

Das sonderbare Farbverhalten von Mischlacken

Buntpigmente unterscheiden sich bezüglich ihres Verhaltens gegenüber weißem Mischlack: Blaue und grüne Pigmente beziehungsweise Mischlacke verhalten sich beim Zumischen von Weiß grundsätzlich anders als rote und gelbe. Das Wissen darum kann beim Nuancieren Vorteile erschließen.

Werner Rudolf Cramer

Pigmente bestimmen in unterschiedlichen Funktionen unser Leben. Beim Thema Farbe müssen Pigmente – und damit auch Mischlacke in den Mischsystemen – unter zwei Gesichtspunkten betrachtet werden. Zum einen manipulieren sie Lichtstrahlen, die von einer Lichtquelle – wie der Sonne – auf sie fallen. Sie können als Buntpigmente einen Teil der Lichtstrahlen absorbieren – es werden aber keine Spektralbereiche komplett absorbiert –, sie können als Metallics (Aluminiumpigmente) Lichtstrahlen direkt spiegeln oder mittels Interferenz Lichtstrahlen bestimmter Wellenlängen bevorzugt reflektieren.

Unterschiedliche Messgeometrien

Diese Vorgänge sind physikalischer Natur und lassen sich mittels eines Farbmessgeräts erfassen. Gemessen werden die reflektierten Lichtstrahlen im Vergleich zu einem Weißstandard, mit dem das Gerät kalibriert wurde. Bei Buntpigmenten setzt man Messgeräte mit einer gerichteten Beleuchtung (zum Beispiel 45°) oder ein Kugelgerät mit diffuser Beleuchtung ein. Unbedingt zu beachten ist, dass beide Typen unterschiedliche Ergebnisse liefern können. Im Austausch mit Kunden muss deshalb darauf geachtet werden, die gleichen Messgeometrien zu benutzen und zu kommentieren.

Farben entstehen im Kopf

Zum anderen entscheidet unser Auge, wie die Farbe eines Pigments oder eines entsprechenden Lacks wahrgenommen wird. Das Auge empfängt Lichtstrahlen und wandelt sie in einen optischen Reiz um. Dieser wird ans Gehirn weitergeleitet und dort in Farben umgewandelt. Wichtig ist, dass Farben nur bei uns im Kopf entstehen. Draußen vor dem Auge existieren nur mehr oder weniger stark manipulierte Lichtstrahlen.

Das Messgerät sieht mehr als das Auge

Diese formale Trennung ist für Mischversuche wichtig, weil es Diskrepanzen beim Sehvorgang gibt. Wir können beispielsweise nicht erkennen, dass ein gelbes Buntpigment auch im grünen und roten Spektralbereich, und nicht nur im gelben Spektralbereich reflektiert. Die grünen und roten Reflexionen werden vom Gehirn additiv zu Gelb gemischt. Dass eine Mischung eines gelben und blauen Buntpigment Grün ergibt, liegt daran, dass in den beiden Mischfarben Gelb und Blau schon Grün enthalten ist. Goethe kannte noch keine Messgeräte, womit er Reflexionen hätte messen können. Deshalb folgerte aus seinen Mischversuchen, dass Grün eine

Mischfarbe sei. Mischungen von Pigmenten oder Mischlacken sind aber physikalischer Natur und haben mit unserer Wahrnehmung nichts zu tun.

Auch Mischungen können wir nicht erkennen: Ob ein orangefarbenes Pigment vorliegt oder eine Mischung eines gelben und roten Pigmentes, nehmen wir nicht wahr. Eine Messung der reflektierten Strahlen würde es genauer zeigen. Eine gemischte Farbe Orange besitzt einen „Sattel“ in ihrer Reflexionskurve, der bei originären Orange-Pigmenten oder Mischlacken fehlt. Die Ergebnisse der hier vorgestellten Mischreihen spiegeln sich nicht nur in den Darstellungen des a^*b^* -Farbdiagramms (Bild 1) und der Reflexionskurven (Bilder 4 und 5), sondern auch in den separaten Darstellungen der Chromawerte (Bilder 2 und 3) wider. Auf diese Weise erhält man ein umfassendes Bild von den Farbverläufen bei den Mischreihen. Diese wurden mit Mischlacken verschiedener Lackhersteller erstellt und nach deren Spezifikationen auf grundierte Metallbleche (Postkartengröße) aufgespritzt.

Zu diesem Dualismus der optischen Eigenschaften kommen noch Eigenschaften wie beispielsweise Farbtiefe und Farbstärke hinzu. Wer mit Mischlacken ein Orange mischen möchte, sollte mit dem gelben Mischlack beginnen, dem er etwas roten Mischlack hinzufügt. Würde man mit ei-

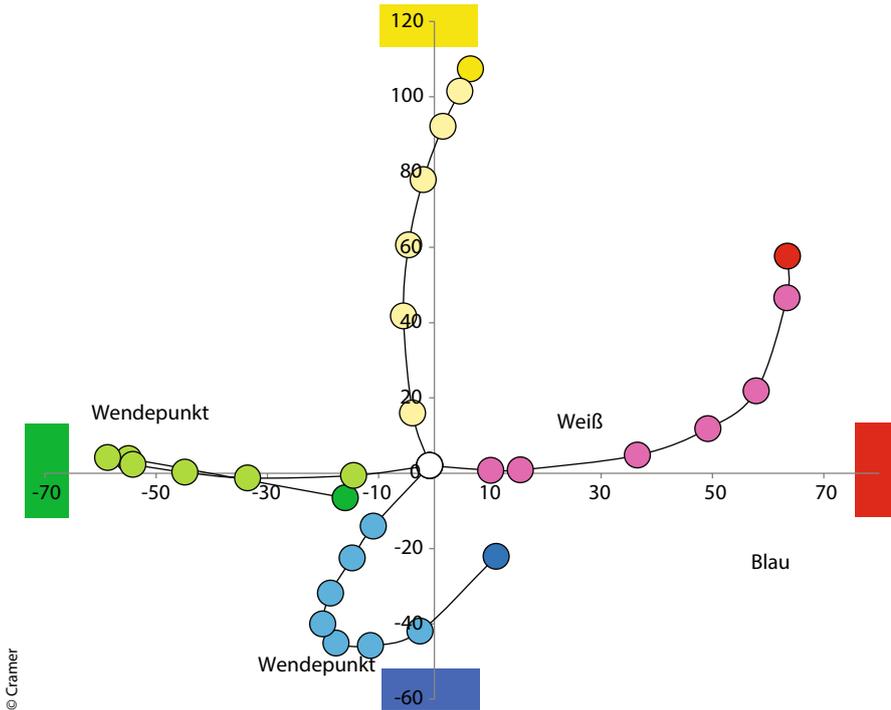


Bild 1 > Die Farbwerte der Mischreihen von Buntpigment und Weiß zeigen deutlich den Unterschied: Rote und gelbe Mischlacke verlaufen mehr oder weniger direkt zum Weiß, während eine Mischreihe mit blauen oder grünen Mischlacken einen Wendepunkt mit der höchsten Buntheit besitzen.

nem roten Mischlack beginnen und einen gelben Mischlack beimischen oder gleich eine 1:1-Mischung probieren, so würde man fast das gleiche Ausgangsrot erhalten. Um den Farbcharakter eines Pigments zu ermitteln, wird dieses mit einem weißen Pigment „verdünnt“. In dieser „Verdünnungs“- oder Mischreihe kann man beispielsweise den bläulichen Farbcharakter eines roten Pigments erkennen. Ohne derartige Mischreihen kann dieser bei einem Buntpigment nicht erkannt werden.

Reaktionen der Buntpigmente

Mischreihen mit Weiß lassen auch grundsätzliche Unterschiede bei den Pigmenten erkennen: Grüne und blaue Pigmente oder Mischlacke besitzen bezüglich ihrer Reflexionen deutliche Maxima mit ansteigenden und abfallenden Kanten im kurzwelligen Spektralbereich. Gelbe und rote Mischlacke zeigen dagegen Anstiege bei den Reflexionen zum längerwelligen Spektralbereich und bleiben bis zum Spektrumsende auf diesem hohen Reflexionsniveau. Interessant sind Pigmente, die farblich zwischen den blauen und roten Pigmenten liegen: Blauviolett hat wie Rotviolett zwei Maxima, eins im kurzwelligen

und eins im langwelligen Bereich. Beim Blauviolett ist das Maximum im kurzwelligen Bereich, beim Rotviolett dagegen im langwelligen Bereich höher. Und so verhält sich das Blauviolett wie Blau und das Rotviolett wie Rot. Untersuchungen haben gezeigt, dass diese Eigenschaften – Reflexionsmaxima bei blauen und grünen Bunt-

pigmenten sowie Reflexionsniveaus bei gelben und roten Buntpigmenten – grundsätzliche optische Eigenschaften sind. Anorganische Buntpigmente verhalten sich optisch genauso wie organische oder natürliche Pigmente.

Grün und Blau

Mischt man die Mischlacke in verschiedenen Verhältnissen mit einem weißen Mischlack, so fällt das unterschiedliche Verhalten der Mischreihen auf: Ein grüner Mischlack besitzt in seiner Ausgangsposition wenig Chroma (Buntheit) und eine geringe Helligkeit. Wird er mit Weiß gemischt, so steigt sein Chroma bis zu einem Wendepunkt, ab dem das Chroma wieder sinkt bis zum Weiß. Die Helligkeit dieser Mischreihe nimmt dagegen weiter stetig zu bis zum Weiß. Ein blaues Pigment oder ein blauer Mischlack zeigt das gleiche Verhalten: Vom dunklen und wenig bunten Blau steigt zunächst dessen Chroma und Helligkeit. Auch hier steigt das Chroma bis zu einem Wendepunkt, bei dem die Mischung mit Weiß ihr maximales Chroma erreicht. Zum Weiß fällt das Chroma, während die Helligkeit weiter steigt.

Das gleiche Phänomen findet man bei einem blauvioletten Mischlack oder Pigment. Auch hier steigt das Chroma beim Zumischen von Weiß zunächst an. Ab dem Wendepunkt mit dem höchsten Chroma sinkt das Chroma zum Weiß hin. Auch bei dieser Mischreihe steigt die Helligkeit vom Blauviolett um Weiß stetig an. Ein Rotviolett verhält sich dagegen wie ein Rot oder ein Gelb.

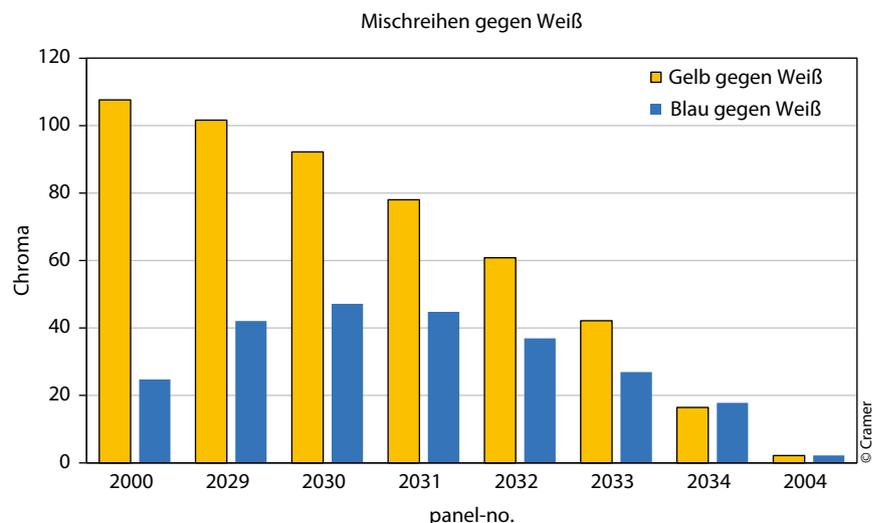


Bild 2 > Das unterschiedliche Verhalten zeigt sich auch bei den Buntheiten: Beim gelben Mischlack fällt diese kontinuierlich ab, wenn Weiß zugemischt wird. Beim blauen Mischlack steigt zunächst die Buntheit, um danach gegen Weiß abzufallen.

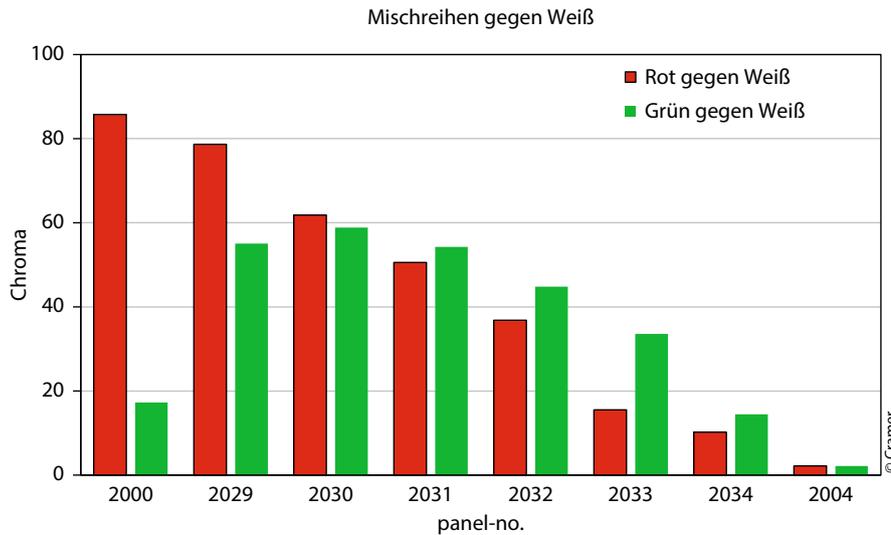


Bild 3 > Mischt man einen weißen Mischlack zu einem grünen, so steigt zunächst die Buntheit, um dann ab dem Wendepunkt zu sinken. Bei einer vergleichbaren Mischung von Rot und Weiß erkennt man das kontinuierliche Sinken der Buntheit (Chroma).

Rot und Gelb

Gelbe Pigmente oder Mischlacke reflektieren stark über einen großen Spektralbereich. Aus diesem Grund besitzt Gelb von vorneherein ein hohes Chroma und eine hohe Helligkeit. Letztere Eigenschaft bringt es nahe an Weiß, zu dem nur der Reflexionsanteil im grünen und blauen Spektralbereich fehlt.

Mischt man einen gelben Mischlack mit einem weißen Mischlack, so verläuft die Mischreihe nahe der Gelbachse zum Unbuntpunkt Weiß. Leichte „Schlenker“ lassen die Mischreihe manchmal ist Helolive rutschen. Das hängt davon ab, ob das Ausgangsgelb grünlich oder rötlich ist. Während bei einem blauen oder grünen Buntpigment die Buntheit (Chroma) zunächst bis zu einem Wendepunkt ansteigt und danach sinkt, verringert sie sich bei gelben Buntpigmenten kontinuierlich, wenn diese mit Weiß gemischt werden. Die Helligkeit nimmt bei allen Buntpigmenten ab, sobald Weiß zugemischt wird.

Bei roten Buntpigmenten oder Mischlacken findet man das gleiche Verhalten wie bei gelben Buntpigmenten. Auch hier nimmt die Buntheit kontinuierlich ab, sobald Weiß zugemischt wird. Auch diese Mischreihen verlaufen in der Regel nicht gradlinig zum Weiß. Rote Pigmente besitzen häufig eine „Neigung“ zum Bläulichen, sodass die Mischreihe im eleganten Bogen von Rot gegen Weiß verläuft.

Unterschiedliches Reflexionsverhalten

Eine Erklärung für dieses unterschiedliche Verhalten beim Mischen mit Weiß gibt es noch nicht. Was man beobachten kann ist, dass bei grünen und blauen Buntpigmenten die Reflexionen zunächst im kürzerwelligen Spektralbereich neben dem Maximum ansteigen. Ab dem Wendepunkt steigen auch die Reflexionen im längerwelligen Spektralbereich. Bei roten und gelben Buntpigmenten bewirkt die Zugabe von Weiß auch einen Anstieg im

kürzerwelligen Spektralbereich. Bei diesen Pigmenten besteht eine geringe Differenz bei ihren Reflexionen im längerwelligen Spektralbereich verglichen mit den Reflexionen von Weiß.

Rückschlüsse für das Nuancieren von Mischlacken

Was bedeuten diese Verhaltensweise fürs Nuancieren mit Mischlacken? Grundsätzlich muss man davon ausgehen, dass eine Zugabe eines Mischlackes die Farbe dreidimensional ändert, also nicht nur die Farbe, sondern auch die Helligkeit. Bei der Zugabe von Weiß zu einem blauen Ausgangslack oder blauem Pigment wird dadurch die Buntheit (Chroma) gesteigert oder verringert. Je nach Ausgangslage – auf der Seite zwischen blauem oder grünem Buntpigment und Wendepunkt und Weiß – bewirkt die Zugabe von Weiß einen Anstieg oder ein Absinken der Buntheit. Auch durch Zumischen des grünen oder blauen Buntpigments kann die Buntheit der Mischung sinken, wenn die Ausgangsmischung zwischen Buntpigment und Wendepunkt liegt. Liegt sie auf der Seite zwischen Wendepunkt und Weiß, so erhöht sich die Buntheit der Mischung. Die Zugabe von Weiß initiiert auf jeden Fall eine Erhöhung der Helligkeit, während die Zugabe des grünen oder blauen Buntpigmentes die Helligkeit sinken lässt.

Beim Zumischen von gelben oder roten Mischlacken erhöht sich auf jeden Fall die Buntheit der Mischung, egal mit wel-

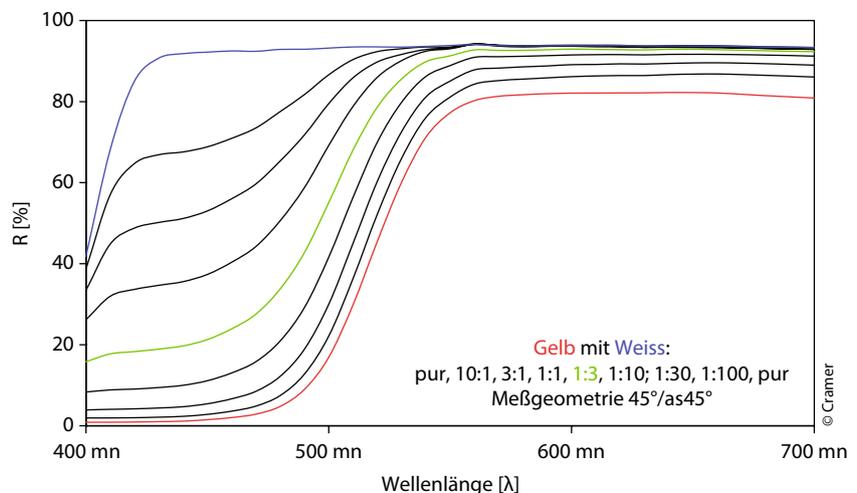


Bild 4 > Aufgetragen sind die gemessenen Reflexionskurven der Mischreihe von Gelb bis Weiß. Im kürzerwelligen Spektralbereich (400 bis 500 nm) sind die Abstände zwischen den Reflexionskurven größer als im längerwelligen Spektralbereich.

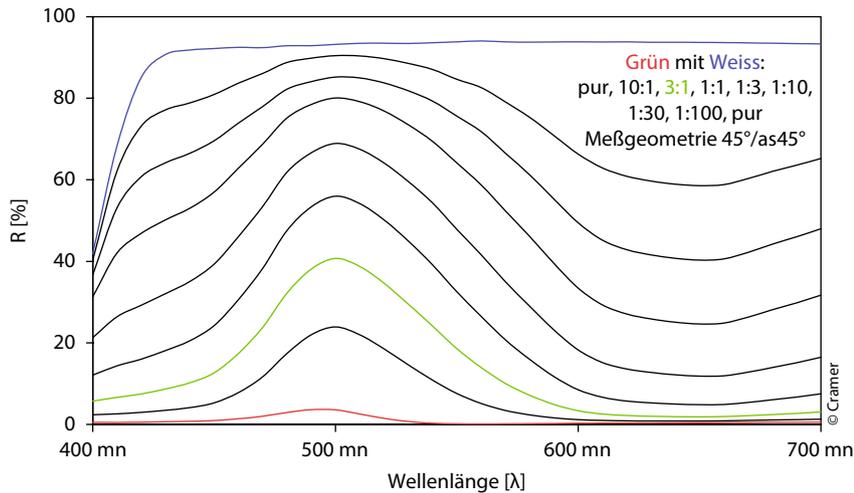


Bild 5 > Die grüne Kurve spiegelt die Reflexionen am Wendepunkt wider. Oberhalb dieser Kurve steigen die Reflexionen auf beiden Seiten des Maximums.

chen Mischungsverhältnissen man arbeitet. Und die Helligkeit sinkt dabei. Gibt man weißen Mischlack zu, so erhöht sich die Helligkeit, während die Buntheit sinkt.

Diese unterschiedlichen Verhaltensweisen spielen beim Nuancieren eine große Rolle. Das Wissen über sie kann das Nuancieren erleichtern und die Nuancierschritte

verringern. Das führt nicht nur schneller zu einem akzeptablen Ergebnis, sondern bietet auch eine Kostenreduktion. Jeder Nuancierschritt inklusive Applizieren des nachnuancierten Lacks kostet Zeit und Geld. Einfacher und kostengünstiger ist ein strategisches Nuancieren, wozu auch die hier beschriebenen optischen Eigenschaften gehören. //

Autor

Werner Rudolf Cramer

Freier Autor und Berater

Münster

wrcramer@muenster.de

www.wrcramer.de

Oltrogge

SCHLÜSSELFERTIGE LACKIERANLAGEN FÜR
DIE HAND- UND AUTOMATIKAPPLIKATION

Engineering und Service
aus einer Hand

www.oltrogge.de | +49 521 3208-444

