohol zum Schäumen** zu berücksichtigen. Insbesondere Polyvinylalkohole mit niedrigem Verseifungsgrad zeigen starke Schaumbildung. Dies ist auf die Herabsetzung der Oberflächenspannung des Wassers zurückzuführen, die durch das Lösen des Polyvinylalkohols hervorgerufen wird, der hydrophile und lipophile Gruppen enthält. Bei höherviskosen Lösungen ergibt sich ein feiner, stabiler Schaum, bei niedrigviskosen entsteht ein groporiger, instabiler Schaum.

Polyvinylalkohole mit hohem Verseifungsgrad schäumen weniger, da weniger lipophile Acetat-Gruppen enthalten sind. In unseren verarbeitungsfertig angebotenen Polyvinylalkohol-Zubereitungen sind größtenteils Entschäumer enthalten.

Für die Herstellung eigener Polyvinylalkohol-Lösungen beim Kunden können unsere **Antischaummittel Contraspum conc.** oder **Contraspum K 1012** angeboten werden. Am Beginn des Losevorgangs sollte bis zu 0,1 % des Antischaummittels zugegeben werden, um das Einrühren von Schaum zu vermeiden. Zur Entfernung des Oberflachenschaums können am Ende des Losevorgangs noch einmal bis 0,01 % des Antischaummittels zudosiert werden.

Polyvinylalkohol-Lösungen, die längere Zeit aufbewahrt werden, sollten **konserviert** werden. Hierfür sind unsere **Noval**-Typen in Zugabemengen bis zu 0,5 % geeignet. Die Zugabemengen für Antischaummittel und Konservierungsmittel beziehen sich jeweils auf die gesamte Lösung.

2.1 Verseifungs- oder Hydrolysegrad

Der Verseifungsgrad hat den größten Einfluss auf die Löslichkeit eines Polyvinylalkohols. Er gibt an, wieviel Prozent der Acetat-Gruppen des Ausgangspolymeren Polyvinylacetat durch OH-Gruppen ersetzt worden sind.

Je höher der Verseifungsgrad, desto geringer sind die Löslichkeit und die Lösegeschwindigkeit.

Die Unterschiede sind bei niedrigen Losetemperaturen wesentlich stärker ausgeprägt als bei hohen. Dies ist in erheblichem Maß auf die mit steigendem Verseifungsgrad zunehmende Bildung von kristallinen Bereichen im Polymeren zurückzuführen. Die kristallinen Bereiche ergeben sich durch die Orientierung der Polymermoleküle zueinander. Die Orientierungstendenz von PVA-Ketten ist umso größer, je regelmäßiger die Ketten aufgebaut sind.

2.2 Polymerisationsgrad

Mit steigendem Polymerisationsgrad, d.h. mit zunehmender Kettenlänge, **nimmt die Löslichkeit ab** bei vergleichbaren Konzentrationen des Polymeren.

Zurückzuführen ist das möglicherweise auf die höhere Viskosität der Lösung, die Platzwechselforgänge erschwert oder verlangsamt. Das heißt, bei höhermolekularen Polyvinylalkoholen dauert es erheblich länger, bis die für die Bewegung der Ketten gegeneinander erforderliche Wassermenge zwischen die Polymerketten diffundiert ist.

Der Polymerisationsgrad wirkt sich stärker auf die Lösegeschwindigkeit als auf die eigentliche Löslichkeit aus.

Niedermolekulare Polyvinylalkohole können wesentlich höher konzentriert gelöst werden als höhermolekulare.

Zur Charakterisierung von Polyvinylalkoholen werden üblicherweise keine Angaben zum Polymerisationsgrad gemacht, sondern es wird die Viskosität der 4 %igen Lösung angegeben. Dieser Wert ist für die Praxis wesentlich aussagekräftiger, denn er berücksichtigt gleichzeitig den Einfluss der Konzentration, des Verseifungsgrades, der Temperatur und der Zeit.

2.3 Teilchengröße

Die Teilchengröße beeinflusst ebenfalls stärker die Lösegeschwindigkeit als die eigentliche Löslichkeit. Eine möglichst **große spezifische Oberfläche wirkt sich positiv auf die Lösegeschwindigkeit aus.**

Das würde für möglichst kleine Teile sprechen. Hier ist aber die Gefahr der Agglomeratbildung gegeben, so dass als **ideale Form die eines feinen Granulates** gesehen werden muss.

Neben der geringeren Verklumpungsgefahr ergeben sich dabei außerdem eine geringere Staubbelstigung beim Einstreuen und eine gute Rieselfähigkeit.

3. Herstellung von Polyvinylalkohol-Lösungen

3.1 Lösungsverfahren

Für die Herstellung von Polyvinylalkohol-Lösungen bieten sich zwei Verfahren an:

3.1.1. Dispergieren in kaltem Wasser / Quellen und Lösen in heißem Wasser

Das Einstreuen des Polyvinylalkohols erfolgt **unter Rhren** in Wasser von ca. 20 °C. Nach dem Dispergieren wird unter stndigem Rhren **auf 80 °C aufgeheizt** und die Temperatur **bis zur vollständigen Lösung** des Polyvinylalkohols gehalten. Danach wird unter weiterem Rhren abgekühlt bis unter 35 °C und gegebenenfalls das Konservierungsmittel zugegeben. Bei Verwendung eines Antischaummittels wird wie unter Punkt 2. angegeben verfahren.

3.1.2. Dispergieren, Quellen und Lösen in heißem Wasser

Das Einstreuen des Polyvinylalkohols kann auch in heißes Wasser erfolgen. Bei diesem Verfahren ist die Einhaltung einer Wassertemperatur von ca. 95 °C und die Verwendung eines möglichst schnellen Rührers besonders wichtig, da es ansonsten zu Verklumpungen kommt. Nach dem Einstreuen sinkt die Wassertemperatur je nach Konzentration der Lösung um ca. 10 – 20 °C und muss nochmals auf ca. 85 – 90 °C aufgeheizt werden. Diese Temperatur wird bis zur vollständigen, rückstandsfreien Lösung des Polyvinylalkohols beibehalten. Danach wird unter weiterem Rhren abgekühlt bis unter 35 °C und bei Bedarf ein Konservierungsmittel zugegeben. Bei Verwendung eines Antischaummittels sollte wie unter Punkt 2. angegeben verfahren werden.

3.2 L sungsapparatur

Polyvinylalkohol-Lösungen reagieren im Allgemeinen schwach sauer. Deshalb muss ein **korrosionsfester Behälter** verwendet werden, z.B. aus VA - Stahl.

Der Behälter muss **indirekt beheizbar** sein, z.B. mit Hilfe eines Heizmantels für Heißwasser. Eine direkte Beheizung ist nicht zu empfehlen, da es dadurch zu einer örtlichen Überhitzung der PVA-Partikel kommen kann. Diese führt zu einer Schwerlöslichkeit dieser Partikel.

Vorteilhaft ist ein **geschlossener Kessel** mit Füllstutzen und Entlüftungsrohr, da hierbei die eingefüllte Wassermenge konstant gehalten werden kann.

Bei offenem Kessel muss verdunstetes Wasser ersetzt werden. Es besteht außerdem die Gefahr der Hautbildung, der aber durch R hren entgegengewirkt werden kann.

Wichtigstes Kriterium bei der Auswahl der Rührer ist das **schnelle Einziehen** des Polyvinylalkohols. Das Einr hren von Luft muss auf ein unvermeidbares Minimum reduziert sein. Anordnung und Ausführung der Rührer muss so sein, dass alle Polyvinylalkohol-Teilchen gleichm Big in der Dispersion verteilt sind und es zu **keinen Verklumpungen** kommt.

4. Verwendung von Polyvinylalkohol-Zubereitungen in der keramischen Industrie

Die Polyvinylalkohol-Zubereitungen von Zschimmer & Schwarz sind in der keramischen Industrie vielseitig als **temporäre Bindemittel und Plastifizierungsmittel** einsetzbar. Sie sind geeignet für die Verarbeitung von verschiedenen Rohstoffen, wie z.B. Porzellanmassen, Oxidkeramikmassen, Metallpulvern oder Ferriten. Die Anwendungsmöglichkeiten reichen von der Haushaltskeramik, also der Geschirrerstellung, bis hin zur technischen Keramik, wie z.B. der Produktion von Zündkerzen oder Isolatoren.

Die Polyvinylalkohol-Zubereitungen von Zschimmer & Schwarz sind in den meisten F llen **schlickervertr glich** und somit insbesondere auch für die **Herstellung von Sprühgranulat** geeignet.

Die **Zugabemenge** richtet sich nach der keramischen Masse, dem Formgebungsverfahren, dem Einsatzzweck sowie für flüssige Zubereitungen nach dem Aktivsubstanzgehalt.

Sie liegt **zwischen 0,5 und 2,0 % für pulverförmige Zubereitungen** und **zwischen 1,0 und 10,0 % für flüssige Zubereitungen**. Die angegebenen Zugabemengen beziehen sich immer auf das absolute Produkt sowie den Feststoffgehalt der zu verarbeitenden Masse.

5. Zschimmer & Schwarz - Produktpalette der Polyvinylalkohol-Zubereitungen

Zschimmer & Schwarz bietet sowohl pulverförmige Polyvinylalkohole als auch gebrauchsfertige wässrige Zubereitungen an, die Polyvinylalkohole unterschiedlicher Kettenlänge und unterschiedlichen Verseifungsgrades enthalten.

Die wässrigen Zubereitungen sind mit Konservierungsmittel sowie gr Btenteils auch mit Entschäumer versetzt.

Sowohl pulverförmige als auch flüssige Zubereitungen können Weichmacher oder Presshilfsmittel enthalten.

Nachfolgende Tabellen geben eine Übersicht der von Zschimmer & Schwarz standardm Big angebotenen Polyvinylalkohol-Zubereitungen.

Übersicht der festen Polyvinylalkohol-Zubereitungen von Zschimmer & Schwarz

	Viskosität 20 °C [mPas] (Richtwerte)					Presshilfsmittel	Entschäumer
	4 %ige Lösung	10 %ige Lösung	15 %ige Lösung	20 %ige Lösung	25 %ige Lösung		
OPTAPIX PA 4 G	4	20	100	350	1000	-	-
OPTAPIX PA 20 G	23	600	6000	40000	-	-	-
OPTAPIX PA 42	13	150	1200	7500	-	✓	✓
OPTAPIX PA 138	4	20	70	200	700	✓	✓
PRODUKT KB 2043	5	40	200	700	3000	-	-
PRODUKT KB 2055	8	80	400	2000	8000	-	-
PRODUKT KB 2061	18	350	3000	17000	-	-	-
PRODUKT KB 2100	8	70	450	2000	-	✓	✓
PRODUKT KB 2105	8	100	600	3000	-	✓	✓

Übersicht der flüssigen Polyvinylalkohol-Zubereitungen von Zschimmer & Schwarz

	Aktivsubstanz [%]	Viskosität 20 °C [mPas]	Weichmacher	Presshilfsmittel	Entschäumer	Konservierungsmittel
OPTAPIX PAF 2	ca. 20	ca. 4000	✓	-	✓	✓
OPTAPIX PAF 35	ca. 35	ca. 1500	✓	-	✓	✓
OPTAPIX PAF 60	ca. 20	ca. 5000	-	✓	✓	✓
PRODUKT KB 2046	ca. 25	ca. 1000	-	-	✓	✓
PRODUKT KB 2097	ca. 27	ca. 6500	-	✓	✓	✓

Viskosit tsvergleich

