

ASSOZIATIVE POLYURETHANVERDICKER FÜR WÄSSRIGE BESCHICHTUNGEN

Rheologisches Verhalten gezielt auf die Anwendung einstellen!



In einem engeren Wettbewerbsumfeld müssen sich Beschichtungsmaterialien optimal verarbeiten lassen. Möglichst in einem Arbeitsgang soll sich die gewünschte Schichtdicke bei einfachem Verarbeitungsverhalten und gutem Verlauf aufbringen lassen. Bei Wandfarben zählt oft der erste Eindruck beim Aufbringen. Aber auch eine geringe Spritzneigung und eine ausreichende Standfestigkeit gilt es gezielt einzustellen, um sich von Wettbewerbsprodukten abzuheben

Farben werden eingesetzt, um die Oberflächen Zusatzfunktionen auszustatten. Das Einsatzspektrum reicht vom klassischen Schutz von Oberflächen vor Alterung und Korrosion bis hin zur Erzielung spezieller optischer oder funktioneller Eigenschaften wie bei aufwändigen Metallic-Lackierungen im Automobilbau oder selbstreinigenden Oberflächen. Bei der Entwicklung dieser Farben wird viel Arbeit in die Erzielung dieser schützenden, optischen oder funktionellen Eigenschaften gesteckt. Das rheologische Verhalten einer Beschichtung wird bei der Entwicklung hingegen oft vernachlässigt. Dabei beeinflusst es deren gesamten Lebenszyklus beginnend bei der Herstellung über die Lagerung bis hin zur problemlosen Applikation durch den Endanwender (siehe Foto oben).

Oft wird die Viskosität einer Farbe nur mit einem Standardverdicker bei einem spezifischen Scherbereich auf ein gewünschtes Niveau eingestellt, klassisch zum Beispiel mit Auslaufzeiten im ISO-Becher oder mit Hilfe von Spindelviskosimetern. Das rheologische Profil einer Farbe, welches die Viskosität bei unterschiedlicher Scherung beschreibt, wird

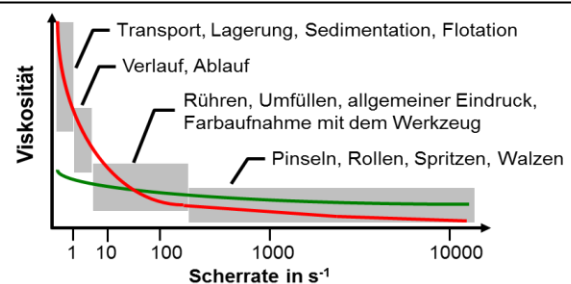


Abbildung 2: Zusammenhang zwischen Rheologie und anwendungstechnischen Eigenschaften

ASSOZIATIVE POLYURETHANVERDICKER FÜR WÄSSRIGE BESCHICHTUNGEN

Rheologisches Verhalten gezielt auf die Anwendung einstellen!

auf diese Weise oft nicht ausreichend beeinflusst. Dabei haben die Viskositäten bei verschiedenen Scherarten sehr unterschiedliche anwendungstechnische Bedeutung im Lebenszyklus einer Farbe (siehe *Abbildung 2*). Ein komplettes Rheologieprofil lässt sich nur mit recht teuren Rheometern aufzeichnen, die deshalb noch nicht in allen Entwicklungslaboren zur Verfügung stehen.

Die klassischen Verdicker auf Zellulose- und Acrylatbasis weisen in der Regel stark pseudoplastische Rheologieprofile auf. Der Verdickungsmechanismus basiert hier auf langen, verschlauften Molekülstrukturen, die aufgrund ihrer ausladenden chemischen Struktur die wässrige Phase verdicken. Makroskopisch lässt sich für diese Verdickertypen eine gute Standfestigkeit beobachten, aber oft auch verbunden mit einem schlechten Verlauf und hoher Elastizität und damit Spritzneigung. Auch wird die Wasserbeständigkeit, besonders wichtig für Anti-Korrosionsbeschichtungen, negativ beeinflusst.

TAFIGEL® PUR - Assoziative Polyurethanverdicker

Assoziative Polyurethanverdicker hingegen nutzen ein völlig anderes Verdickungsprinzip. Sie bilden aufgrund ihres hydrophob-hydrophil-hydrophoben Aufbaus im wässrigen System Aggregate (Mizellen), wobei ein Verdickermolekül beispielsweise Bestandteil von zwei oder mehreren Mizellen sein kann und diese physikalisch miteinander verbindet.

Die hydrophoben Endgruppen mehrerer Verdickermoleküle bilden untereinander Mizellen aus und gehen darüber hinaus Wechselwirkungen mit den hydrophoben Oberflächen der Bindemitteldispersion oder anderen hydrophoben Inhaltsstoffen einer Formulierung ein. Diese Assoziation bewirkt eine Immobilisierung der Formulierungsbestandteile und somit die Verdickung (siehe *Abbildung 3*).

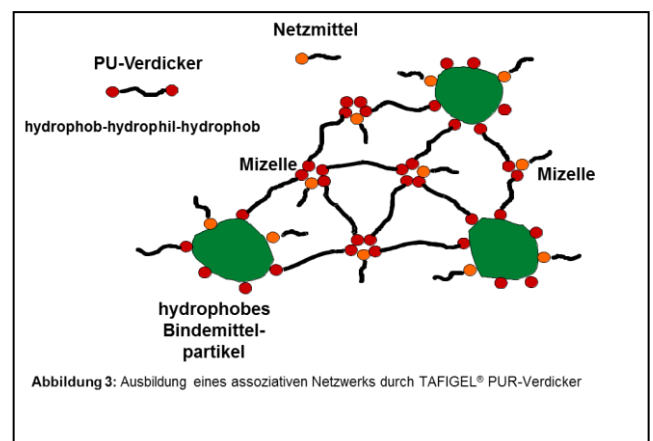


Tabelle 1: Molekulargewichte ausgewählter Farb-Additive

Additiv [g/mol]	Molekulargewicht
Netzmittel/Emulgator	~ 102
Dispergiermittel	~ 103 - 104
Polyurethanverdicker	~ 104
Acrylatverdicker	~ 105
Zelluloseether	~ 106

ASSOZIATIVE POLYURETHANVERDICKER FÜR WÄSSRIGE BESCHICHTUNGEN

Rheologisches Verhalten gezielt auf die Anwendung einstellen!

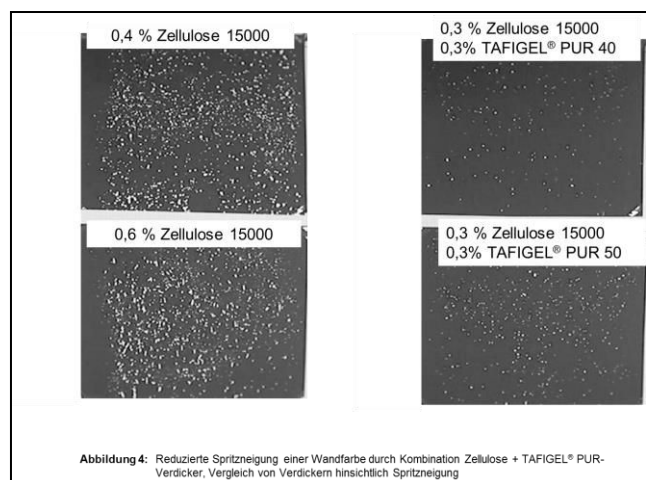
Unter Scherung wird dieses assoziative Netzwerk zwischen Polyurethan-Verdicker und hydrophoben Bestandteilen im System - im Wesentlichen dem Dispersionsbindemittel - temporär zerstört. Durch die kurze zeitliche Verzögerung vor der Rückbildung des assoziativen Netzwerks kann die Beschichtung deutlich besser verlaufen als bei den klassischen Zellulose- und Acrylatverdickern.

In gleicher Weise werden durch Polyurethan- Polymere andere hydrophobe und hydrophile Bestandteile in der Formulierung stabilisiert. So können sowohl die hydrophilen als auch die hydrophoben Segmente des Verdickers mit Pigmenten wechselwirken und so zusätzlich als Netz- und Dispergiermittel fungieren. Durch die Wechselwirkung mit Pigmenten und Füllstoffen werden die Farbannahme bei der Einfärbung erhöht, die Absetzneigung reduziert und Rub-out Effekte vermindert.

Darüber hinaus liegt das Molekulargewicht von Polyurethan-Verdickern meist deutlich unter dem Molekulargewicht anderer Verdickerarten wie Acrylatverdicker und Zelluloseether (*Tabelle 1*). Zusammen mit den geringeren elastischen Eigenschaften führt dies im Vergleich zu Zelluloseethern zu einer deutlich verringerten Spritzneigung bei Dispersionsfarben (*Siehe Abbildung 4*).

Über das chemische Design der „hydrophobhydrophil-hydrophob“-Segmente eines Polyurethan-Verdickers lässt sich das assoziative Verhalten und das damit zu erzielende

rheologische Profil in weiten Bereichen steuern (*Siehe Abbildung 5*).



Zum Beispiel führen schwächere hydrophobe Endgruppen und längere Polymerketten wie bei TAFIGEL® PUR 45 oder TAFIGEL® PUR 80 zu einem eher newtonschen Fließverhalten. Hiermit lässt sich gezielt die Viskosität im hohen Scherbereich anheben. Durch diese Verdicker werden ein hervorragender Verlauf, hoher Glanz und eine sogenannte Streichbremse erzielt, das heißt der Farbübertrag mit dem Pinsel in einem Arbeitsgang auf das Substrat wird erhöht.

Durch starke Endgruppen und kurze Polymerketten wie bei den Verdickern TAFIGEL® PUR 60 und TAFIGEL® PUR 61 werden hingegen stark pseudoplastische Rheologieprofile erzeugt. Dispersionsfarben, die mit diesen Rheologiemineralisatoren eingestellt wurden, weisen einen hohen Ablaufschutz bei vertikalen

ASSOZIATIVE POLYURETHANVERDICKER FÜR WÄSSRIGE BESCHICHTUNGEN

Rheologisches Verhalten gezielt auf die Anwendung einstellen!

ler Anwendung und eine hervorragende Spritzbarkeit auf. Ein typisches Einsatzgebiet ist hier beispielsweise der industrielle Sprühlack für dickschichtige Tür- und Fensterrahmenbeschichtungen.

Mittelpseudoplastische Polyurethan-Verdicker wie TAFIGEL® PUR 40 oder TAFIGEL® PUR 41 haben ein universelles Rheologieprofil. Sie eignen sich gleichermaßen für Pinsel-, Roll- oder Spritzapplikationen. Ihre besondere Stärke entwickeln sie in der Kombination mit Zelluloseverdickern in Wandfarben. Während die Zellulose mit ihrem Wasserrückhaltevermögen die notwendige Offenzeit bereitstellt, verbessert TAFIGEL® PUR den Verlauf und reduziert drastisch die Spritzneigung, zum Beispiel bei zügigem Rollenauftrag.

Tabelle 2 gibt eine Auswahlhilfe für die zu verwendenden Verdickertypen bei den unterschiedlichen Applikationen im Bauten- und Industriesektor.

Tabelle 2: Verdickerempfehlungen für verschiedene Bauten- und Industrieanwendungen

Applikation	Empfehlung
Pinseln	TAFIGEL® PUR 40/41/45/80
Rollen	TAFIGEL® PUR 40/41/45/80
Spritzen	TAFIGEL® PUR 60, PUR 61
Tauchen	TAFIGEL® PUR 60/61
Giessen/Vorhang	TAFIGEL® PUR 40/41/45/80
Walzen, Drucken	TAFIGEL® PUR 40/41/45/80
Gewünschte Beschichtungseigenschaften	Empfehlung
Glanz	TAFIGEL® PUR 45, PUR 80
Ablaufschutz, Lagerstabilität	Zellulose, TAFIGEL® AP, TAFIGEL® PUR 60, PUR 61
Offenzeit	Zellulose
Spezielle Systeme	Empfehlung
PU-, EVA-Bindemittel	TAFIGEL® PUR 60, PUR 61, TAFIGEL AP
Silikon-Bindemittel	TAFIGEL® PUR 80, TAFIGEL® PUR 45
Anti-Korrosion	TAFIGEL® PUR
„Flopp“-Effekt bei Metallic-Lackierungen	TAFIGEL® AP

Zusammenfassung

Die assoziativen Polyurethan-Verdicker lassen sich untereinander sowie mit allen bekannten Verdickerarten problemlos kombinieren, oft mit synergistischen Wirkungen. Ihre Stärken liegen in den gezielt einstellbaren Rheologieprofilen. Sie weisen einen besseren Verlauf als klassische Verdicker auf und ermöglichen höhere Glanzwerte. Die höhere Wasser- und Abwaschbeständigkeit und die höhere Resistenz gegen Bakterien sind weitere Vorteile. Durch geschickte Kombination mit zum Beispiel Zelluloseverdickern lässt sich die Offenzeit und Lagerstabilität von Beschichtungssystemen verlängern.

Die Auswahl des geeigneten Verdickers hängt entscheidend vom Anwendungsbereich und den gewünschten Applikationstechniken ab. Durch die richtige Auswahl und bei Bedarf geschickte Kombination lässt sich das rheologische Verhalten anwendungsgerecht und anwenderfreundlich einstellen. In einem engeren Wettbewerbsumfeld eine ideale Möglichkeit einen Mehrwert zu erzielen: Creating Additive Value!

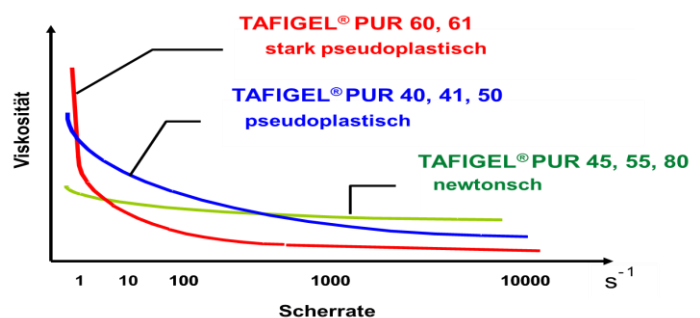


Abbildung 5: Rheologieprofile unterschiedlicher TAFIGEL® PUR-Verdicker