

# Die Emanzipation der Oberfläche

**Nanotechnologie ermöglicht die Herstellung von Werkstoffen mit maßgeschneiderten Oberflächeneigenschaften, weitgehend unabhängig vom Trägermaterial. Das Auswahlkriterium „Materialehrlichkeit“ bei der Planung muss damit neu definiert werden.**

Nanotechnologie gilt zwar als „die“ Schlüsseltechnologie zu Beginn des 21. Jahrhunderts, ihr wird ein riesiges Wachstumspotenzial unterstellt, eine präzise Definition des Begriffs gibt es aber nicht. Im Allgemeinen wird darunter der Einsatz von Partikeln verstanden, die kleiner als 100 nm ( $1\text{nm}=0,000001\text{ mm}$ ) sind. Zur Veranschaulichung: Ein Nanopartikel von ca. 100 nm verhält sich in seiner Größe zu einem Fußball wie der Fußball zur Erdkugel. In diesen Größendimensionen verändern sich die Eigenschaften von z.B. Glas oder Keramik durch die extreme Vergrößerung der Oberfläche. Beschichtungen mit Nanopartikeln sind unsichtbar, ihre Eigenschaften sind weitgehend frei wählbar.

## Lotuseffekt

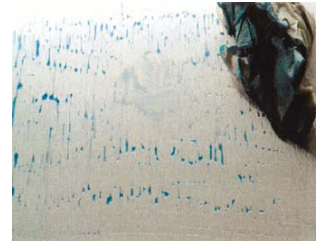
Der sicher bekannteste Effekt ist der Lotuseffekt. Die Blätter der Lotuspflanze haben eine „mikrorau“ Oberfläche mit winzigen Noppen und damit eine geringe Auflagefläche für Schmutz und Wasser. Bereits einige Jahre auf dem Markt ist eine Fassadenfarbe, die die Verschmutzung der Fassade deutlich reduziert, da bei jedem Regen der Schmutz abgewaschen wird.

## Easy to clean

Ebenfalls weit verbreitet sind die sogenannten Easy-to-clean-Oberflächen, vor allem bei Sanitärkeramik und Glas-Duschtrennwänden. Hierbei handelt es sich um eine extraglatte hydrophobe Oberfläche, auf der sich Kalk- und Schmutzpartikel nur schwer festsetzen können. Ein Einsatz im gewerblichen Bereich ist allerdings nicht zu empfehlen, da aggressive Reinigungsmittel auf Dauer die Oberfläche zerstören können.

## Photokatalyse

Stark beworben werden seit kurzem selbstreinigende Oberflächen für Glasfassaden. Die Wirkung beruht auf der Photokatalyse, bei der organischer Schmutz durch das Zusammenspiel von Titandioxidbeschichtung und UV-Strahlung zersetzt wird; gleichzeitig ist die Oberfläche hydrophil. Durch den so entstehenden Wasserfilm bei Regen wird der Schmutz hinterpült und entfernt, natürlich am besten auf senkrechten Flächen. Die Reinigungsintervalle können so deutlich reduziert werden, ein wichtiger Einsparungsfaktor vor allem bei großen und schwer zugänglichen Glasfassaden. Zwar wird die Beschichtung durch Silikon zerstört, allerdings werden inzwischen silikonfreie Versiegelungen angeboten. Auch Dachziegel mit dieser Beschichtung sind auf dem Markt, werden aber fälschlicherweise als „Lotus“ beworben. Für den Innenraum werden Fliesen und Wandfarben angeboten, hier wird der Effekt durch den UV-Anteil im künstlichen Licht ermöglicht. Wichtig ist daher eine ausreichend lange Beleuchtung des Raumes ( $\geq 2\text{ Std./Tag}$ ). Der Effekt hat außerdem geruchsabbauende und antibakterielle Wirkung.



Unbehandelte und behandelte Oberflächen-Beschichtung ohne Veränderung von Aussehen, Glanzgrad und Haptik

## Oxydative Katalyse

Die als luftreinigend bezeichneten Produkte beruhen auf oxydativer Katalyse, einem japanischen Patent. Schadstoffe (z.B. Formaldehyd) und Gerüche (z.B. Tabakrauch) werden „gecrackt“, das heißt ungewandelt in Kohlendioxid und Wasser. Der Einsatz dieses Zusatzes z.B. in Teppichböden, Dekostoffen, Innenwandfarben oder Gipsbauplatten kann z.B. in Hotelzimmern oder Büros sinnvoll sein, auch gegen das Sick-Building-Syndrom. Ein Ersatz für das Lüften ist er nicht. Auch wird die Ursache der Gerüche nicht beseitigt.

## Antibakterielle Beschichtungen

Bei den als Keim tötend oder antibakteriell bezeichneten Produkten handelt es sich um deren Beschichtung mit Silberionen, die Keime und Bakterien abtöten. Dahinter verbirgt sich das Desinfektions- und Konservierungsmittel Triclosan, das sich inzwischen in vielen Produkten, von Schneidbrettern und Frischhaltedosen für die Küche bis hin zu Schuhsohlen, findet. Auch in Kosmetika, Zahnpasta und Bekleidung wird der Wirkstoff eingesetzt. Triclosan kann allerdings bei Hautkontakt Allergien auslösen. Bei den Bauprodukten wie z.B. Küchenarbeitsplatten, Schichtstoffplatten, Laminatböden, Dekostoffen und Lichtschaltern, ist der Wirkstoff allerdings gebunden, der Nutzer kommt damit nicht in Berührung. Im Privatbereich ist die Anwendung nicht sinnvoll, dort wird tendenziell schon zu viel desinfiziert, die Anfälligkeit von Kindern, die „zu sauber“ aufwachsen, gegenüber Allergien steigen ständig. Zudem besteht die Gefahr, daß sich auf Dauer resistente Bakterienstämme entwickeln.

## Antigraffiti

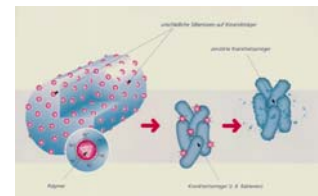
Eine leichte Entfernung von Graffiti versprechen zahlreiche Antigraffiti-Produkte. Meist wird bei der Reinigung eine sogenannte „Opferschicht“ entfernt, die anschließend neu aufgetragen werden muss. Auch optische Beeinträchtigungen durch den Auftrag wie Farbveränderungen oder Glanzeffekte können vorkommen. Es gibt ein Produkt mit permanenter Wirkung, das eine chemische Verbindung mit dem Untergrund eingeht. Die wasserdampfdurchlässige, hydro- und oleophobe Imprägnierung auf Wasserbasis wird aufgesprüht, die benötigte Menge hängt vom Saugverhalten des Untergrunds ab. Graffiti können dann mit dem Schwamm oder dem Hochdruckreiniger entfernt werden. Für schwierige Fälle gibt es spezielle Reinigungsmittel.

## Smart Materials

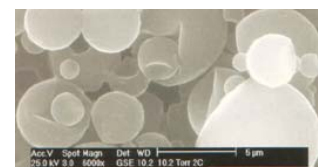
Smart Materials sind „intelligente“ Werkstoffe, die auf wechselnde äußere Einflüsse, wie z.B. Temperaturunterschiede, mit einer reversiblen Veränderung ihrer Eigenschaften reagieren. Im Baubereich sind vor allem drei Gruppen interessant:

### Phase-Change-Materials (PCM)

Zu dieser Gruppe gehören die Latentwärmespeicher: Mikroverkapselte Paraffine nehmen beim Übergang vom festen zum flüssigen Aggregatzustand eine große Wärmemenge auf, ohne ihre Temperatur zu ändern. Einige Produkte machen sich diese Eigenschaft bereits zunutze: Innenputze und Gipsbauplatten werden mit einem Paraffin-Zusatz von bis zu 30% versehen. Diese nehmen in einem einstellbaren Temperaturbereich, z.B. von 23-26°, bis zu fünfmal mehr Wärme auf als herkömmliche Materialien. So können Überhitzungseffekte gerade in Leichtbau-Gebäuden deutlich gemindert werden, die Klimaregulierung wird unterstützt, unter Umständen kann auf eine Klimatisierung verzichtet werden.



Das Prinzip keimtötender Oberflächen



Mikroverkapselte Paraffine als Latentwärmespeicher

Wichtig dabei ist eine Abkühlung durch Lüften über Nacht, damit die Paraffine wieder „entladen“ werden. Die Wirtschaftlichkeit ist in jedem Einzelfall über eine Betriebskostenberechnung zu prüfen.

### **Licht emittierende Materialien**

Hier sind vor allem die elektrolumineszenten Materialien interessant: Die eingespeiste elektrische Energie wird direkt in Lichtstrahlung umgewandelt, so entsteht ein „kaltes“ Licht. Am Markt werden selbst leuchtende Folien und Schnüre angeboten. Sie sind leicht, flexibel und unzerbrechlich, außerdem in Form zu schneiden. Aufgrund ihrer langen Lebensdauer und ihres niedrigen Energieverbrauchs können sie auch fest eingebaut werden. Zudem sind sie trittfest und auch für den Einsatz im Außenbereich geeignet. Zur Ansteuerung sind spezielle Transformatoren erforderlich. Die Lichtausbeute ist gering, zur Akzentuierung z.B. von Gebäudekanten aber durchaus ausreichend.

### **Optisch aktive Materialien**

Diese Materialien reagieren auf äußere Reize mit einer reversiblen Veränderung der Lichttransmission oder Farbe.

### **Elektrooptisches Glas**

Bei elektrooptischem Glas befinden sich Flüssigkristallschichten (Liquid Crystals) im Glas, die sich ausrichten und damit transparent werden, sobald Strom angelegt wird. Im ausgeschalteten Zustand sind die Kristalle ungeordnet und damit undurchsichtig. Solche Systeme sind bereits seit mehreren Jahren auf dem Markt, sie werden vorwiegend in Trennwänden für z.B. Konferenzräume eingesetzt. Da diese Räume allerdings nur selten genutzt werden und die Scheiben auch nur dann undurchsichtig sein müssen, entsteht ein ständiger Stromverbrauch, um das Glas transparent zu halten. Dazu kommen recht hohe Anschaffungskosten.

### **Elektrochromes Glas**

Eine Alternative dazu könnte elektrochromes Glas werden. Hier färbt sich eine Oxydschicht zwischen zwei Gläsern ein und wird auf diese Weise undurchsichtig, sobald eine Spannung angelegt wird. Bisher gibt es Probleme mit der Langzeitstabilität des Prozesses, daher sind zur Zeit keine Produkte auf dem Markt.

### **Photochromes Glas**

Der Effekt von photochromem Glas ist bekannt von sogenannten phototropen Sonnenbrillen: Silberhalogenid-Kristalle verändern bei zunehmender Lichteinstrahlung und Temperatur ihre Transmission bis hin zu einem dunklen Grau. Die Lichtempfindlichkeit kann durch die chemische Zusammensetzung gesteuert werden. Auch dieses Glas ist noch nicht im Einsatz bei Gebäuden, die starke Temperaturabhängigkeit stellt hier das Hauptproblem dar.

### **Thermochrome Materialien**

Thermochrome Materialien ändern bei Temperaturwechsel sprunghaft ihre Kristallstruktur und damit ihre optische Transmission oder ihre Farbe: transluzent-transparent, rot-grün. Auf dem Markt sind bereits Pigmente und Folien sowie ein Leder.



Elektrooptisches Glas: auf Knopfdruck werden opake Scheiben klar durchsichtig

## **Materialwahl**

Die Auswahl der Materialien und Oberflächen für eine bestimmte Gestaltungsaufgabe wird nicht nur von deren technischen Eigenschaften bestimmt, sondern vor allem auch durch die gestalterische Intention hinsichtlich des sinnlichen Erlebens der Nutzer. Dabei spielen eine ganze Reihe von unbewussten Erfahrungen eine Rolle. Zum einen gibt es „Materialerwartungen“: Stein ist schwer, Samt ist weich. Auch sind mit bekannten Materialien, je nach Kulturräum und individuellen Erfahrungen, positive oder negative Assoziationen verbunden. Manche Materialien sind mit religiösen oder repräsentativen Bedeutungen aufgeladen. Bei der Planung, insbesondere in anderen Kulturräumen, sind solche „Materialgeschichten“ zu beachten.

Unbekannte, neue Materialien wie die hier vorgestellten haben noch keine „Geschichte“, sie wecken keine Assoziationen. Daher wird manchmal versucht, Vertrautes nachzubilden (z.B. Holznachbildung in Schichtstoff). Diese „Fake-Oberflächen“ können aber nicht das Originalmaterial ersetzen, sie haben andere sinnliche Eigenschaften und sollten daher auch als eigenständige Materialien gesehen werden. Wichtig bei der Planung ist zuerst eine Klärung der gewünschten Assoziationen bzw. der angestrebten Atmosphäre, erst dann sollten die Materialien ausgewählt werden, die diese Gefühle und Eindrücke wecken.

Ein anderer, oft vernachlässigter Faktor bei der Materialwahl ist der Alterungsprozess des Materials. Unvermeidbare Veränderungen wie Verschmutzung, Beschädigungen, Abrieb, oder Farbveränderungen wie Ausbleichen, Nachdunkeln und Vergilben sollten schon bei der Planung, soweit möglich und bekannt, mit einbezogen werden. Diese Spuren der Zeit und der Benutzung können positiv oder negativ wahrgenommen werden. Die gewünschte Veränderung wird als Patina wahrgenommen und kommt einer Veredelung gleich (z.B. Patina bei Kuper). Die unerwünschte Veränderung wird dagegen als hässlich empfunden, das Material wirkt „vergammelt“. Daher sollten für stark beanspruchte Flächen Materialien ausgewählt werden, die „in Würde altern“.

## **Dipl.Ing Birgit Hansen, Köln**

Die Autorin ist seit 1986 selbstständige Innenarchitektin und führt seit 1998 das Büro **hansen innenarchitektur** in Köln. Schwerpunkte ihrer Arbeit sind Räume für Kultur, Erlebnis, Arbeit und Wohnen. Daneben ist sie beratend tätig als Materialexpertin für den Innenraum und gibt Seminare für Planer zum Thema Oberflächen und Materialien.

- [www.hansen-innenarchitektur.de](http://www.hansen-innenarchitektur.de)

Erschienen in:

DBZ 12/2005 Haptik

- [www.dbz.de](http://www.dbz.de)