

67700 - 67760 Polyvinylalkohol (PVA)

Charakteristik

Polyvinylalkohole (PVA) mit unterschiedlichem Polymerisations- und Hydrolysegrad.

Empfohlene Einsatzgebiete

Von der Emulsionspolymerisation bis zum Bindemittel für Streichfarben.

Kennzahlen

		Viskosität ¹⁾ DIN 53015 (mPa·s)	Hydrolysegrad (Verseifungsgrad) (Mol.-%)	Nicht flüchtige Anteile (%)	Asche ²⁾ Maximal (%)	pH
Teilverseifte Typen	Polyvinylalkohol (PVA) 5-74	4,2 – 5,0	72,5 – 74,5	97,5 ± 3,0	≤ 0,5 (1,06)	5 - 7
	Polyvinylalkohol (PVA) 3-80	2,8 – 3,3	78,5 – 81,5	97,5 ± 2,5	≤ 0,4 (1,0)	5 - 7
67760	Polyvinylalkohol (PVA) 4-88	3,5 – 4,5	86,7 – 88,7	97,5 ± 2,5	≤ 0,5 (1,32)	4,5-7,5
	Polyvinylalkohol (PVA) 8-88	7,0 – 9,0	86,7 – 88,7	97,5 ± 2,5	≤ 0,5 (1,32)	4,5-7,0
	Polyvinylalkohol (PVA) 13-88	11,5 – 14,5	86,7 – 88,7	97,5 ± 2,5	≤ 0,5 (1,32)	4,5-7,0
	Polyvinylalkohol (PVA) 18-88	16,5 – 19,8	86,7 – 88,7	97,5 ± 2,5	≤ 0,5 (1,32)	4,5-7,0
	Polyvinylalkohol (PVA) 23-88	21,5 – 24,5	86,7 – 88,7	97,5 ± 2,5	≤ 0,5 (1,32)	4,5-7,0
	Polyvinylalkohol (PVA) 26-88	24,5 – 27,5	86,7 – 88,7	97,5 ± 2,5	≤ 0,5 (1,32)	4,5-7,0
	Polyvinylalkohol (PVA) 40-88	38,0 – 42,0	86,7 – 88,7	97,5 ± 2,5	≤ 0,5 (1,32)	4,5-7,0
	Polyvinylalkohol (PVA) 47-88	45,0 – 49,0	86,7 – 88,7	97,5 ± 2,5	≤ 0,5 (1,32)	4,5-7,0
	Polyvinylalkohol (PVA) 96-88	80,0 – 110,0	87,0 – 89,0	97,0 ± 3,0	≤ 0,4 (1,06)	5 - 7
Vollverseifte Typen	Polyvinylalkohol (PVA) 3-98	3,2 – 3,8	98,0 – 99,0	97,0 ± 3,0	≤ 0,6 (1,58)	5 - 7
67700 / 67710	Polyvinylalkohol (PVA) 4-98	4,0 – 5,0	98,0 – 98,8	97,5 ± 2,5	≤ 0,5 (1,32)	5 - 7
	Polyvinylalkohol (PVA) 6-98	5,0 – 7,0	98,0 – 98,8	97,5 ± 2,5	≤ 0,5 (1,32)	5 - 7
	Polyvinylalkohol (PVA) 10-98	9,0 – 11,0	98,0 – 98,8	97,5 ± 2,5	≤ 0,5 (1,32)	5 - 7
	Polyvinylalkohol (PVA) 20-98	18,5 – 21,5	98,0 – 98,8	97,5 ± 2,5	≤ 0,5 (1,32)	5 - 7
	Polyvinylalkohol (PVA) 56-98	52,0 – 60,0	98,0 – 98,8	97,5 ± 2,5	≤ 0,5 (1,32)	5 - 7
	Polyvinylalkohol (PVA) 15-99	12,5 – 17,5	99,0 – 99,8	97,5 ± 2,5	≤ 0,5 (1,32)	5 - 7
	Polyvinylalkohol (PVA) 28-99	26,0 – 30,0	99,0 – 99,8	97,5 ± 2,5	≤ 0,5 (1,32)	5 - 7

¹⁾ gemessen als 4%igen wässrigen Lösung bei 20°C, DIN 53015 / JIS K 6726

²⁾ berechnet als Na₂O

Weitere für Polyvinylalkohol (PVA)-Typen geltende Kennzahlen

Nicht flüchtige Anteile:	min. 94 % (nach 3 Stunden Trocknung bei 105°C / DIN 53189).
Methanol Gehalt:	kleiner als 3 %
pH-Wert einer 4 %igen Lösung in dest. Wasser (DIN 19261):	4,5 – 7
Schüttdichte (DIN 53466):	ca. 0,4 – 0,6 g/cm ³ , abhängig vom Typ

Die in der Typenbezeichnung an erster Stelle genannte Zahl kennzeichnet die Viskosität der 4%-igen wässrigen Lösung bei 20°C als relatives Maß für das Molgewicht des PVA-Typs; die zweite Zahl gibt den Hydrolysegrad des dem Typ zugrunde liegenden Polyvinylacetats an. Heraus ergibt sich die Unterteilung in „teilhydrolysierte“ und „vollhydrolysierte“ Polyvinylalkohol (PVA)-Typen.

Eigenschaften und Einsatzgebiete

Polyvinylalkohole sind wasserlösliche Polymere, die durch Alkohololyse von Polyvinylacetat hergestellt werden. Die Eigenschaften der verschiedenen Typen werden im wesentlichen durch das Molekulargewicht und den verbleibenden Anteil an Acteylgruppen bestimmt.

Teilverseifte Typen

Polyvinylalkohol (PVA) als Klebstoff:

Polyvinylalkohol (PVA) wird, ähnlich wie die Naturprodukte z.B. Casein und Stärke und deren Abbauprodukte (Dextrin) als Rohstoff zur Herstellung von wässrigen Klebstofflösungen verwendet.

Gegenüber Dextrinen und Casein zeigt Polyvinylalkohol (PVA) den Vorteil einer chemisch einheitlicheren Struktur und hoher Klebkraft bei minimalem Rohstoffeinsatz.

Wasseraktivierbare Klebstoffe:

Wiederanfeuchtbare Klebstoffe werden vorwiegend in der papierverarbeitenden Industrie eingesetzt. Bekannte Einsatzgebiete sind hier die rückseitige Gummierung von Papieren (Briefmarken, Etiketten) und die Ausrüstung der Verschlussklappen von Briefkuverts und Versandtaschen aller Art.

Aus dem Polyvinylalkohol (PVA)-Sortiment eignen sich hierfür besonders die teilverseiften, niedrig- bis mittelviskosen Polyvinylalkohol (PVA)-Typen, z.B. Polyvinylalkohol (PVA) 4-88 (**67760**).

Für die Herstellung des Klebstoffes werden, je nach Anforderung an die Viskosität, bis zu 30 %ige Polyvinylalkohol (PVA)-Lösungen verwendet, zweckmäßigerweise unter Zusatz eines Konservierungsmittels und eines Entschäumers.

Durch Zugabe von Alkoholen oder Acryldispersion kann die Trocknung des Klebstoffes beschleunigt werden. Die Trocknungstemperatur muss möglichst niedrig liegen und darf ca. 130°C nicht überschreiten, da sonst die Aktivierbarkeit der getrockneten Beschichtung beeinträchtigt wird.

Die offene Zeit des Klebstoffes ist vom verwendeten Polyvinylalkohol (PVA)-Typ abhängig. Mit steigender Viskosität nimmt sie ab.

Bei einem Auftrag von ca. 10 g Polyvinylalkohol (PVA) 4-88 fest pro m² lassen sich sehr gut wiederanfeuchtbare Beschichtungen herstellen, die folgende Vorzüge aufweisen:

- gute Planlage während des Lagerns unter Einwirkung wechselnder Luftfeuchtigkeiten
- farblos, flexibel
- minimale Blockneigung, auch bei hoher Luftfeuchtigkeit
- schnelles Abbinden nah Reaktivierung

Modifizierung von Dispersionsklebstoffen:

In Form seiner wässrigen Lösungen kann Polyvinylalkohol (PVA) vorwiegend Polyvinylalkohol stabilisierten Kunststoff-Dispersionen zugesetzt werden, wodurch folgende Effekte zu erreichen sind:

- Verlängerung der „Open Time“
- Erhöhung der Abbindegeschwindigkeit
- Beeinflussung der Rheologie

Die „Open Time“ ist von grosser Bedeutung, z.B. bei der handwerklichen und maschinellen Verklebung von Holz und Papier. Bei einer Reihe von Kunststoff-Dispersionen wird durch Zusatz von Polyvinylalkohol (PVA)-Lösung die Abbindegeschwindigkeit teilweise erheblich gesteigert. Bewährt haben sich hierbei Zusätze bis zu 10% einer ca. 15%igen Lösung von Polyvinylalkohol (PVA) zu der Kunststoff-Dispersion.

Die Auswahl des Polyvinylalkohol (PVA)-Typs richtet sich in erster Linie nach der erforderlichen Viskosität des fertigen Klebstoffs. Wegen der besseren Lösebedingungen sind im allgemeinen die Polyvinylalkohol (PVA)-Typen aus der teilverseiften Reihe vorzuziehen.

Bei Dispersionsklebstoffen, die zur Verarbeitung auf Anleimgeräten mittels Tauchrad oder Walze geeignet sind, wirkt sich der Zusatz von Polyvinylalkohol (PVA)-Lösungen dahingehend vorteilhaft aus, dass eine während der Verarbeitung auftretende Hautbildung weitgehend verhindert wird.

Die Kombination von Polyvinylalkohol (PVA)-Typen ist auch mit cellulosestabilisierten Polyvinylacetatdispersionen möglich. Die Lagerstabilität ist zu prüfen.

Polyvinylalkohol (PVA) als Schutzkolloid:

Polyvinylalkohol (PVA)-Typen, vorzugsweise des teilverseiften Bereichs, werden als Schutzkolloid bei der Emulsionspolymerisation von Kunststoff-Dispersionen eingesetzt.

Aufgrund ihrer Verankerungsfähigkeit auf der Oberfläche der sich bildenden Polymerpartikel begünstigen sie die Stabilisierung der Kunststoff-Dispersion bei und nach der Polymerisation und beeinflussen neben der Teilchengrößenverteilung auch in weiten Bereichen die anwendungstechnischen Eigenschaften wie Viskosität, Rührstabilität, Frost-/Tauwechsel-Beständigkeit, Pigmentverträglichkeit, Elektrostabilität und der „Open Time“.

Vollverseifte Typen

Polyvinylalkohol (PVA) als Bindemittel für textile Schichten:

Gutes Penetrationsvermögen und gute Adhäsionseigenschaften bei Fasermaterialien aller Art sind Grundlage für die Verwendung von Polyvinylalkohol (PVA) als Binder in Schichten. Die ausgezeichneten Filmeigenschaften wie hohe Kohäsion und Zähigkeit, die geringe elektrolytische Aufladung und die Wiederauflösbarkeit des getrockneten Films in Wasser runden das Bild ab.

Polyvinylalkohol (PVA) als Veredlungsprodukt von Papier:

Polyvinylalkohol (PVA) findet aufgrund seines Eigenschaftsprofils breite Anwendung als Co-Binder in Papierstreichmassen. Die besondere Eignung des Polymeren für dieses Einsatzgebiet beruht auf:

- den hervorragenden Trägereigenschaften für optische Aufheller
- der ausgezeichneten Schutzkolloidwirkung, die die Herstellung von viskositätsstabilen Papierstreichmassen mit hohen Feststoffgehalten ermöglicht
- dem guten Wasserretentionsvermögen in der Streichfarbe
- der hohen Bindekraft in der Streichmasse, welche sowohl durch Kohäsion des Polymeren als auch durch Adhäsion zu Papierfasern und Pigmentpartikeln zustande kommt.

Die hervorragenden Barriereigenschaften des Polymeren gegenüber hydrophoben Substanzen wie Ölen und Fetten, die Unlöslichkeit in den meisten organischen Lösemitteln und die gute mechanische Festigkeit von Polyvinylalkohol (PVA)-Filmen kennzeichnen Polyvinylalkohol (PVA) zudem als bewährtes Bindemittel für die Oberflächenausrüstung von Papier und Karton und für die Herstellung einer Vielzahl von Spezialpapieren, wie z.B.

- Silikonroh papier als Träger von Haftetiketten
- Banknotenpapier und andere Papiere mit hohen Falzfestigkeitswerten

- Thermoreaktives Papier für Barcode-Etiketten und Faxgeräte
- Mitläufertrennpapier
- Inkjet-Papier

Verarbeitung

Herstellung von Polyvinylalkohol (PVA)-Lösungen:

Polyvinylalkohol (PVA) wird im Klebstoffsektor wie in den meisten Anwendungsbereichen als wässrige Lösung verarbeitet. Sie sollte in korrosionsfesten Behältern hergestellt werden.

Zunächst wird Polyvinylalkohol (PVA) unter Rühren in kaltes Wasser eingestreut und anschliessend auf 90-95°C bis zur vollständigen Lösung im Wasserbad oder durch Einleiten von Wasserdampf erwärmt.

Zur Vermeidung von Hautbildung ist die Lösung unter Rühren abzukühlen.

Die teilhydrolysierten Polyvinylalkohol (PVA)-Typen lösen sich in Wasser erheblich schneller als die vollhydrolysierten. Mit steigender Temperatur nimmt die Geschwindigkeit des Lösevorgangs zu. Mit zunehmender Molekülgrösse (steigender Viskosität der 4 %igen wässrigen Lösung) sinkt die Lösegeschwindigkeit sowohl im teil- als auch im vollhydrolysierten Bereich. Der Lösevorgang wird auch beim Übergang zu höheren Konzentrationen erschwert. Deshalb auch die Herstellung einer höher konzentrierten, z.B. 30%igen Polyvinylalkohol (PVA) 4-88-Lösung bei Temperaturen von 90-95°C vorzunehmen.

Beim Rühren von Polyvinylalkohollösungen und während des Transports in Rohrleitungen kann sich Schaum bilden. Eine geeignete Rührerform, z.B. ein langsamlaufender Ankerrührer, oder die Vermeidung von Fallstrecken kann dies weitgehend verhindern.

Als Entschäumer sind n-Octanol, Tributylphosphat, [®]Dehydran 132 und [®]Antispumin 450, die in Mengen bis ca. 0,1% - bezogen auf die Lösung - eingesetzt werden, geeignet.

Längere Zeit gelagerte Polyvinylalkohollösungen können einen Viskositätsanstieg zeigen. Dies gilt im besonderen für vollhydrolysierte Typen bei höheren Konzentrationen und niedrigen Temperaturen. Durch Erwärmen und Rühren kann die ursprüngliche Viskosität wieder hergestellt werden.

Konservierung

Polyvinylalkohol (PVA) kann, wie jeder Polyvinylalkohol in wässriger Lösung, unter bestimmten Voraussetzungen von Mikroorganismen befallen werden. Im sauren pH-Bereich der Lösung überwiegt die Vermehrung der Spaltpilze, während Bakterien durch neutrales bis schwach alkalisches Medium in ihrem Wachstum begünstigt werden.

Ein Befall durch Mikroorganismen kann durch Beimischen eines Konservierungsmittels verhütet werden, z.B. CA 24 sowie die [®]Mergal-Typen K9N und K11. Die Dosierung hängt von der Konzentration der Lösung, der Lagertemperatur sowie der Infektionsart und -stärke ab. Im allgemeinen genügen Mengen von ca. 0,01-0,2 Gew.-%. Verträglichkeit und Wirksamkeit sind zu prüfen.

Es empfiehlt sich, das Ansetzen und die Lagerung der Polyvinylalkohol (PVA)-Lösung in sauberen Behältern vorzunehmen.

Im Hinblick auf die mögliche Resistenz einiger Mikroorganismen gegenüber den angewandten Konservierungsmitteln sollten insbesondere die Lösekessel samt Abfüllvorrichtung (Rohre, Ventile, Schläuche usw.) sauber gehalten werden. Häute und Verkrustungen sind zu entfernen, die Behältnisse von Zeit zu Zeit mit verdünnter Formaldehydlösung zu behandeln.

Bei Schwierigkeiten ist auch ein Wechsel der Konservierungsmittel zu erwägen.

Gewisse Anwendungsgebiete für Polyvinylalkohol (PVA) in Lösung (kosmetische Präparate, FINDERfarben und dgl.) erfordern den Einsatz von zugelassenen, physiologisch einwandfreien Konservierungsstoffen. Hier sind in jedem Falle die entsprechenden gesetzlichen Vorschriften zu beachten.

Lagerung

Polyvinylalkohol (PVA) ist in Originalgebinden bei sachgemässer Lagerung d.h. in geschlossenen und trockenen Räumen bei Raumtemperatur, zeitlich unbeschränkt lagerfähig.

Arbeitsschutz und Umweltschutz

Kein gefährlicher Stoff oder Zubereitung im Sinne des Chemikaliengesetzes bzw. der Gefahrstoffverordnung oder der EG-Richtlinien 67/548/EC in ihren zur Zeit gültigen Fassungen.