

## Die Farbe, der Kleber hält nicht!

Netzung beschreibt das Verhalten der flüssigen Farbe und des flüssigen Klebers auf einer festen Unterlage.

**Haftung gibt an, welche Kraft aufgebracht werden muss, um die feste Farbe bzw. Kleber von der Unterlage zu trennen.**



netzt nicht                  netzt

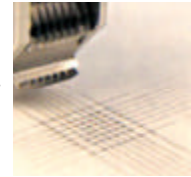
Eine Unterlage muss gut benetzbar sein, um eine brillantes, scharfes Druckbild zu erhalten; d.h., optimale Netzung stellt die Unterscheidbarkeit von „6“ und „8“ sicher. Auch die Kinetik des Farbverlaufs während des Druckvorganges wird von der Netzung beeinflusst. Für eine gute Haftung ist gute Netzung notwendig, aber nicht ausreichend; d.h., neben der Netzung spielen noch andere Parameter eine wichtige Rolle.

Die Benetzbarkeit ist im Gegensatz zur Haftung experimentell einfach zugänglich und kann vor dem Drucken/Kleben bestimmt werden. Die Haftung kann als Verbundeigenschaft prinzipiell erst nach dem Drucken/Kleben bestimmt werden.

## Methoden der Haftungsmessung

### Gitterschnitttest

Die Schicht wird kreuzweise eingeritzt. Ausgewertet wird der Bruchteil delaminierter Bereiche.



### Biegetest

Das beschichtete Substrat wird über einen konischen Dorn gebogen. Ausgewertet wird der Radius, bei dem Delamination auftritt.



### Direkte Messung der Haftkraft

Ein mit einer Andrückwalze aufgebracht Tesa-Streifen wird ggf. mit einer 100 g-Federwaage senkrecht abgezogen. Beurteilung: hält – hält nicht.



**Zur Erhöhung der Haftung auf Ihren Substraten empfehlen wir unsere Korona- bzw. AD-Plasma-Stationen.**

## Theorie der Netzung

### Young'sche Gleichung

Der Winkel  $\Theta$ , den die Oberfläche einer Flüssigkeit im Kontaktpunkt mit der Unterlage bildet, beschreibt quantitativ die Netzung.



Der Randwinkel  $\Theta$  wird nur von den Oberflächenenergien der Flüssigkeit  $\sigma_l$  und der Unterlage  $\sigma_s$  bestimmt. Es gilt die YOUNG'sche Gleichung:

$$\cos\Theta = (\sigma_s - \sigma_{sl}) / \sigma_l = \sigma_c / \sigma_l$$

$\sigma_{sl}$  ist der nicht messbare Beitrag der Kontaktfläche Flüssigkeit-Unterlage. Kritische Oberflächenenergien  $\sigma_c$  aus Messungen mit Testtinten sind für viele Materialien tabelliert.

*Faustregel fürs Drucken und Kleben:*

$$\sigma_s > \sigma_c$$

Oberflächenenergien setzen sich aus einem polaren und einem nicht-polaren (dispersen) Anteil zusammen. Während die Netzung allein von  $\sigma_c$  und  $\sigma_l$  bestimmt wird, hängt die *Haftung* zusätzlich vom jeweiligen polaren Anteil ab. D.h., aus einer Testtintennmessung von  $\sigma_s$  einer Unterlage kann nicht eindeutig auf die Haftung z.B. einer Farbe geschlossen werden.

## Theorie der Haftung

### Die wichtigsten Haftungsmechanismen

#### 1. Saubere Oberfläche

Fremdschichten trennen Kleber/Farbe und Unterlage: z.B. Öle auf Metallen, Gleitmittel auf Kunststofffilmen und Entformmittel auf Kunststoffteilen.

#### 2. Mechanische Verankerung

Das Ausfüllen von Hohlräumen in der Substrat-Oberfläche durch Farbe/Kleber verdübelt die Schicht mit der Unterlage.

#### 3. Chemische Bindung

zwischen den Molekülen der Unterlage und denen der Farbe bzw. des Klebers verankern die Schicht auf atomarer Ebene.

#### 4. Gute Benetzung

vergrößert die Kontaktfläche und verhindert Mikroporen, die als Sollbruchstelle wirken.

#### 5. Energiegewinn

Der Energiegewinn durch Bildung der Kontaktfläche entspricht der aufzuwendenden Arbeit beim Trennen.

In der Praxis kann der jeweilige Anteil der einzelnen Mechanismen an der Haftung einer Schicht nicht beurteilt werden. Während die Fähigkeit zur chemischen Bindung (3) mit der Wahl der Farbe/Klebers festliegt, verbessert eine Vorbehandlung mit elektrischen Entladungen immer die Wirksamkeit aller anderen aufgeführten Mechanismen.

## Was sollten Sie tun?

1. Wählen Sie Farbe bzw. Kleber, die chemisch zu Ihrer Unterlage passen.
2. Messen Sie die Oberflächenenergie Ihrer Substrate.
3. Bereiten Sie Ihre Substrate für die Beschichtung vor.

**Eine Vorbehandlung mit elektrischen Entladungen verbessert die Haftungsfähigkeit von Oberflächen.**

### Die ideale Oberfläche ist

- sauber und
- gut benetzbar.

**„NETZUNG IST NICHT GLEICH HAFTUNG“**

- Senden Sie uns Muster Ihrer Substrate!
- Wir untersuchen Vorbehandelbarkeit und Verklebbarkeit.
- Sie erhalten Rückmuster oder eine Vorführanlage für Ihre Klebversuche.