



## Technische Information

# Dunkle Farbtöne an Fassaden

**Es gibt einige gute Gründe, weshalb für Fassadenbeschichtungen möglichst helle Farbtöne gewählt werden sollten.**

Dunkle Farbtöne im Aussenbereich unterliegen infolge stärkerer Erwärmung durch Sonneneinstrahlung und Abkühlung während den Nachtstunden grösseren Temperaturschwankungen als helle Farbtöne. Messungen zeigen, dass sich dunkle Fassaden in den Sommermonaten extrem stark aufheizen. Derartig hohe Temperaturschwankungen belasten die Beschichtungen sehr stark und können nach einer gewissen Zeit zum Abbau der Bindemittel führen. Dieser Bindemittelabbau führt dazu, dass ein Teil der Pigmente an die Oberfläche gelangen und durch die Bewitterung ausgewaschen werden, was allgemein als Kreidung bezeichnet wird, verbunden mit einer sichtbaren Farbtonveränderung.

Konstruktionsbedingt wird die Wärmeabgabe in das Innere der Wand, mehr oder weniger stark behindert. Obwohl bei der Formulierung von Fassadenbeschichtungen speziell darauf geachtet wird, dass ausschliesslich Bindemittel und Pigmente mit höchster Wetterbeständigkeit zum Einsatz kommen, kann eine Farbtonveränderung bei Aussenbeschichtungen witterungs- und klimabedingt nicht restlos ausgeschlossen werden.

Im BFS Merkblatt Nr. 26, „Farbtonveränderung von Beschichtungen im Aussenbereich“ werden unter Punkt 3, „Einflüsse auf Farbtonveränderungen“, die verschiedenen Einflussfaktoren ausführlich beschrieben.

Aus diesem Grund, aber auch wegen der erhöhten Kreidungsgefahr dunkler Farbtöne, sollten für Fassadenbeschichtungen möglichst helle Farbtöne gewählt werden. Aus Erfahrungen ist bekannt, dass mit anorganischen Oxidpigmenten sehr gute Licht- und wetterbeständige Resultate erzielt werden, dagegen mit einem Grossteil der organischen Pigmente diese nicht erreicht werden können.

### **Vom Hellbezugswert Y zum Wert TSR (Total Solar Reflectance)**

Die Diskussionen um intensive oder dunkle Farbtöne wird in den letzten Jahren zunehmend geführt.

Ist dieser Trend überhaupt ein Problem?

Was kann getan werden, um eine grösstmögliche Sicherheit und Qualität der Deckbeschichtungen zu erreichen?

Nachfolgend soll dieser Frage nachgegangen werden und es werden Lösungswege aus der Sicht von Akzo Nobel Coatings AG dargelegt.

Intensive Farbtöne sind in der Vergangenheit vor allem in der Westschweiz und Tessin ausgeführt worden.

In den letzten 5-15 Jahren ist der Trend zu intensiven und/oder dunklen Farbtönen aber auch zunehmend in der ganzen Schweiz erkennbar.



Die Veränderung im ästhetischen Empfinden von Bauherr und Planer ist mit Sicherheit auch einer der Gründe, dass in der SIA-Norm 243/118 (Ausgabe 2008) zum ersten Mal, der Hellbezugswert nicht nur erwähnt wurde, sondern gleich eine untere Grenze für Deckbeschichtungen von  $Y = 30$  festgelegt worden ist.

Auf WDVS gibt es bestimmte Richtlinien wo eine Grenze liegt. Diese werden an Hand des Hellbezugswert HBW angeben. In Deutschland ist dieser 20, in Österreich 25 und in der Schweiz 30 (SIA Norm 243) Der Hellbezugswert ist den sogenannte Y-Wert aus dem CieLab Model.

Viele Hersteller bieten im Moment auch dunklere Farbtöne auf WDVS/VAWD an, welche deutlich unter diesem Grenzwert liegen. AkzoNobel bietet diese auch an, mit Farbtönen welche Acomix Pro WZ5 (oxidschwarz) beinhalten. Die Begründung, dass man auch dunklere Farbtöne anwenden kann, hat mit dem Reflektionswert zu tun. Man hat festgestellt das verschiedene Produkte, Mischungen in den gleichen Farbtönen unterschiedliche Reflektionswerte haben und deswegen weniger oder mehr aufheizen.

Deswegen wird mehr und mehr von TSR (Totaler solarer Reflektionstionsgrad) gesprochen. In dieser Messung wird nicht nur das Sichtbares Licht gemessen sondern der totale Wellenbereich. Vor allem Infrarot sorgt für die Aufheizung des Untergrundes.

### Was ist der Hellbezugswert

Der Hellbezugswert ist der Reflektionsgrad eines bestimmten Farbtons zwischen dem Schwarzpunkt = 0 und dem Weisspunkt = 100. Dieser Wert gibt an, wie weit der betreffende Farbton vom Schwarz- oder Weisspunkt entfernt ist.

Der Hellbezugswert wird normalerweise als Y-Wert angegeben. Beispiel: Hellbezugswert Y28.

So sagt z.B. ein Hellbezugswert von 85 für einen gelblichen Farbton aus, dass dieser sehr hell sein muss, dass andererseits ein brauner Farbton mit einem Hellbezugswert von 15 relativ dunkel ist, während sich ein blauer Farbton mit einem Hellbezugswert von 52 im mittleren Bereich bewegt.

### Total Solar Reflectance – TSR

Der TSR-Wert beschreibt das solare Reflexionsvermögen einer pigmentierten Oberfläche. Es handelt sich dabei um den Anteil Sonnenstrahlungsenergie, der von einer Oberfläche zurückgestrahlt wird. Je höher dieser Wert ist, desto stärker wird die solare Strahlung reflektiert, umso geringer ist daher der Temperaturanstieg gegenüber der Umgebungstemperatur, der auf einer Beschichtungsoberfläche nach Sonneneinstrahlung gemessen werden kann. Der TSR-Wert ist demnach umgekehrt proportional zur Aufheizung. Durch gezielte Auswahl von Pigmenten, die im Bereich des NIR (Nahes Infrarot; engl. = near infrared radiation) eine möglichst geringe Absorption zeigen, können bei sehr dunklen Farbtönen niedrigere Oberflächentemperaturen erzielt werden. Gerade bei wärmedämmten Oberflächen kann sich dies möglicherweise vorteilhaft auf die Dauerhaftigkeit des Systems auswirken.

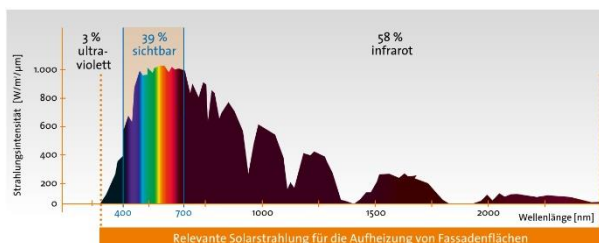
Quelle: Fachlexikon für Putze & Beschichtungen; VdL

### TSR im Bezug zu HBW

Der TSR-Wert korreliert nicht zwingend mit dem Hellbezugswert (HBW), da dieser das Reflexionsverhalten einer Oberfläche gegenüber der gesamten Solarstrahlung nicht wiedergibt. Bei der Bestimmung des Hellbezugswertes wird nur die sichtbare elektromagnetische Strahlung (VIS), nicht aber das NIR, das über 50% der eingestrahlten Sonnenenergie ausmacht, berücksichtigt.\*

\*in Anlehnung an das Fachlexikon für Putze und Beschichtungen; VdL

Während der HBW nur den Farbeindruck im sichtbaren Bereich widerspiegelt und damit nur ca. 39% des Energieeintrages des Sonnenlichtes darstellt, bezieht sich die TSR auf die Energieeinstrahlung im gesamten Sonnenlichtspektrum vom ultravioletten bis infraroten Bereich. Aufgrund der unterschiedlichen und herstellereigenen Zusammensetzung der Produkte können TSR und HBW nicht in gleicher Weise in Bezug zueinander gesetzt werden. Der Hersteller muss den TSR-Wert bestätigen. Ein höherer Reflexionswert (hoher TSR-Wert) bewirkt eine weniger hohe Oberflächentemperatur bei Sonneneinstrahlung.



### Bewertung eines Wandaufbaus

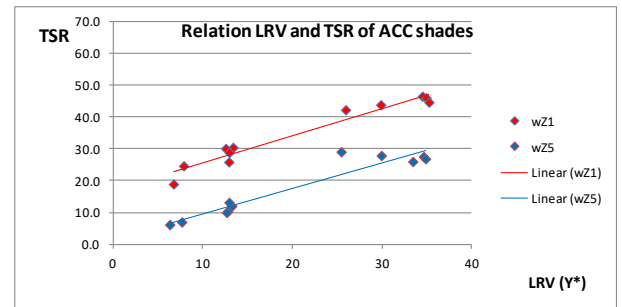
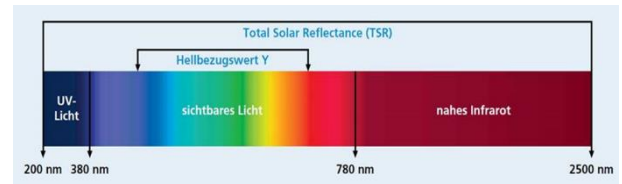
In Abhängigkeit des Wandaufbaus kann eine Bewertung der Machbarkeit bzw. der Funktionalität einer Beschichtung notwendig werden. Dies ist insbesondere bei Wärmedämm-Verbundsystemen und hochwärmedämmtem Mauerwerk der Fall. Um eine generelle Oberflächenbeschichtung bzw. einen Farbanstrich äquivalent zu den anerkannten Regeln der Technik auszuführen, ist derzeit der HBW  $\geq 30$  heranzuziehen. Der HBW alleine hat eine unzureichende Aussagekraft hinsichtlich Aufheizverhalten und resultierender Oberflächentemperatur. Hier trägt der TSR-Wert umfassender zur Beurteilung der physikalischen Belastung des Systemaufbaus infolge solarer Einstrahlung bei als der HBW. Herstelleruntersuchungen belegen, dass ein TSR-Wert von mindestens 25 [%] für eine funktionstaugliche Ausführung als thermisch sicher einzustufen ist.\*

\*bewertet nach ASTM G173 (1000 W/m<sup>2</sup>)

### Fazit

Zur Bewertung der Funktionstauglichkeit einer Beschichtung mit dunklen Farbtönen ist bei Unterschreitung eines HBW 30 der TSR-Wert heranzuziehen. Ist der TSR-Wert  $\geq 25$ , ist die Beschichtung als thermisch sicher einzustufen.

Der TSR-Wert muss seitens des Herstellers bestätigt werden.



Oben sieht man das Verhältnis zwischen den TSR und HBW (LRV) bei verschiedenen ACC Farbtönen. (Ausmischungen mit Russschwarz gegenüber Eisenoxidschwarz)



### Farbton der Beschichtung (Hellbezugswert HBW)

Bei der Beschichtung von verputzten Aussenwärmee-dämmungen wird immer wieder darauf hingewiesen, dass keine dunklen Farbtöne verwendet werden sollen, da es sonst zur Rissbildung und anderen Schäden kommen kann.

Konstruktionsbedingt wird die Wärmeabgabe in das Innere der Wand, z.B. bei einer Wärmedämmung stark behindert. Somit erwärmt sich die Oberfläche einer verputzten Aussenwärmee-dämmungen deutlich stärker, als ein vergleichbares Zweischalenmauerwerk mit einem mineralischen Putzaufbau.

#### Durch die starke Erwärmung der Oberfläche werden:

- die dünn-schichtigen Putzaufbauten extrem stark belastet
- es kann die Polystyrol-Dämmplatte zerstört werden (Polystyrol beginnt > 70°C zu Schmelzen)
- es kann zu Rissbildungen und Abplatzungen innerhalb des Systemaufbaus oder in der Oberputzschicht führen

#### SIA-Norm 243 «Verputzte Aussenwärmee-dämmung»

### 2 PROJEKTIERUNG

#### 2.1 Allgemeines

2.1.8 «Die Deckschicht, bestehend aus Deckputz und/oder Beschichtung (Anstrich), darf den Hellbezugswert von  $Y = 30$  nicht unterschreiten.»

Architekten, Planer, aber auch Bauherren fordern seit einigen Jahren immer wieder von der Industrie intensive Farbtöne an Fassaden, auch an verputzten Aussenwärmee-dämmungen.

Dabei werden nicht selten Farbtöne wie:

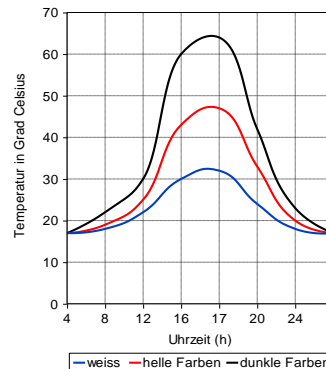
**NCS S 7000-N Y-Wert 13.53**

**NCS S 8000-N Y-Wert 8.41**

oder gar **NCS S 9000-N Y-Wert 4.47 gefordert!**

Durch neuartige Pigmenttechnologie kann zwar die Erwärmung der Oberfläche um einige °C gesenkt werden, das Problem der Erwärmung ist und bleibt aber nach wie vor bestehen.

Auch ist die Definition in der SIA-Norm 243 momentan immer noch gültig und bildet die Basis für allfällige Rechtsstreitigkeiten.



Einfluss des Farbtons auf die Oberflächentemperatur

#### Zusammenfassung

- **Hellbezugswert für VAWD / WDVS-Fassaden > 30**
- **mit Acomix PRO ist ein Hellbezugswert von >20 möglich, abhängig vom Wandaufbau\***
- **Entscheidungseinflüsse: Untergrund, Wandaufbau, Ausrichtung Fassade, Typ Gebäude usw.**
- **Die Sia-Norm 243 ist immer noch massgebend, wenn es um Reklamationen geht, obwohl sie nicht mehr den neusten Praxiserfahrungen entspricht.**

Folgende Hellbezugswerte (Y-Wert) sollten für Fassadenbeschichtungen nicht unterschritten werden:

#### Mineralische Fassaden

- Konventionelle Fassaden ohne WDVS  
Hellbezugswert > 10

#### Fassaden mit Wärmedämmung

- WDVS mit Mineralfaser-Platten  
Hellbezugswert > 25
- WDVS mit EPS-Platten  
Hellbezugswert > 30
- WDVS mit elastifizierten EPS-Platten und doppelter Gewebeeinbettung  
Hellbezugswert > 20

Elastifizierte EPS-Platten sind normale EPS-Platten mit einem Raumgewicht von 15 kg/m<sup>3</sup>, welche in einem zusätzlichen Arbeitsgang geknautscht (zusammengedrückt) werden. Durch diese Massnahme wird das E-Modul wesentlich kleiner, d.h. die Platte wird weicher und baut bei thermischen Längenänderungen deutlich kleinere Spannungen auf.

#### Hinweis für die Praxis

Bei kräftigen Fassadenfarbtönen muss der Hellbezugswert Y, vor einer Farb- oder Putzbestellung überprüft werden.

- Vorgehen:
1. Bestimmen Sie den nächsten NCS-Farbton zusammen mit dem gewählten Farbton.
  2. In der «**NCS Lightness table**» kann der Hellbezugswert Y direkt abgelesen werden.

#### oder

Bestimmen Sie den nächsten Farbton aus der Herbol Farbkarte „**Farbe und Fassade**“ oder «**1Plus-Fassadenfächer**» und lesen Sie den Hellbezugswert Y auf der Rückseite, respektive unten auf der Vorderseite ab.