



Alfred Eichler Farbmatrik

SN 01/06

# DECKVERMÖGEN UND REINHEIT VON SIEB- UND TAMPONDROCKFARBEN

Immer wieder sieht sich der Drucker der Aufgabenstellung gegenüber, einen hellen, reinen Farbton auf einen dunklen Untergrund zu drucken. Ein leuchtendes Gelb auf Schwarz, ein helles Orange auf Blau, usw. Was auf dem Computerbildschirm ohne Probleme gelingt, stellt sich in der täglichen Praxis des Sieb- und Tampondruckers als nahezu unmöglich heraus. Was sind die Gründe dafür? Wo sind die Grenzen?

Die Transparenz und das Deckvermögen einer Sieb- oder Tampondruckfarbe steht im direkten Zusammenhang mit der Nachstellungsmöglichkeit von "reinen" Farbvorlagen. Folgend soll dieser Zusammenhang etwas näher betrachtet werden. Dazu ist es nötig, sich die Definition der Begriffe Deckvermögen, Transparenz und Buntheit ins Gedächtnis zu rufen.

## DECKVERMÖGEN

Das Deckvermögen einer pigmentierten Beschichtung beschreibt die Fähigkeit, die Farbe oder Farbunterschiede des Untergrundes zu verdecken. Als Deckungskriterium gilt entweder ein vereinbarter Farbabstand (bunte Schichten) oder ein vereinbartes Kontrastverhältnis (unbunte Schichten) zwischen den kontrastierenden Feldern des beschichteten Untergrundes. Das Deckvermögen kommt durch Streuung und Absorption zustande. Bei Weißpigmenten resultiert es hauptsächlich aus dem Streuvermögen, Schwarzpigmente zeigen dagegen Deckvermögen auf Grund ihres Absorptionsvermögens. Bei Druckfarben wird über das Deckvermögen spezifiziert, ob eine Farbe undurchsichtig (opak) oder durchsichtig (transparent) ist.

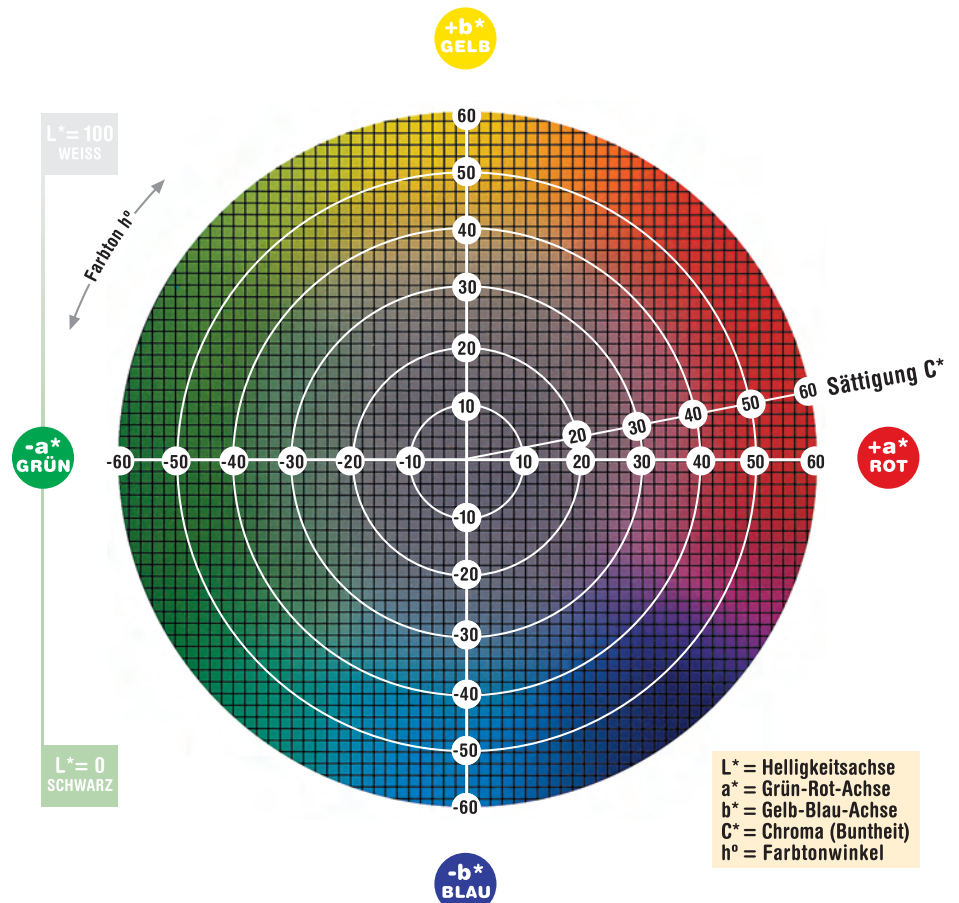
## TRANSPARENZ

Transparenz ist die Bezeichnung für das Maß der Lichtdurchlässigkeit eingefärbter Medien, die von ihrer Eigenschaft abhängt, gestrahltes Licht möglichst wenig zu streuen. Die Transparenz einer Probe auf schwarzem Untergrund ist um so größer, je kleiner beim Betrachten dessen die Farbänderung erscheint.

## BUNTHEIT

Die Buntheit beschreibt die Verschiedenheit einer Farbe vom gleichhellen Grau (Unbunt) und gilt als Stärke einer Buntempfindung. Im CIELAB-Farbraum spricht man von der Sättigung (Chroma)  $C^*$  und beschreibt den Abstand vom Farbraumzentrum, dem "Unbuntpunkt". Je gesättigter eine Farbe ist, desto "reiner" wird dies empfunden. Betrachtet man diese Definitionen genauer, so wird man feststellen, dass ein hohes Deckvermögen (starke Streuung oder Absorption des Lichtes) eine hohe Buntheit (Sättigung) ausschließt. Je höher das Deckvermögen, desto näher liegt eine Farbe am Zentrum des CIELAB-Farbraumes, also verhält sich gegenläufig zur Sättigung  $C^*$ . Bei der Farbnachstellung von "reinen" Farbtönen bedeutet dies, es gibt eine physikalische Grenze zwischen Deckvermögen und Buntheit, sprich "Reinheit" der Farbe. Geht man von einer üblichen Trockenfilmschicht von 5-20µm im Sieb- und Tampondruck aus, kommt dem Deckvermögen beim Druck auf einem eingefärbten Substrat ein hoher Stellenwert zu. Beim Druck auf weißem Untergrund spielt das Deckvermögen eine scheinbar untergeordnete Rolle und es kann mit transparenten Farben eine hohe "Reinheit" erzielt werden. Allerdings steigt mit der Transparenz auch die Farbtonabhängigkeit von der Schichtdicke. Durch die zahlreichen Druckparameter des Sieb- und Tampondruckverfahrens (Verdünnungsgrad, Rakel, Rakelstellung, Druckgeschwindigkeit, usw.) kommt es sehr schnell zu Unterschieden der Schichtdicke bei der Applikation.

**Je transparenter, bzw. lasierender eine Sieb- oder Tampondruckfarbe ist, desto empfänglicher ist sie für eine Farbtonveränderung auf Grund von Druckparametern.**



## INFLUSS DES PIGMENTS AUF DAS DECKVERMÖGEN UND DIE REINHEIT

Entscheidend für das Deckvermögen und die Reinheit einer Sieb- bzw. Tampondruckfarbe ist in erster Linie die Pigmentierung. Pigmente können nur in einer bestimmten Konzentration in ein Farbsystem eingearbeitet werden, ohne dabei die Eigenschaften der Druckfarbe zu ändern. Diese maximale Konzentration (Pigmentvolumenkonzentration PVK) ist stark abhängig vom Pigment (Ölzahl), wie auch dem Aufnahmevermögen des jeweiligen Bindemittelsystems.

Für das Deckvermögen eines pigmentierten Systems ist neben dem Absorptionskoeffizienten des Pigments, den Brechungsindizes von Pigment und Bindemittel, dem Dispersionsgrad des Pigmentes, der Schichtdicke usw., insbesondere der Streukoeffizient des Pigmentes maßgebend. Er ist, wie der Absorptionskoeffizient, abhängig von der Teilchengröße. Das Streuvermögen hat bei einer bestimmten Teilchengröße ein Maximum.

Das Deckvermögen kann trotz geringen Streuvermögens aber auch durch hohes Absorptionsvermögen bewirkt werden. Pigmente mit hohem Absorptionsvermögen und geringem Streuvermögen erscheinen bei entsprechender Pigmentflächenkonzentration (Schichtdicke) deckend, aber sehr dunkel.

Maximales Deckvermögen eines pigmentierten Systems kann also bei Einsatz eines Pigmentes mit maximalem Streuvermögen erzielt werden. Je höher das Streuvermögen, desto heller erscheint uns die "Farbe" bis hin zum Maximum Weiß und somit hin zur "unbunten" Achse des definierten Farbraums. Das gleiche geschieht im Falle des Einsatzes von Pigmenten mit maximalem Absorptionsvermögen, nur eben nicht im hellen Bereich, sondern im dunklen bis hin zum Schwarz.

## NACHSTELLUNG VON OFFSETVORLAGEN, WIE PANTONE® ODER HKS

Bei der Farbnachstellung gibt es Beschränkungen auf Grund der zur Verfügung stehenden Farbmittel und der unterschiedlichen Drucktechnik. Beim Offsetverfahren, in welchem z.B. die Pantone® Formula Guides gedruckt werden, kommen Farbmittel mit geringeren Beständigkeiten, aber anderen spektralen Absorptionsvermögen wie im Sieb- oder Tampondruck zum Einsatz.

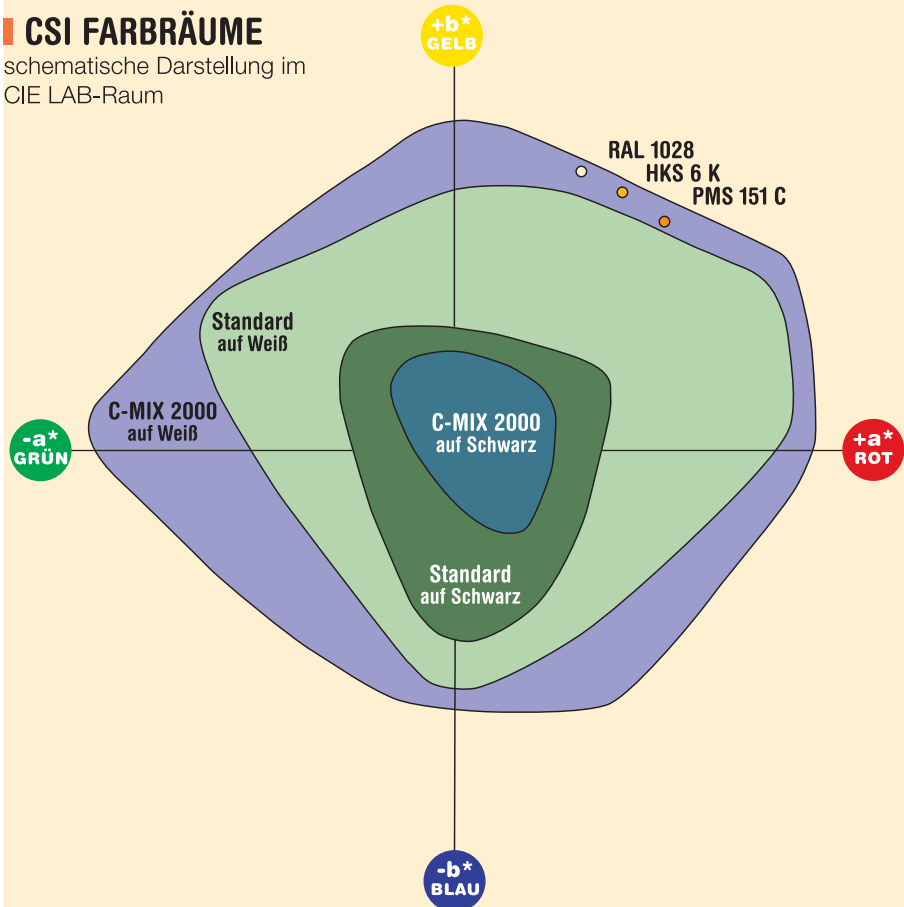
Ferner sind mit diesen Druckfarben auf Papier wesentlich gesättigtere Farben möglich als bei deckenden Systemen. Betrachtet man das Pantone® Mischsystem genauer, so wird man feststellen, dass zur Aufhellung kein Deckweiß, sondern Transparentweiß (sprich Klarlack) zugegeben wird. Dadurch wird das helle Weiß des Drucksubstrats einbezogen und der realisierbare Farbraum erheblich erweitert. Würde man diesen Offsetfarben Deckweiß (Titandioxid) zumischen, würde sich die Sättigung (Buntheit) erheblich reduzieren. Im Sieb- und Tampondruck versucht man, mit einem deckenden System ein lasierendes nachzustellen, zusätzlich oftmals auf eingefärbten Untergründen. Dies führt zwangsläufig zu Problemen und Grenzen der Realisierbarkeit.

## REELLE FARBRÄUME DER CSI SIEB- UND TAMPONDRUCKFARBEN

Zur Verdeutlichung wurde basierend auf Laborandrucken der reelle Farbraum unserer semitransparenten C-MIX 2000 Farben und der deckenden Standardfarben durch Bestimmung ihrer Helligkeits- ( $L^*$ ) und Chromawerte ( $C^*$ ) bestimmt. In der schematischen Darstellung wird ein Querschnitt durch den CIELAB- Farbraum bei der Helligkeit  $L=50$  gezeigt. Während den äußeren Farbräumen Messungen auf weißem Untergrund zu Grunde liegen, stellen die kleineren die reduzierten Farbräume auf Schwarz da.

### CSI FARBRÄUME

schematische Darstellung im CIE LAB-Raum



Anmerkung: Die schematische Darstellung der CSI Farbräume bezieht sich auf eine definierte Schichtdicke (Gewebe 120-34) und wurde mit der Siebdruckfarbe HG (Verdünnung: 20%) ermittelt. Die Messungen wurden mit einem X-RITE 530 Spektraldensitometer (0/45°; 3,4mm Blende) bei Tageslicht D65 und einem Normalbeobachter von 10° durchgeführt.



Die C-MIX 2000 Farben erzielen auf Weiß höhere Sättigungswerte (C\*) als die Standardfarben und machen somit auch die Nachstellung solch "reiner" Farbtöne wie PMS 151C, HKS 6K und RAL 1028 möglich. Dagegen reduzieren sich die Sättigungswerte erheblich auf Schwarz. Dies ist auch bei den deckenderen Standardfarben auszumachen, allerdings in wesentlich geringerem Ausmaß. Dennoch ist dies bei weitem nicht ausreichend zur Nachstellung der reinen Farbvorlagen.

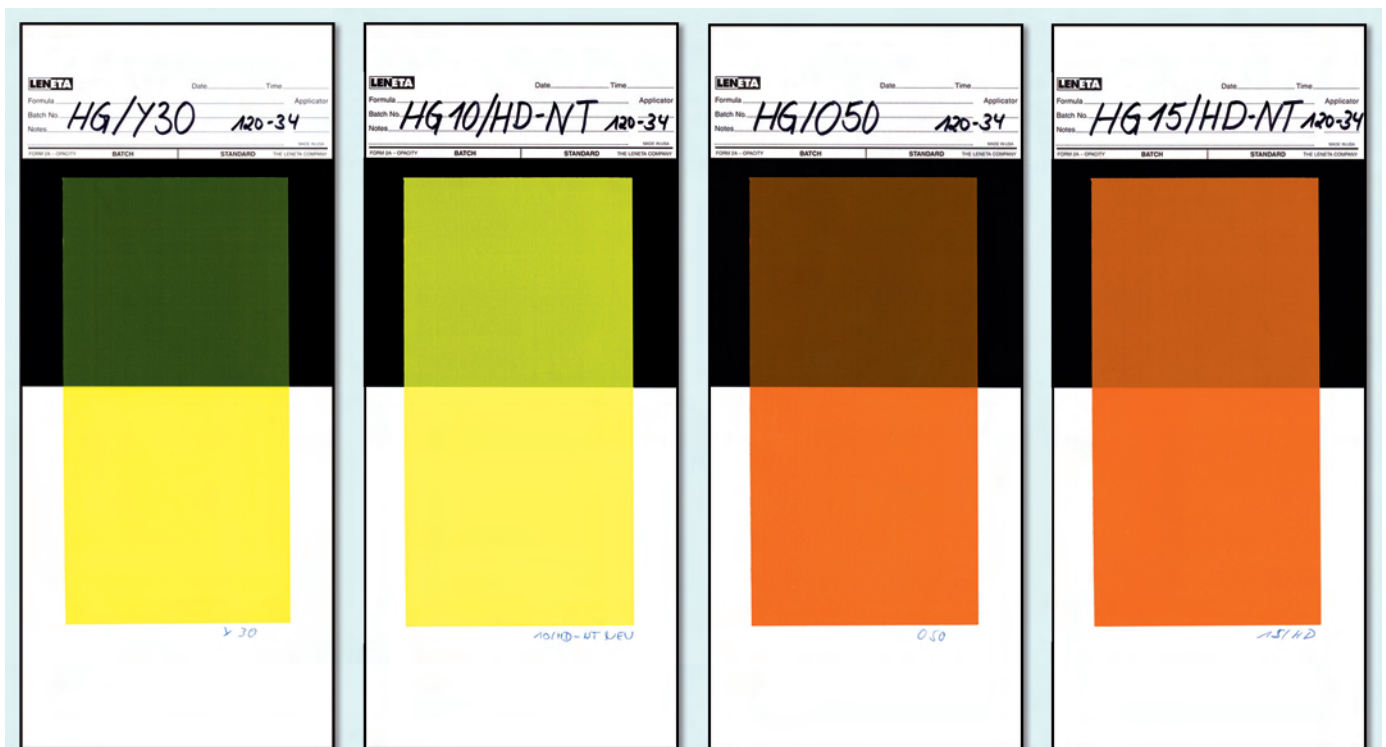
Folgende Messwerte einzelner Farben und Vorlagen untermauern dies:

## FARBWERTE L\* C\*

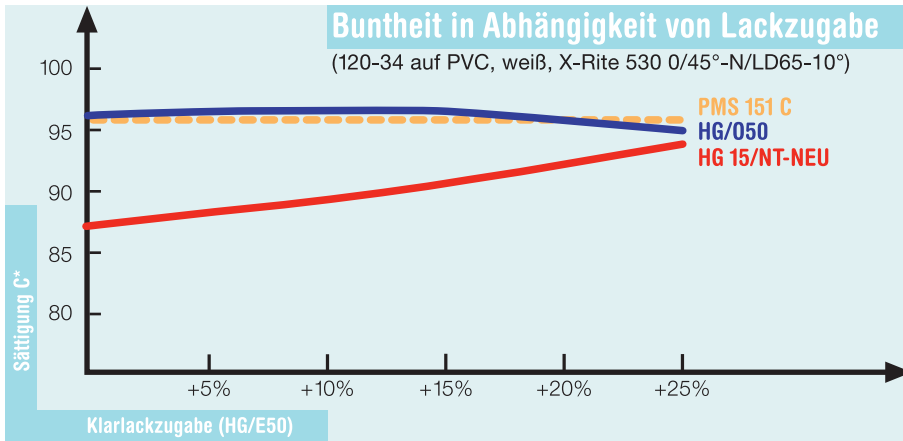
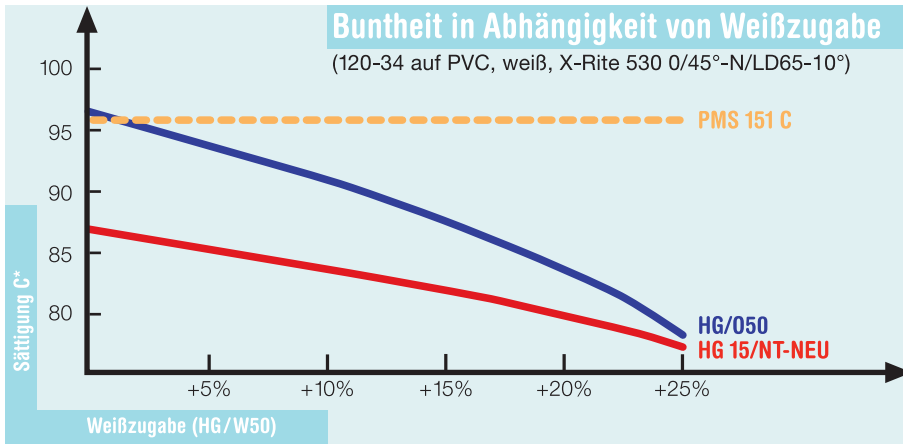
X-RITE 530

3,4 mm/NLD65/10°/(0/45°)

Farbe/Muster	L*	C*	Untergrund	L*	C*	Untergrund
<b>RAL 1028</b>	73,93	99,83				
<b>PMS 151 C</b>	63,22	96,22				
<b>HKS 6K</b>	67,83	98,96				
<b>HG/O50</b>	58,88	94,86	Leneta, weiß	28,69	30,18	Leneta, schwarz
<b>HG 15/HD-NT-NEU</b>	59,04	93,13	Leneta, weiß	42,95	53,80	Leneta, schwarz
<b>HG/Y30</b>	86,81	111,41	Leneta, weiß	31,84	34,97	Leneta, schwarz
<b>HG 10/HD-NT-NEU</b>	88,61	85,70	Leneta, weiß	67,71	53,45	Leneta, schwarz







## PRAKTISCHE UMSETZUNG

Es gilt:

**Nicht jeder Farbton lässt sich im Sieb- oder Tampondruck nachstellen. Hohe Deckkraft geht auf Kosten hoher Brillanz (Reinheit) und umgekehrt.**

Wenn möglich ist der Doppeldruck, der "Weißvordruck" oder ein größeres Gewebe die Lösung. Ansonsten muss man eben einen Kompromiss akzeptieren. Um visuell den Eindruck eines einigermaßen reinen Farbtons zu vermitteln, sollte man dann den Farbton eher etwas heller einstellen. Ein semitransparentes Farbmischsystem wie C-MIX 2000 eignet sich insbesondere für die Nachstellung reiner Farbvorlagen auf weißem Untergrund. Auf dunklem Untergrund kann das Abmischen mit Weiß das Deckvermögen erhöhen. Alternativ können die C-MIX 2000 Grundfarben durch deckendere Standardfarben oder den hochdeckenden HD-Farben ergänzt werden.

## L\*a\*b\*-Farbwerte als "Farbvorlage"

Im Zeitalter der Arbeitsvorschriften, Qualitätshandbücher und Normierung wird auch im Bereich der Farbmeterik versucht, visuelle Farbvorlagen durch mathematische Werte zu ersetzen. Speziell die Angabe von L\*a\*b\*-Werten ist hier nur bedingt geeignet.

L\*a\*b\*-Werte ohne jegliche Zusatzinformationen sind nicht ausreichend für die Definition einer Farbe. L\*a\*b\*-Werte sind abhängig von der verwendeten Messgeometrie, der Lichtart, dem Normalbeobachter, Messblendenöffnung, u.ä.

Um dies an einem Beispiel zu erläutern folgend die L\*a\*b\*-Werte des Farbtons C-MIX 2000 Zitronengelb Y30 unter verschiedenen Einstellungen. Es wurde jeweils exakt das gleiche Messfeld eines Andrucks verwendet.

Messparameter	L*	a*	b*
Messgeometrie Lichtart Normalbeobachter			
1. 45/0° D65 10°	88,10	-2,90	110,39
2. 45/0° D65 2°	95,18	-0,86	109,81
3. 45/0° D50 10°	89,43	1,90	110,20
4. D/8° D65 10°	89,33	-4,40	98,54
5. D/8° TL84 10°	92,56	-4,29	104,54



45/0° = X-RITE 530 mit 3,4mm Blende  
D/8° = Optronik Colorflash mit 10,0 mm Blende

**i Alfred Eichler**  
 ☎ (09 11) 64 22-258 ☎ (09 11) 64 22-219  
 ✉ alfred.eichler@sunchemical.com