

Dispergierung

Das Einarbeiten, der Pigmente und Füllstoffe bei der Lackherstellung, ist eines der wichtigsten Schritte. Die Feststoffe, die nach der Einarbeitung möglichst als Primärkorn vorliegen sollen, aber in Lieferform üblicherweise als Pulver agglomeriert vorliegen, müssen zerteilt werden. Dieser Vorgang ist bei der Lackherstellung der Zeit-, Energie-, und Kostenintensivste Schritt. Aber die optimale Dispergierung und Stabilisierung von Pigmenten und Füllstoffen ist maßgeblich für die Lackeigenschaften verantwortlich. Ein Optimum an Farbstärke, Deckvermögen und Glanz wird nur dann erreicht, wenn die Feststoffe möglichst zu einer geringen Teilchengröße (Primärkorn) vermahlen sind. Auch mechanische Eigenschaften können durch eine ungenügende Dispergierung verändert werden.

Netz- und Dispergieradditive beschleunigen das Zerteilen der Pigmente und Füllstoffe, verhindern das Absetzen von Pigmenten und Füllstoffen, verhindern das Auf- bzw. Ausschwimmen von Pigmenten, erhöhen die Farbstärke, verbessern das Deckvermögen und erhöhen den Glanz. Eine optimale Dispergierung der Pigmente ist bei den heutzutage gestellten Anforderungen an die Lacksysteme ohne Netz – und Dispergiermittel nicht mehr möglich und kann nur in den wenigsten Fällen realisiert werden.

Die Firma Bernd Schwegmann GmbH & Co. KG bietet schon seit 1957 mit ANTIGEL Lösungen zur optimalen Dispergierung und Stabilisierung von Pigmenten in der Lackindustrie an. Seitdem wurde die Produktpalette an Netz- und Dispergiermitteln immer erweitert, damit für die Vielzahl an Pigmenten in den unterschiedlichsten Formulierungen und Anforderungen eine Lösung angeboten werden kann.

Dispergierprozess

Wie im Bild 1 dargestellt, findet der Prozess in drei Schritte statt. Im ersten Schritt müssen die Feststoffe mit dem flüssigen Bindemittel / Additiv – Gemisch benetzt werden. Als nächstes die vorhandenen Agglomerate in Primärkörner zerteilt und schlussendlich muss das erzielte Ergebnis stabilisiert werden. Dieser Prozess läuft nicht hintereinander ab, sondern parallel.

Schritt 1: Pigmentbenetzung

Die in Lieferform verwendeten Pigmente bzw. Füllstoffe liegen üblicherweise als Agglomerate (Zusammenballung der Feststoffe an den Ecken) bzw. Aggregate (Zusammenballung an den Flächen) vor. Ziel ist, das nach dem Dispergieren möglichst alle Agglomerate / Aggregate zerteilt sind und die Feststoffe als Primärkorn vorliegen. Aggregate sind nicht mechanisch zu zerteilen. Damit sich die Pigmente in dem Dispergiermedium fein verteilen, muss im ersten Schritt die Pigmentoberfläche mit den Additiv, Bindemittel bzw. Lösemittel benetzt werden. Hierbei sollte, um eine Benetzung zu erzielen, die Oberflächenspannung der flüssigen Bindemittel / Additiv / Lösemittel – Gemisch möglichst niedriger liegen als die Grenzflächenspannung der Pigmentoberfläche. Auch sollte hierbei, die in den Kapillaren enthaltene Luft verdrängt werden, damit auch dort die Oberfläche benetzt werden kann. Eine der Aufgaben von Dispergierhilfsmitteln ist möglichst die Oberflächenspannung der flüssigen Phase zu reduzieren.

Schritt 2: Zerteilung der Agglomerate

Die Zerschlagung der Pigmentagglomerate in Primärkörner wird durch Energiezugabe mit sogenannten mechanischer Dispergiergeräten erreicht wie z.B. Dissolver, Perlmühle, Dreiwalze.. Dispergieradditive unterstützen die Zerteilung, indem sie die Wechselwirkungen zwischen den Pigmentteilchen reduzieren.

Die vorstehenden Angaben basieren auf unseren derzeitigen Kenntnissen und Erfahrungen. Eine verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für bestimmte Einsatzzwecke ist in unseren Informationen nicht zu sehen. Schutzrechte sind gegebenenfalls zu beachten. Sicherheitshinweise entnehmen Sie bitte unserem Sicherheitsdatenblatt. 02/2022

Es wird weniger Energie benötigt, der Zerteilungsprozess beschleunigt und kann dadurch schneller abgeschlossen werden.

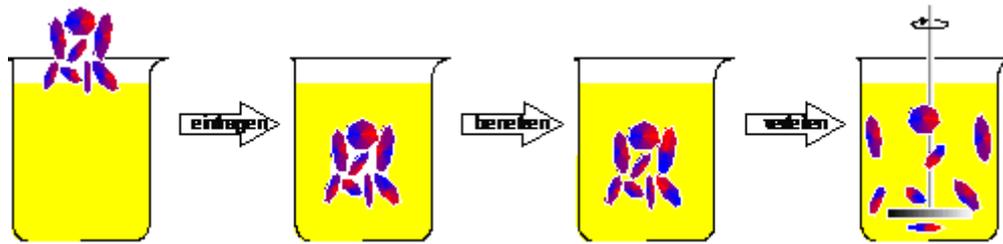


Bild 1

Einarbeitung der Pigmente und Füllstoffe, Benetzungsschritt, Zerteilung und Verteilung der Pigmente

Schritt 3: Stabilisierung der Dispersion

Die Pigmente besitzen nach dem Zerteilungsprozess das Bestreben möglichst wieder Agglomerate zu bilden da sie diesen energieärmeren Zustand anstreben. Die Aufgabe von Dispergierhilfsmittel ist, diese Agglomeration zu verhindern.

Stabilisierungseffekt von Dispergieradditiven

In der Theorie findet man prinzipiell zwei unterschiedliche Stabilisierungsmechanismen. Die sogenannte elektrostatische und sterische Stabilisierung der Pigmente und Füllstoffen. Die auf der Pigmentoberfläche adsorbierten Dispergierhilfsmittel fungieren hierbei als Abstandhalter der Feststoffe.

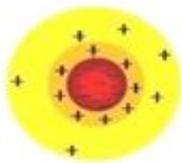


Bild 2

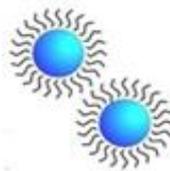


Bild 3



Bild 4



Bild 5

Bild 2 – elektrostatische Stabilisierung; Bild 3 – sterische Stabilisierung; Bild 3 – niedermolekulares Dispergierhilfsmittel mit einer pigmentaffine Gruppe; Bild 4 – polymeres Dispergierhilfsmittel mit mehreren pigmentaffinen Gruppen

In wässrigen Lacken findet man üblicherweise die elektrostatische Abstoßung (Bild 2) als den wichtigsten Stabilisierungsfaktor. Wechselwirkungen innerhalb der Formulierung lassen sich über die DLVO-Theorie (benannt nach Derjagin, Landau, Verwey und Overbeek) beschreiben. Durch die Dissoziation der adsorbierten Dispergieradditivmoleküle, in am Pigment verankertem Anion und frei beweglichem Kation, entsteht eine frei bewegliche Doppelschicht um die Pigmentteilchen. Die gleich geladenen Pigmentteilchen stoßen sich bei Annäherung ab und werden somit stabilisiert.

Bei der sterischen Stabilisierung (Bild 3) werden Additive mit pigmentaffinen Gruppen wie z.B. Aminogruppen eingesetzt. Die pigmentaffinen Gruppen adsorbieren fest auf die Oberfläche des Pigments, die Polymersegmente ragen in das Bindemittel- / Lösemittelgemisch, so dass sich ein sternartiges Gebilde bildet. Die Agglomeration der Pigmente wird verhindert. (Bild 3)

In modernen wässrigen Lacksystemen werden Additive eingesetzt, die die elektrostatische und sterische Stabilisierung kombinieren.

Die vorstehenden Angaben basieren auf unseren derzeitigen Kenntnissen und Erfahrungen. Eine verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für bestimmte Einsatzzwecke ist in unseren Informationen nicht zu sehen. Schutzrechte sind gegebenenfalls zu beachten. Sicherheitshinweise entnehmen Sie bitte unserem Sicherheitsdatenblatt. 02/2022

Auf dem Markt werden Dispergierhilfsadditive, besonders in lösemittelhaltigen Systemen, grob in zwei Klassen unterteilt, die niedermolekularen Produkte (Bild 4) mit einer pigmentaffinen Gruppe und die polymeren Dispergierhilfsadditive, mit mehreren pigmentaffinen Gruppen in einer längeren Molekülkette (Bild 5).

Welche Kategorie die beste Wahl ist, ist abhängig von denen an dem Lack gestellten Anforderungen und den eingesetzten Pigmenten. Bei lösemittelhaltigen Systemen mit anorganischen Pigmenten ist häufig der Einsatz polymerer Dispergierhilfsmittel nicht notwendig. Produkte mit Säuregruppen wie Carboxy-, Phosphat- oder Sulfatgruppen sind besonders geeignet für anorganische Pigmente. In vielen Fällen bieten auch die niedermolekularen Produkte Vorteile im Absetzverhalten der Pigmente gegenüber den polymeren Dispergieradditiven.

Organische Pigmente lassen sich dagegen in vielen Fällen optimaler mit den sogenannten polymeren Dispergieradditiven dispergieren. Hier sind besonders im lösemittelhaltigen Bereich Polymere auf der Basis von Polyurethanen bzw. Acrylaten im Einsatz. Auch in Lackformulierungen mit einem sehr hohen Glanzgrad (Automobildecklacke), sehr guten UV – Beständigkeiten, niedrige Mahlgutviskositäten bieten die polymeren Typen Vorteile.

Beide Gruppen besitzen ihre Vorteile und Nachteile und werden in den unterschiedlichsten Lacksystemen eingesetzt. Letztendlich spielt aber auch das Preis- / Leistungsverhältnis eine bedeutende Rolle, welche Lösung zum Einsatz kommt.

In wässrigen Formulierungen werden schon seit Jahrzehnten Salze der Polyacrylsäure in Dispersionsfarben bzw. – lacke eingesetzt. Jedoch erfüllen die Produkte in Formulierungen mit organischen Pigmenten oder mit hoher Anforderung an der Chemikalien-/Wasserbeständigkeit, nicht mehr die Anforderungen. Auch in wässrigen Pigmentpasten werden häufig die Anforderungen nicht erfüllt. Hier findet man häufig polymere Wirkstoffe in Kombination speziell modifizierten niedermolekularen Produkte mit Tensid - ähnlicher Struktur. Auch zur Steuerung der Verträglichkeit in den unterschiedlichsten Lacksystemen bieten niedermolekulare Produkte Vorteile.

Die Firma Bernd Schwegmann GmbH & Co. KG bietet vielfältige Netz- und Dispergierhilfsadditive an:

Lösemittelhaltige Systeme:	SCHWEGO wett 6248, 6264, 6267, 6291, 8081, WETT AGENT, WETT AGENT 8023, ANTIGEL, ANTIGEL KF-D, ANTIGEL 6217
Lösemittelfreie Systeme:	SCHWEGO® wett 6264, 6267, SCHWEGO® eco wett 6295, 8319
Wässrige Systeme:	SCHWEGO® wett 6290, 6292, 6291, SCHWEGO® eco wett 6295, 8319
Pigmentpasten:	SCHWEGO® wett 6264, 6267, 6291, 8081, 8085, SCHWEGO® eco wett 6295, 8319
UV – Lacke:	SCHWEGO® wett 6290, 6292
Druckfarben:	SCHWEGO® wett 6264, 6267, 6290, 8083 SCHWEGO® eco wett 6295
Universelle Dispergieradditive:	SCHWEGO® wett 6292, 6264, SCHWEGO® eco wett 8319
Biobasierte Farben	WETT AGENT, WETT AGENT 8023, SCHWEGO® eco wett 6295, 8319

Die Qualität eines Dispergieradditivs kann u. a. durch relativ einfache Methoden bestimmt werden:

Eine Methode ist die der Mahlfeinheit, z. B. mit dem Grindometer, bei der die Partikelfeinheit nach einer bestimmten Mahlzeit ermittelt wird. Nachteil ist, dass nur die groben Teilchengrößen erfasst werden, jedoch nicht die Teilchengrößenverteilung. Außerdem lassen sich Teilchengrößen kleiner 5 µm nur schwer unterscheiden.

Auch Opazität (Deckvermögen), Farbton und Glanz sind wesentliche Kenngrößen, die durch Aufstrich

Die vorstehenden Angaben basieren auf unseren derzeitigen Kenntnissen und Erfahrungen. Eine verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für bestimmte Einsatzzwecke ist in unseren Informationen nicht zu sehen. Schutzrechte sind gegebenenfalls zu beachten. Sicherheitshinweise entnehmen Sie bitte unserem Sicherheitsdatenblatt. 02/2022

einer definierten Schichtdicke, z. B. auf eine Deckfähigkeitsprüfkarte gemessen und beurteilt werden können.

Ebenfalls ein sehr einfaches und aussagekräftiges Verfahren ist der so genannte „Rub-Out-Test“, mit dem das Ausschwimmverhalten von Pigmenten in Lackfilmen sichtbar gemacht werden kann. Unter dem Rub-Out-Test versteht man die Farbtonveränderung, die beim Reiben an einer angetrockneten im Vergleich zu einer unbeanspruchten Stelle entsteht. Wenn die Verteilung der Pigmente in einer Lackschicht nach dem Auftragen nicht mehr gleichmäßig ist bzw. Flokkulation eingetreten ist, wird durch das Reiben die homogene Verteilung wieder hergestellt. Aus dem Unterschied im Farbton, der geriebenen und nicht geriebenen Fläche, lässt sich die Güte der Pigmentverteilung und Pigmentstabilisierung ermitteln und damit auch die Effektivität des Dispergieradditivs bestimmen. Im Idealfall ist kein Unterschied im Farbton zu messen

Die vorstehenden Angaben basieren auf unseren derzeitigen Kenntnissen und Erfahrungen. Eine verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für bestimmte Einsatzzwecke ist in unseren Informationen nicht zu sehen. Schutzrechte sind gegebenenfalls zu beachten. Sicherheitshinweise entnehmen Sie bitte unserem Sicherheitsdatenblatt. 02/2022