



HOLZ- UND DEKORBESCHICHTUNGEN  
*WOOD COATINGS & DECORATIVE MELAMINE FILMS*

*Hidden inside – Performance outside!*



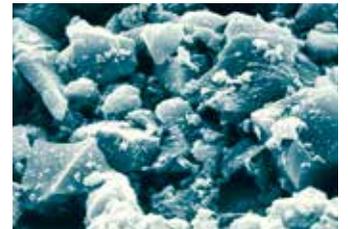
**The Mineral Engineers**

A DIVISION OF QUARZWERKE GROUP



## Quarz: MILLISIL®, SIKRON®, SILBOND®

- hohe Härte von 7 (Mohs)
- hohe chemische Beständigkeit
- Dichte von 2,65 g/cm<sup>3</sup>
- niedriger Brechungsindex und niedrige Doppelbrechung



SIKRON®

### High Performance Fillers für Holzbeschichtungen, Parkettlacke und Lamine

- zeigen ein transparentes Verhalten auch in Klarlacksystemen
- bieten die Möglichkeit von hohen Füllgraden bei geringer Schleierbildung
- ermöglichen, den Glanz beliebig einzustellen
- rufen eine hohe Oberflächenhärte hervor
- beeinflussen positiv die Abriebbeständigkeit und Kratzunempfindlichkeit der Beschichtung
- weisen eine gute Dispergierbarkeit auf

### High Performance Fillers for wood coatings, parquet laquers and laminates

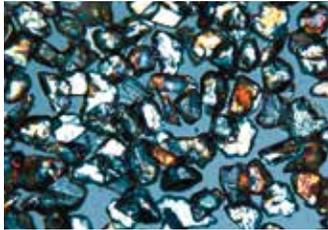
- show good transparent performance in clear coats
- offer the possibility of a high filling degree without blooming
- give the opportunity to adjust the gloss individually
- cause high surface hardness
- improve abrasion and scratch resistance
- show a good dispersibility

## Silica: MILLISIL®, SIKRON®, SILBOND®

- high hardness of 7 (Mohs)
- high chemical resistance
- density of 2.65 g/cm<sup>3</sup>
- low refractive index as well as birefringence

## Edelkorund: SEPASIL® EK

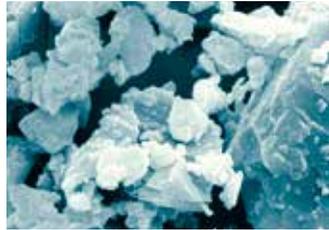
- hohe Härte von 9 (Mohs)
- hohe chemische Beständigkeit
- Dichte von 3,95 g/cm<sup>3</sup>
- gute Transparenz durch eine sehr enge Kornverteilung
- je nach Aufbereitung: Kornformen splitterig oder gerundet
- speziell zugeschnittene, steile Sieblinie
- gezielte Oberflächenmodifizierung



SEPASIL® EK

## Feldspat & Nephelinsyenit: MICROSPAR®, SILIPLAST, TREMINEX®

- Härte von 6 (Mohs)
- hohe chemische Beständigkeit
- Dichte von 2,6 g/cm<sup>3</sup>
- hoher Weißgrad (Y-Farbwert > 85)
- hohe Farbkonstanz
- TREMINEX®: frei von kristalliner Kieselsäure
- hohe Transparenz, hervorgerufen durch einen niedrigen Brechungsindex sowie eine plättchenförmige und glatte Oberflächenstruktur
- niedriger Brechungsindex und niedrige Doppelbrechung



TREMINEX®

## Anhydrit: TREFIL® 1313

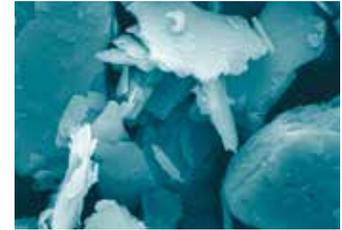
- Härte von 3,5 (Mohs)
- Dichte von 3,0 g/cm<sup>3</sup>
- hoher Weißgrad (Y-Farbwert = 89)
- gute transparente Eigenschaften
- niedriger Brechungsindex und niedrige Doppelbrechung
- tafelige Struktur



TREFIL® 1313

## TALKUM

- niedrige Härte von 1 (Mohs)
- Dichte von 2,85 g/cm<sup>3</sup>
- chemisch inert
- sehr ausgeprägte Plättchenstruktur



TALKUM

## White fused alumina: SEPASIL® EK

- high hardness of 9 (Mohs)
- high chemical resistance
- density of 3.95 g/cm<sup>3</sup>
- good transparency caused by a narrow particle size distribution
- depending on processing: the grain shape is angular or blocky
- fine tuned narrow grain size distribution
- specific surface modification

## Feldspar & Nepheline Syenite: Anhydrite: MICROSPAR®, SILIPLAST, TREMINEX®

- hardness of 6 (Mohs)
- high chemical resistance
- density of 2.6 g/cm<sup>3</sup>
- high brightness (Y-value > 85)
- high colour stability
- TREMINEX®: free of crystalline silica
- high transparency caused by a low refractive index as well as lamina particles and a smooth surface
- low refractive index as well as birefringence

## Anhydrite: TREFIL® 1313

- hardness 3.5 (Mohs)
- density 3.0 g/cm<sup>3</sup>
- high degree of whiteness (Y-value = 89)
- high transparency
- low refractive index as well as birefringence
- tabular structure

## TALC

- low hardness of 1 (Mohs)
- density of 2.85 g/cm<sup>3</sup>
- chemically inert
- very pronounced platelet structure



## UV-Spektren der vorgestellten High Performance Fillers

Für bestimmte Anwendungen von mineralischen Füllstoffen spielt die UV-Transmission oder -Absorption eine entscheidende Rolle. In UV-härtenden Systemen ist z.B. eine möglichst hohe UV-Transparenz gewünscht, damit der gefüllte Lack auch in höheren Schichtdicken vollständig durchhärten kann. In anderen Anwendungen ist jedoch in Bezug auf Witterungs- und Lichtbeständigkeit eine UV-absorbierende Wirkung eher vorteilhaft.

Für die Bestimmung der Transmissionseigenschaften wurde das Spektrum der Referenzküvette und der Mineralsuspensionen im Bereich von 280 nm – 400 nm mit einer Auflösung von 1 nm aufgezeichnet. Das Verhältnis der Spektren der Mineralsuspensionen zum Referenzspektrum wird als prozentuale Transmission wiedergegeben:

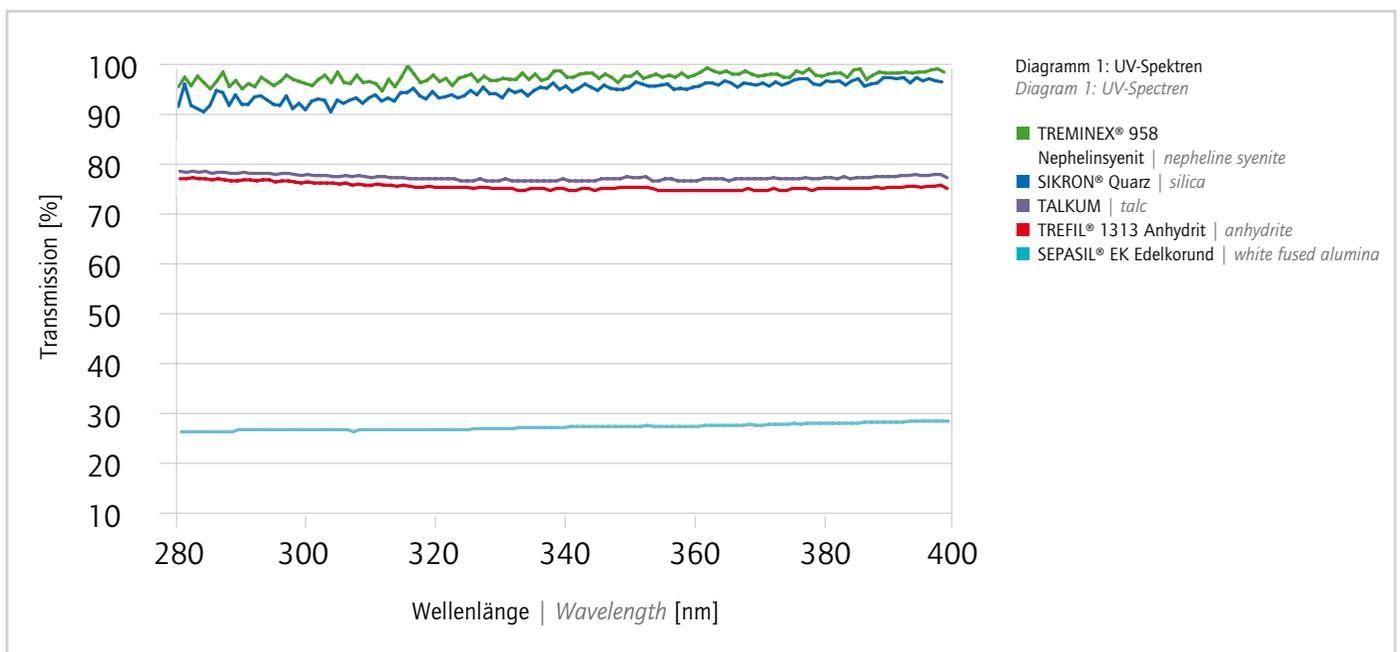
## UV-transmission spectra of the high performance fillers investigated

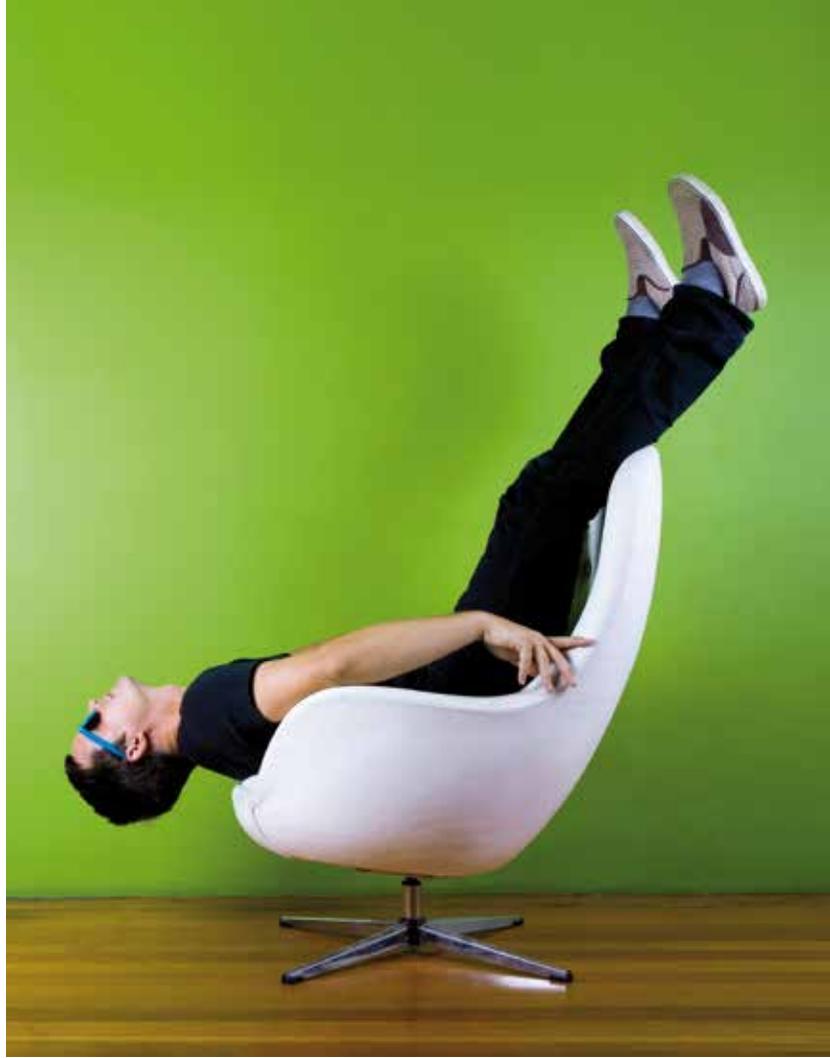
UV transmission is a vital function of fillers in UV curable systems. The higher the UV-transparency, the lower the cure time and the better the curing homogeneity.

The spectrum of the reference cuvette and of the mineral suspensions in the range 280 nm – 400 nm with a resolution of 1 nm was recorded for determination of the transmission properties. The ratio of the spectra of the mineral suspensions to the reference spectrum is quoted as a transmission percentage:

## Füllstoffe für glänzende Holzoberflächen Fillers for shining wood surfaces

$$T \% = \frac{\text{Produktspektrum} / \text{Product spectra}}{\text{Referenzspektrum} / \text{Reference spectra}} \times 100$$





„High Performance Fillers für widerstandsfähiges Holz“  
 “High Performance Fillers for strong wood”

Die meisten mikronisierten Füllstoffe sind zum Einsatz in transparenten Lacken ungeeignet. Zur Erhöhung der Kratzfestigkeit und Fülle der Lacke können jedoch folgende Hochleistungsfüllstoffe eingesetzt werden, die ein ideales optisches Verhalten zeigen:

*Most micronized fillers are not suitable for the use in transparent coatings. To increase the scratch resistance and abundance of coatings, however the following High Performance Fillers, showing an ideal optical behavior, can be used:*

| Mineral                                     | Markenname<br>Trade Name | Chemische Formel<br>chemical formula                              | Dichte<br>density [g/cm <sup>3</sup> ] | Mohs Härte<br>hardness | Brechungsindex<br>refractive index | Doppelbrechung<br>birefringence |
|---|--------------------------|---|--|------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Nephelinsyenite<br><i>nepheline syenite</i> | TREMINEX®                | (Na,K) AlSiO <sub>4</sub><br>(Nephelin)                           | 2,6                                    | 6                      | 1,53                               | 0,004                           |
| Edelkorund<br><i>white fused alumina</i>    | SEPASIL® EK              | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                    | 4,0                                    | 9                      | 1,76                               | 0,008                           |
| Anhydrit<br><i>anhydrite</i>                | TREFIL® 1313             | CaSO <sub>4</sub>   | 3,0                                    | 3,5                    | 1,58                               | 0,04                            |
| Talkum<br><i>talc</i>                       | TALKUM                   | Mg <sub>3</sub> Si <sub>4</sub> O <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub> | 2,7                                    | 1                      | 1,58                               | 0,05                            |

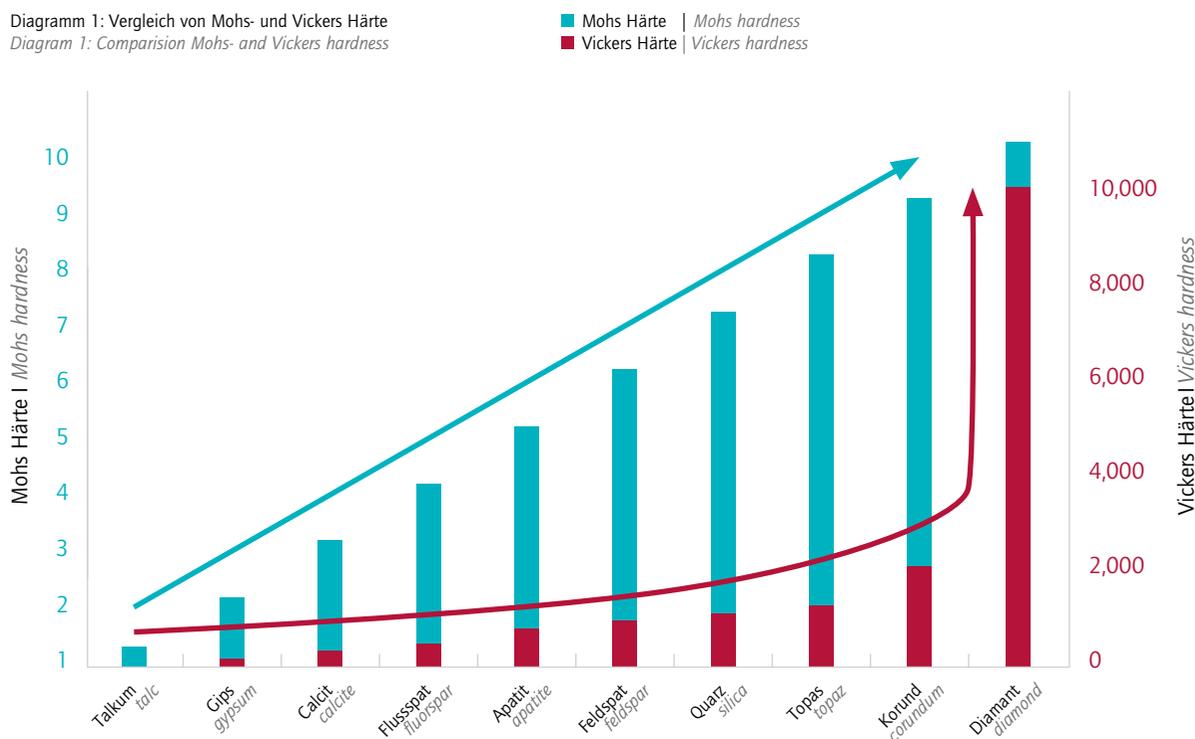
## Vergleich der Mohs Härte zur Vickers Härte

*Comparison of the Mohs hardness to Vickers hardness*

| Talkum<br>talc                                  | Gips<br>gypsum | Calcit<br>calcite                    | Flussspat<br>fluorspar | Apatit<br>apatite | Feldspat<br>feldspar            | Quarz<br>silica | Topas<br>topaz                                    | Korund<br>corundum | Diamant<br>diamond |
|---|----------------|--------------------------------------|------------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------|---|--------------------|--------------------|
| <b>Mohs Härte</b><br><i>Mohs hardness</i>       |                |                                      |                        |                   |                                 |                 |   |                    |                    |
| 1   | 2              | 3                                    | 4                      | 5                 | 6                               | 7               | 8   | 9                  | 10                 |
| Fingernagel<br><i>fingernail</i>                |                | Taschenmesser<br><i>pocket knife</i> |                        |                   | Stahlfeile<br><i>steel file</i> |                 | ritzen Fensterglas<br><i>scratch window glass</i> |                    |                    |
| <b>Vickers Härte</b><br><i>Vickers hardness</i> |                |                                      |                        |                   |                                 |                 |   |                    |                    |
| 2   | 36             | 109                                  | 189                    | 536               | 795                             | 1120            | 1427  | 2060               | 10060              |

Nur harte Füllstoffe erreichen eine hohe Kratzunempfindlichkeit  
*Only with hard fillers a high scratch resistance can be achieved*

Diagramm 1: Vergleich von Mohs- und Vickers Härte  
*Diagram 1: Comparison Mohs- and Vickers hardness*



## Der Brechungsindex entscheidet über das transparente Verhalten von Füllstoffen

Die Unterschiede der Brechungsindizes zwischen Mineral und Bindemittel bedingen die Sichtbarkeit oder Unsichtbarkeit des Minerals im getrockneten Lackfilm, sofern das Mineralpartikel die Größenordnung der Wellenlänge des Lichts erreicht.

Titandioxid ist ein so gutes Weißpigment, weil es einen besonders hohen Brechungsindex-Unterschied zu allen organischen Bindemitteln besitzt.

Je geringer der Unterschied zwischen den Brechungsindizes des Bindemittels und des Minerals, umso unsichtbarer wird das Mineral im Bindemittel.

Eine möglichst niedrige Doppelbrechung bedingt ein gutes transparentes Verhalten.

## The refractive index is critical to the transparent behavior of fillers

The differences in the refractive indices between mineral and binder cause the visibility or invisibility of the mineral in the dried paint film, provided that the mineral particles reach the magnitude of the wavelength of light.

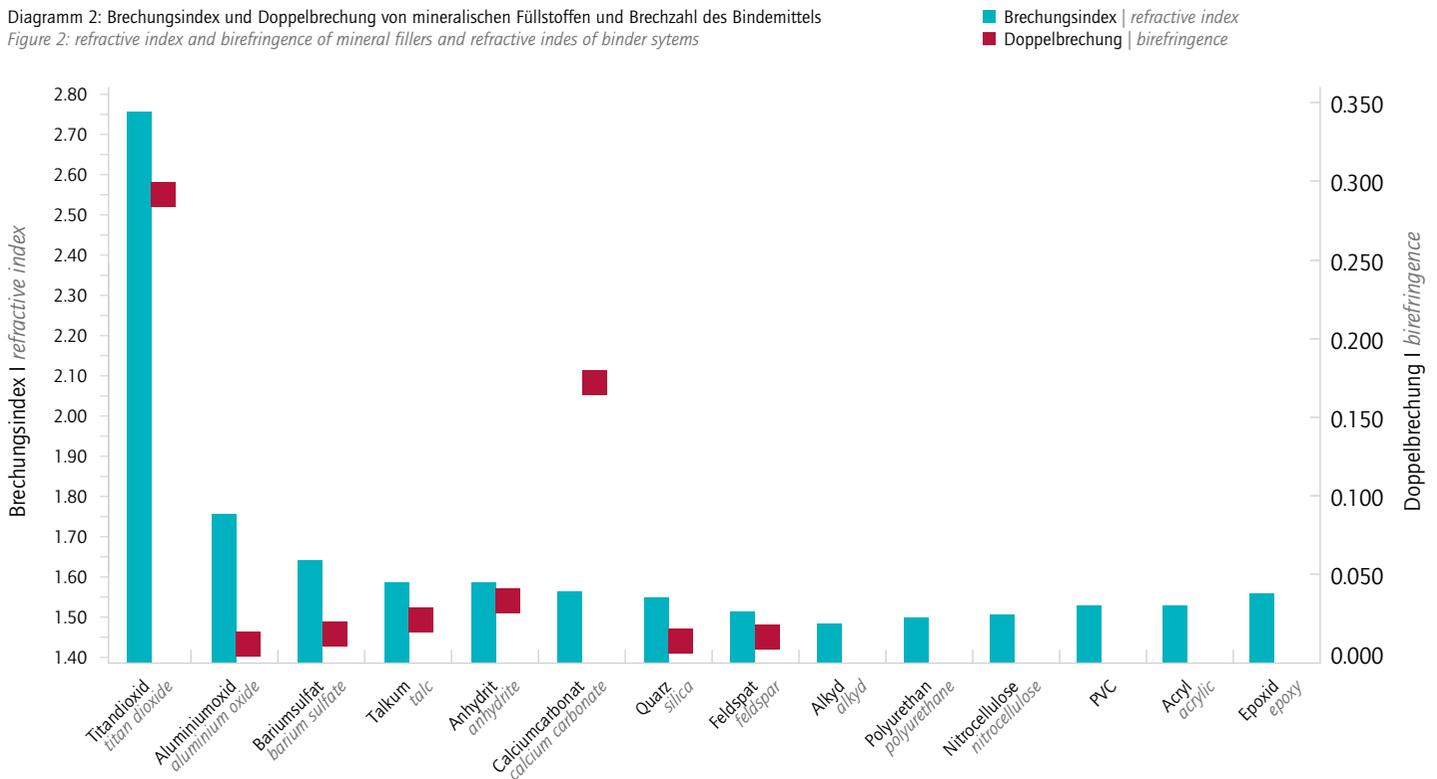
Titan dioxide is such an effective white pigment because it has a very large refractive index difference to all organic binders.

The smaller the difference between the refractive indices of the binder and the mineral the more invisible is the mineral in the binder.

The lowest possible birefringence causes a good transparent behavior.



Diagramm 2: Brechungsindex und Doppelbrechung von mineralischen Füllstoffen und Brechzahl des Bindemittels  
Figure 2: refractive index and birefringence of mineral fillers and refractive index of binder systems



## Oberflächenmodifiziertes SEPASIL® Edelkorund und TREMINEX® Nephelinsyenit für wässrige 2K-PU-Systeme

Durch den Einsatz von speziell abgestimmtem oberflächenmodifizierten SEPASIL® Edelkorund und TREMINEX® Nephelinsyenit werden die folgenden Eigenschaften beeinflusst:

- exzellente Transparenz und verbesserte Kratzunempfindlichkeit
- durch Variation des Füllgrades kann die Oberflächenbeschaffenheit – speziell die Mattierung – eingestellt werden
- der Festkörperanteil im Klarlacksystemen wird erhöht

## Surface treated SEPASIL® white fused alumina and TREMINEX® nepheline syenite for water-based 2K-PU-system

The application of fine-tuned surface modified SEPASIL® white fused alumina and TREMINEX® nepheline syenite affects the properties as follows:

- excellent transparency and increased scratch resistance
- by variation of the filling the optical properties of the surface – above all the matting – can be adjusted
- solid content in clear varnishes will be increased

„Von glänzend bis matt – der Füllgrad ist entscheidend“  
 “The filler decides – glossy or matting effects”



### Kratzempfindlichkeit und Helligkeit über Schwarz bei mit 5 % und 10 % gefülltem wässrigem 2K-PU-System: Scratch resistance and fading over black with 5 wt.% in a water-based 2K-polyurethane clear coating formulation:

|                          | Füllgrad [Gew. %]<br>filling degree [wt. %] | Helligkeit Y über Schwarz<br>brightness Y over black<br>D65 | Kratzempfindlichkeit<br>scratch resistance<br>delta gloss [60°] |
|--------------------------|---|---|---|
| Nullprobe   Blank sample |   | 1,02  | 40,30   |
| SEPASIL® EK 360 AST      | 5   | 1,38  | 28,90   |
|                          | 10  | 1,45  | 24,00   |
| SEPASIL® EK 500 AST      | 5   | 1,55  | 25,20   |
|                          | 10  | 1,95  | 31,10   |
| TREMINEX® 958-700 AST    | 5   | 1,08  | 41,50   |
|                          | 10  | 1,16  | 39,00   |
| TREMINEX® 958-700 TST    | 5   | 1,09  | 40,80   |
|                          | 10  | 1,20  | 29,35   |

#### PU-Formulierung/Verarbeitung

##### Harzkomponente:

Bayhydrol® XP2542 25 g, DSX 1514 Rheologieadditiv 1,0 g, Wasser 23,0 g, Drewplus® SG 4552 0,5 g, TegoWet® 505 0,5 g, funktionelles Mineral 3,2 g (5 %) resp. 6,4 g (10%)

##### Härterkomponente:

Rodocoat® XEZ-M 502 8,4 g, Wasser 5,5 g auf Nassfilmdicke 300 µm ausgerakelt, Trockenschichtdicke 100 µm;

Bestimmung der **Transparenz** mittels Datacolor Microflash; Messung des Helligkeitswertes (Y) über einem schwarzen Hintergrund (Opacity panel form O7P, morest Co., Inc.).

##### Bestimmung der **Kratzempfindlichkeit**:

Eine kreisrunde Probenoberfläche mit 4 cm Durchmesser (Schablone) wurde per Hand 10 sec. mit Scotch-Brite-274-Schwamm belastet. Der Glanzverlust wurde mittels BYK micro-TRI-gloss bei 60° gemessen.

#### 2K-polyurethane formulation/processing

##### Resin component:

Bayhydrol® XP2542 25 g, DSX 1514 rheology additive 1.0 g, water 23.0 g, Drewplus® SG 4552 0.5 g, TegoWet® 505 0.5 g, functional mineral 3.2 g (5 %) or 6.4 g (10 %)

##### Hardener:

Rodocoat® XEZ-M502 8.4 g, water 5.5 g.

Coated on wet film thickness of 300 µm, dry film thickness is 100 µm;

**Transparency** was measured using a Datacolor Microflash instrument; brightness (Y) above a black background (Opacity Panel Form O7P; Morest Co., Inc.) was recorded.

**Scratch resistance** was determined by means of delta in gloss at 60° angle with a micro-TRI-gloss from company BYK after an area of 4 cm in diameter of the sample had been subjected to manual scratching for 10 seconds with a Scotch Brite 274 sponge.



## High Performance Fillers in UV-härtendem Polyurethan-Acrylat Parkettlack *High Performance Fillers in UV-curing Polyurethan-acrylate parquet lacquers*

### Beschreibung der Rezeptur und der Untersuchungen

Die Richtformulierung basiert auf einem 100%-System von Polyurethan-Acrylat (QW-H1). Sedimentation wurde mit einem Additiv-Paket von einheitlich 0,5% Degussa Aerosil R972 und 0,4% BYK ATU 100 verhindert. Nach längerer Ruhezeit sedimentieren die Systeme mit Füllstoffen zwar, es entstehen jedoch sehr leicht aufrührbare („weiche“) Bodensätze. Alle mikronisierten Füllstoffe wurden jeweils mit 15 Gewichts-% eingesetzt.

#### Richtformulierung | *Formulation:*

| Bestandteile   <i>Components</i> | Gewicht   <i>Weight %</i> |
|----------------------------------|---------------------------|
| Desmolux U 100                   | 66,5                      |
| TPGDA                            | 15,1                      |
| Daracur 1173                     | 1,9                       |
| Lucirin TPO-L                    | 0,6                       |
| BYK ATU 100                      | 0,4                       |
| Aerosil R972                     | 0,5                       |
| High Performance Fillers         | 15,0                      |
| Total                            | 100,0                     |

### *Formulation and Tests*

*The formulation is based on a 100% system of Polyurethan-acrylate (QW-H1). Due to 0,5 % Degussa Aerosil R972 and 0,4% BYK ATU 100 sedimentation is prevented. After a long term storing there is a slight sedimentation of the filler systems, which can be stirred up easily. All micronized fillers were used with wt. 15 %.*

Zunächst wurden die flüssigen Komponenten vorgemischt und anschließend Aerosil und QW Füllstoff 10 min. lang mit 22 m/sec. dispergiert. Alle Ansätze zeigten hierbei Neigung zur Schaumbildung während des Herstellungsprozesses. Deshalb wurden die fertigen Proben einige Tage nach der Herstellung bis zur Verarbeitung bei Dunkelheit im Klimaschrank (20°C) gelagert.

*At first the fluid components had been mixed. After that Aerosil and High Performance Fillers were dispersed 10 minutes with 22 m/sec. Every preparation showed a tendency to foaming. Therefore the finished samples were put into a dark climatic exposure test cabinet (20°C) until processing.*

## Übersicht der geprüften High Performance Fillers | Overview of the applied High Performance Fillers

| Füllstoffe<br>Fillers | Mineral<br>Mineral                        | Oberflächenbehandlung<br>Surface treatment | d <sub>50</sub> *<br>[µm] | d <sub>90</sub> *<br>[µm] |
|-----------------------|---|--|---------------------------|---------------------------|
| TREMINEX® 958-600 PST | Nephelinsyenit   <i>nepheline syenite</i> | ja   <i>yes</i>                            | 4,0                       | 12,3                      |
| SEPASIL® EK 500       | Edelkorund   <i>white fused alumina</i>   | keine   <i>none</i>                        | 12,4                      | 24,6                      |
| SEPASIL® EK 500 PST   | Edelkorund   <i>white fused alumina</i>   | ja   <i>yes</i>                            | 12,4                      | 24,6                      |

\*CILAS Lasergranulometrie, except SEPASIL® EK- Sedigraph 5100

### Herstellung der Probekörper:

Es wurden unter Verwendung eines Spaltrakels mit 50 µm manuell Filme auf BYK Schwarz-Weiß-Karten appliziert. Auf schwarzen Kunststoffplatten und Alublechen erfolgte die Beschichtung ebenfalls über ein Spaltrakel mit 240 µm Schichtdicke. Nach einer zweiminütigen Wartezeit erfolgte die Härtung mittels Hg-Mitteldruckstrahler.

### Fabrication of test specimens:

With a clearance applicator of 50 µm films were applied by hand onto BYK opacity charts. With a coating knife of 240 µm the coating was applied onto black plastic panels and aluminium sheet metal. After 2 minutes curing was effected by Hg-emitter.

## Glanz und Kratzempfindlichkeit | Gloss and scratchability

| Füllstoffe<br>Fillers  | Glanz<br>Gloss<br>[60°] | delta L<br>(gefülltes Produkt<br>– Halbfabrikat)<br>(filled product<br>– semi-finished product) | Aufhellung<br>(vorher – nachher)<br>Fading<br>(after – before)<br>delta L | Glanzverlust<br>(vorher – nachher)<br>Loss of gloss<br>(before – after)<br>[60°] | Beurteilung mittels Amtec-Kistler-Test<br>Evaluation using Amtec-Kistler test method |  |
|--|-------------------------|---|---|--|--|--|
|  |                         |   |   |  | Glanzverlust<br>(vorher – nachher)<br>Loss of gloss<br>(before – after)<br>[60°]     | Glanzverlust [60°]<br>((vorher – nachher)/vorher)<br>Loss of gloss [60°]<br>((before – after)/before)<br>[%] |
| Halbfabrikat QW-H ohne Füllstoff<br><i>semi-finished product QW-H without filler</i> | 79,5                    | –   | 2,0   | 11,9   | 8,2  | 6,2  |
| TREMINEX® 958-600 PST  | 70,6                    | 1,7   | 0,8   | -0,7   | 1,3  | 1,3  |
| SEPASIL® EK 500  | 63,8                    | 4,2   | 5,7   | 12,0   | -1,9   | -2,3   |
| SEPASIL® EK 500 PST  | 71,9                    | 4,6   | 0,5   | 6,9  | -2,6   | -3,4   |

Die Beurteilung der Oberflächen nach der Belastung erfolgte über a) delta L (Aufhellung über Schwarz) und b) delta gloss [60°]. Hierzu wurde eine unterschiedliche Schleifpad Stahlwolle (fein 0) verwendet. Belastung: 150 Doppelhübe (Dn). Die Proben wurden vor und nach der Belastung mit Ethanol und einem Vliestuch gereinigt.

The surfaces after scratching were evaluated by a) delta L (fading over black) and b) delta gloss [60°]. Different steel-wool pades (fine 0) were used. Impact: 150 double strokes (Dn). The samples had been cleaned with ethyl alcohol and fleece before and after scratching.

## Ergebnisse:

- Eine Rezeptur für optisch ansprechende industrielle Holzschutzlackierungen basierend auf einem 100%-Polyurethan-Acrylat-System, ist erfolgreich erarbeitet worden. Alle High Performance Fillers ließen sich in die Rezeptur einarbeiten.
- High Performance Fillers mit geeigneter Mineralogie, Korngrößenverteilung und Beschichtung sind ohne nennenswerten Verlust der Transparenz mit 15-Gewichts-% in UV-härtenden Polyurethan-Acrylat-Lacken für den Holzschutz einzusetzen. Eine leicht mattierende Wirkung wurde in Abhängigkeit vom Mineral, der Körnung und der Beschichtung festgestellt.
- Die High Performance Fillers TREMINEX® Nephelinsyenit zeigen eine bessere Transparenz als die SEPASIL® Edelkorundprodukte.
- Die Transparenz konnte durch eine gezielte Oberflächenbeschichtung der funktionellen Füllstoffe weiter verbessert werden.
- Die Verarbeitbarkeit und die Optik (Verlauf, Oberfläche, Schleifbarkeit) sind bei allen gefüllten Systemen hervorragend.
- Der Amtec-Kistler-Test zeigt, dass die eingesetzten Füllstoffe die Kratzempfindlichkeit im Vergleich zum ungefüllten UV-Lack deutlich verringern. SEPASIL® EK zeigt hier ein leichtes Aufpolieren.

## Results:

- An appealing formulation for industrial wood protection lacquers based on a 100% UV-curing polyurethan-acrylate system was successfully developed.
- High Performance Fillers are applicable (wt. 15 %) in UV-curing polyurethan-acrylate lacquers without loss of transparency. Dependent on the mineral, the grain size and the surface treatment a slight matting effect was noticed.
- High Performance Fillers TREMINEX® nepheline syenite show a better transparency in UV-curing parquet sealers than SEPASIL® white fused alumina.
- Surface treatment of our functional fillers improves transparency significantly.
- The workability and the optical characteristics (flow, leveling, surface and grindability) are excellent.
- The Amtec-Kistler test method shows that the tested fillers have a lower scratchability in comparison with the unfilled semi-finished product. The systems with SEPASIL® EK show a slight polishing effect.



„Funktionelle Füllstoffe für UV- und kratzbeständige Klarlacksysteme“

*“Functional fillers for UV- and scratch resistant clear varnishes”*



## Hochgefüllte, transparente UV-Lacke mit TREFIL® 1313 Anhydrit

Transparente UV-Lacke sind in der Möbelindustrie und in der Parkettbeschichtung verbreitet. In Parkettbeschichtungen, wo Abriebbeständigkeit ein wichtiger Parameter ist, haben sich harte funktionelle Füllstoffe mit sehr guten transparenten Eigenschaften wie Nephelinsyenit und Korund etabliert. Beschichtungen für Möbelbauteile wie Lattenroste, Leisten oder auch Paneelen vertragen harte, abrasive Füllstoffe häufig aufgrund des entstehenden Metallabriebs durch z.B. Transportrollen nicht. Mit dem High Performance Filler TREFIL® 1313-600 auf Basis eines natürlichen Anhydrits bietet sich eine Füllstofflösung für diese UV-Lackanwendungen an. Die folgenden Untersuchungsergebnisse zeigen die Leistungsfähigkeit von TREFIL® 1313-600 bzgl. Transparenz, Verarbeitbarkeit und Glanzhaltung des gefüllten Systems.

## *High filled transparent UV-varnishes with TREFIL® 1313 anhydrite*

*Transparent UV varnishes are widely used in the furniture industry and for the coating of parquet flooring. Hard functional fillers with very good transparency properties, such as nepheline syenite and white fused alumina, have established themselves in parquet coatings, where the abrasion resistance is an important parameter. Coatings for furniture components such as bed frame slats, battens and panels are frequently unable to endure hard, abrasive fillers on account of the metal abrasion that is incurred, e.g. due to conveyor rollers. The High Performance Filler TREFIL® 1313-600, which is based on a natural anhydrite, provides a filler solution for these UV varnish applications. The following test results show the efficiency of TREFIL® 1313-600 in terms of the transparency, processing capability and the gloss life of the filled system.*



## Überzeugende Performance durch Anhydrit Convincing performance by using anhydrite

### Rezeptur des geprüften UV-Lacks | Recipe of the tested UV varnish

| Technische Parameter   Technical parameter   | TREFIL® 1313-600 |
|--|------------------|
| Ölzahl   Oil absorption [g/100 g]            | 19               |
| Dichte   Density [g/cm³]                     | 3                |
| d50 [µm]                                     | 3                |
| Härte nach Mohs   Hardness according to Mohs | 3,5              |

| Bestandteile   Components | Gewicht   Weight [g]                        |
|---------------------------|---|
| Desmolux VP LS 2265       | 97  |
| Darocur 1173              | 3   |
| TREFIL® 1313-600          | verschiedene Anteile<br>various proportions |

**Herstellung und Prüfung:** Die Herstellung des UV-Lacks erfolgte mit Dissolver. Nach der Fertigstellung wurde Mikroschaum mit dem Speed-Mixer aus dem Lacksystem entfernt.

Aufzug der Lacke durch Spaltrakel auf Mahagoni von 90 µm. Die Farben und der Glanz wurden mit einem Data Color microflash 200 D (Durchschnitt aus 10 Messungen) bzw. mit einem Micro-TRlgloss auf Mahagoni gemessen. Die Viskositätsmessung der Lacke erfolgte mit einem HAAKE, RheoStress 6000 mit einer zylinderförmigen Spindel.

**Manufacture and tests:** The manufacture of the UV varnish was performed with solvents. Upon completion the microfoam was removed from the varnish system with a speed mixer.

The 90 µm application of the varnishes was by means of a precision squeegee on mahogany. The colours and gloss were measured with a Data Color microflash 200 D (the mean of 10 measurements) and with a Micro-TRlgloss on the mahogany. The viscosity measuring of the varnishes was performed with a HAAKE, RheoStress 6000 with a cylindrical spindle.

### Ergebnisse | Results

| Füllstoff (Gew.-%)<br>Filler (wt. %) | TREFIL® 1313-600 |   |                        |   | TALKUM |   |                        |   |
|--------------------------------------|------------------|---|------------------------|---|--------|---|------------------------|---|
|                                      | L*               | ΔL gegenüber ungefüllt<br>ΔL compared with unfilled | Glanz 60%<br>Gloss 60% | Viskosität [mPa*s]<br>Viscosity [mPa*s] | L*     | ΔL gegenüber ungefüllt<br>ΔL compared with unfilled | Glanz 60%<br>Gloss 60% | Viskosität [mPa*s]<br>Viscosity [mPa*s] |
| 0                                    | 32,6             | 0   | 87,7                   | ca. 800                                 | 32,6   | 0   | 87,7                   | ca. 800                                 |
| 10                                   | 35,1             | 2,5   | 83,1                   | 1059                                    | 36,1   | 3,5   | 69,8                   | 1373                                    |
| 20                                   | 35,4             | 2,8   | 73,3                   | 1253                                    | 38,2   | 5,6   | 29,1                   | 2994                                    |
| 30                                   | 37,1             | 4,5   | 70,3                   | 1590                                    | 40,1   | 7,5   | 14,4                   | 9950                                    |

- Alle geprüften, gefüllten UV-Lacke haben eine vergleichbare Schleifbarkeit.
- Die Verarbeitbarkeit des Lackes, die mit der Einarbeitung der Füllstoffe beginnt, ist mit TREFIL® 1313-600 bis 20 Gew. % Füllgrad gut. Talkum beeinflusst den Verlauf des UV-Lackes bei diesem Füllstoffanteil bereits erheblich.
- Die Glanzreduzierung ist gegenüber Talkum bei TREFIL® 1313-600 vergleichsweise gering.
- Die Aufhellung der mit TREFIL® 1313-600 gefüllten UV-Lacke gegenüber dem ungefüllten UV-Lack auf dem dunklen Mahagoni-Holzuntergrund ist deutlich niedriger als beim eingesetzten Talkum.
- Die geringe Aufhellung bei Einsatz von TREFIL® 1313-600 weist auf ein sehr gutes transparentes Verhalten des Füllstoffes hin.
- Die Aufrührbarkeit des UV-Lacks nach 2 Monaten Lagerung ist bei TREFIL® 1313-600 gut.

- *All of the tested filled UV varnishes have a comparable abrasion capability.*
- *With TREFIL® 1313-600 up to a fullness of 20 % by weight the processing capability of the varnish, which begins with the incorporation of the fillers, is good. With this filler proportion talcum already has a considerable influence on the flow of the UV varnish.*
- *The gloss reduction with TREFIL® 1313-600 is comparably slight in relation to talcum.*
- *The lightening in colour of varnishes filled with TREFIL® 1313-600 in comparison with an unfilled UV varnish on a dark mahogany substrate is distinctly lower than when talcum is used.*
- *The slight lightening in colour when TREFIL® 1313-600 is used indicates a very good transparency behaviour of the filler.*
- *With TREFIL® 1313-600 the stirring capability of the UV varnish is good after 2 months.*





## Transparente Füllstoffe für Cellulosenitrat-Lacke

Cellulosenitrat-Lacke werden oft zum Veredeln der Holzoberflächen von Möbelstücken verwendet. Sie zeichnen sich durch leichte Verarbeitung, schnelle physikalische Trocknung aufgrund des hohen Lösungsmittelanteils und sehr gute Holzanfeuerung aus. Für die Entwicklung eines kostengünstigen Cellulosenitrat-Füllers und eines Cellulosenitrat-Decklacks mit Füllstoffen, die im System stabilisiert bzw. leicht wieder aufzurühren sind und ein transparentes Verhalten zeigen, wurden folgende High Performance Fillers mit Erfolg getestet:

## Transparent Fillers in Nitrocellulose Lacquers

*Nitrocellulose lacquers are often used for the purpose of finishing the wooden surfaces of furniture. Their main features are easy application, fast physical drying due to the high proportion of solvent and very good grain enhancement. In order to develop a low-cost nitrocellulose filler and nitrocellulose covering lacquer the following fillers that are stabilized in the system or that can be easily stirred up again and exhibit transparent behaviour were used for tests:*

| Parameter                                    | TREFIL® 1313-400 | MICROSPAR® 1380-600 |
|--|------------------|---------------------|
| Ölzahl   <i>Oil Absorption</i> [g/100 g]     | 18               | 25                  |
| Dichte   <i>Density</i> [g/cm <sup>3</sup> ] | 3,0              | 2,6                 |
| d50 [µm]                                     | 6                | 3                   |
| Härte   <i>Hardness</i> (Mohs)               | 3,0              | 6,0                 |

## Veredeln von Holzoberflächen durch den Einsatz von TREFIL® 1313 und MICROSPAR® 1380 Finishing of wooden surfaces through the use of TREFIL® 1313 and MICROSPAR® 1380

| Position | Komponente<br><i>Components</i>            | Füller [Gew.-%]<br><i>Filler [wt%]</i> | Decklack [Gew.-%]<br><i>covering lacquer [wt%]</i> |
|----------|--|--|--|
| 1.       | Collodiumwolle E400;<br>30% in Isopropanol | 8,00                                   | 14,50  |
| 2.       | Ethylacetat                                | 15,75                                  | 21,00  |
| 3.       | Butylacetat                                | 2,10                                   | 2,73   |
| 4.       | Toluol                                     | 17,56                                  | 23,00  |
| 5.       | Xylol                                      | 1,47                                   | 2,00   |
| 6.       | Butanol                                    | 2,62                                   | 3,40   |
| 7.       | Worleekyd C 628 (70% in Xylol)             | 12,00                                  | 17,36  |
| 8.       | Diisobutylphthalat                         | 3,00                                   | 3,70   |
| 9.1      | TREFIL® 1313-400                           | 36,00                                  | -  |
| 9.2      | MICROSPAR® 1380-600                        | -                                      | 10,0   |
| 10.      | Deuteron SF707                             | -                                      | 0,66   |
| 11.      | BYK 378                                    | -                                      | 0,15   |
| 12.      | Thixatrol P220X-MF                         | 1,50                                   | 1,50   |

## Die Ergebnisse können sich sehen lassen:

- Mit den Füllstoffen wurde eine geeignete Verarbeitungsviskosität erreicht.
- Die Stabilisierung der Füllstoffe im System ist gewährleistet.
- Auf Eichenholz und Nussbaumholz wird eine gute Transparenz erzielt.
- Durch den Einsatz von TREFIL® 1313-400 im Füller ergeben sich die Vorteile hoher Füllgrade bei guter Transparenz. Cellulose und Zinkstearat können eingespart werden.
- MICROSPAR® 1380-600 im Decklack bewirkt eine gute Anfeuerung des Holzes bei gleichzeitig verbesserter Abriebbeständigkeit. Darüber hinaus bewirkt der Einsatz von MICROSPAR® 1380-600 eine Kostenersparnis.

## The results speak for themselves:

- With the fillers a suitable application viscosity is achieved.
- The stabilization of the fillers in the system is ensured.
- There is a good transparency on oak and walnut.
- Through the use of TREFIL 1313-400 high filler levels and good transparency are achieved. As a result, cellulose and zinc stearate can be saved.
- Through the use of MICROSPAR® in the covering lacquer a good accentuation of wood grain with improved abrasion resistance is cost-consciously achieved.

## Scratch-Test-Ergebnisse | *scratch test results*

| NC-Decklack ohne Füllstoff<br>Farbwert L*<br><i>Covering lacquer without filler<br/>colour value L*</i> |  |   |   | NC-Decklack mit MICROSPAR® 1380-600<br>Farbwert L*<br><i>Covering lacquer with MICROSPAR® 1380-600<br/>colour value L*</i> |  |   |   |
|---|--|---|---|--|--|---|---|
| L*<br>vor<br><i>before</i><br>Scratch-Test  | L*<br>nach<br><i>after</i><br>Scratch-Test | $\Delta L^*$<br>(nach – vor)<br><i>(after – before)</i> | $\Delta L^*$<br>Aufhellung<br><i>brightening</i><br>[%] | L*<br>vor<br><i>before</i><br>Scratch-Test   | L*<br>nach<br><i>after</i><br>Scratch-Test | $\Delta L^*$<br>(nach – vor)<br><i>(after – before)</i> | $\Delta L^*$<br>Aufhellung<br><i>brightening</i><br>[%] |
| 7,4   | 14,5                                       | 7,1   | 96,0  | 20,2   | 21,1                                       | 0,9   | 4,5   |



**Produkte für die Farben-, Lack- und Putzindustrie**  
*Products for paint, varnish- and plaster industry*

|  | Straßenmarkierungen   road markings | Dispersionsfarben   dispersion paints | Silikatfarben   silicate paints | Korrosionsschutzfarben<br>anticorrosive coatings | Pulverlacke   powder coatings | Autolacke   automotive coatings | Holzlacke   wood varnishes | Elektroisoliertlacke   wire coatings | UV-Lacke   radiation curing coatings | Industrielacke   industrial coatings | Dispersionsputze   emulsion plasters | Buntsteinputze   coloured plasters | Silikatputze   silicate plasters | Mineralische Putze   mineral plasters | Klebstoffe   adhesives | mittlere Körnung der<br>verschiedener Produkte<br>median grain size $d_{50}$<br>of various products | Dichte   density [g/cm <sup>3</sup> ] | Mohs'sche Härte   Mohs hardness | Weißgrad Y-Werte<br>verschiedener Produkte<br>brightness Y-value<br>of various products | ÖlabSORption   oil absorption |
|--|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------|---|-------------------------------|
| <b>Quarzsand</b><br><i>Silica sand</i>   | ■                                   |                                       |                                 |  |                               |                                 |                            |                                      |                                      |                                      | ■                                    | ■                                  | ■                                | ■                                     | ■                      | 0,08–8mm  | 2,65                                  | 7,0                             |   |                               |
| <b>Weisser Quarz</b><br><i>White Silica</i>  | ■                                   |                                       |                                 |  |                               |                                 |                            |                                      |                                      |                                      | ■                                    | ■                                  | ■                                |                                       |                        | 0,3–5,6mm   | 2,60                                  | 7,0                             | 55–67   |                               |
| <b>COLORITQUARZ</b><br><i>Coloured silica</i>  | ■                                   |                                       |                                 |  |                               |                                 |                            |                                      |                                      |                                      | ■                                    | ■                                  |                                  |                                       |                        | 0,4–0,8mm<br>up to 3–55mm   | 2,60                                  | 7,0                             |   |                               |
| <b>MILLISIL® Quarzmehl</b><br><i>Silica flour</i>  | ■                                   | ■                                     | ■                               | ■  |                               |                                 |                            |                                      | ■                                    | ■                                    |                                      |                                    | ■                                | ■                                     | ■                      | 16–90µm   | 2,65                                  | 7,0                             | 75–85   | 14–21                         |
| <b>SIKRON® Quarzfeinstmehl</b><br><i>Silica fine flour</i>   | ■                                   | ■                                     | ■                               | ■  | ■                             |                                 |                            | ■                                    | ■                                    | ■                                    |                                      |                                    | ■                                | ■                                     |                        | 2–11µm  | 2,65                                  | 7,0                             | 81–89   | 23–28                         |
| <b>SILBOND® silanisiertes Quarzmehl</b><br><i>Surface treated silica flour</i>                       |                                     |                                       |                                 | ■  | ■                             |                                 |                            | ■                                    | ■                                    | ■                                    |                                      |                                    |                                  |                                       |                        | 3–40µm  | 2,65                                  | 7,0                             | 71–87   | 15–26                         |
| <b>SILMIKRON® Ultrafeinstmehl</b><br><i>Ultra fine flour</i>   |                                     |                                       |                                 |  | ■                             | ■                               |                            | ■                                    | ■                                    | ■                                    |                                      |                                    |                                  |                                       |                        | <1µm  | 2,65                                  | 7,0                             | 86–91   | 28–40                         |
| <b>SIKRON® Cristobalitmehl</b><br><i>Cristobalite flour</i>  | ■                                   | ■                                     | ■                               | ■  | ■                             |                                 |                            | ■                                    | ■                                    | ■                                    |                                      |                                    | ■                                |                                       |                        | 3–310µm   | 2,35                                  | 6,5                             | 94–96   | 21–28                         |
| <b>TREMIN® silanisiertes Wollastonitmehl</b><br><i>Surface treated wollastonite</i>                  |                                     |                                       | ■                               | ■  | ■                             |                                 |                            |                                      |                                      | ■                                    |                                      |                                    |                                  | ■                                     |                        | 2–15µm  | 2,85                                  | 4,5                             | 86–90   | 23–27                         |
| <b>TREMINEX® silanisiertes Nephelinsyenitmehl</b><br><i>Surface treated nepheline syenite flour</i>  |                                     |                                       |                                 | ■  | ■                             |                                 |                            | ■                                    | ■                                    | ■                                    |                                      |                                    |                                  |                                       |                        | 2–4µm   | 2,60                                  | 6,0                             | 90–93   | 26–27                         |
| <b>MICROSPAR® Feldspatmehl</b><br><i>Feldspar flour</i>  |                                     |                                       |                                 |  |                               |                                 | ■                          |                                      |                                      | ■                                    |                                      |                                    |                                  |                                       |                        | 0,3–2µm   | 2,60                                  | 6,0                             | 96–97   | 33–71                         |
| <b>SILIPLAST Feldspat-, Quarz-, Kaolin-Gemisch</b><br><i>Mineral mix of feldspar, silica, kaolin</i> |                                     |                                       |                                 |  |                               |                                 | ■                          |                                      | ■                                    |                                      |                                      |                                    |                                  |                                       |                        | 6–125µm   | 2,65                                  | 7,0                             |   |                               |
| <b>KAOLIN TEC + Chinafill Kaolinmehl</b><br><i>Kaolin flour</i>                                      | ■                                   | ■                                     | ■                               |  |                               |                                 | ■                          |                                      |                                      | ■                                    |                                      |                                    | ■                                |                                       |                        | 1–15µm<br>0,5µm   | 2,60                                  | 2,5                             | 81–88   | 23–39                         |
| <b>TREMIKA® silanisiertes Glimmermehl</b><br><i>Surface treated mica flour</i>                       |                                     | ■                                     | ■                               | ■  | ■                             |                                 |                            | ■                                    |                                      | ■                                    | ■                                    |                                    | ■                                | ■                                     | ■                      | 4–50µm  | 2,85                                  | 2,5                             | 78–83   | 25–34                         |
| <b>SEPASIL® EK Korundmehl</b><br><i>White fused alumina</i>  | ■                                   |                                       |                                 |  |                               |                                 |                            | ■                                    |                                      |                                      |                                      |                                    |                                  |                                       |                        | 14–90µm   | 4,00                                  | 9,0                             | 85–95   | 33–71                         |
| <b>TREFIL® Anhydrit</b><br><i>Anhydrite</i>  |                                     |                                       |                                 |  | ■                             |                                 |                            | ■                                    | ■                                    |                                      |                                      |                                    |                                  |                                       |                        | 2–12µm  | 2,40                                  | 3,0                             | 94–97   | 21–27                         |
| <b>TALKUM</b><br><i>Talc</i>   |                                     | ■                                     | ■                               | ■  | ■                             |                                 |                            | ■                                    | ■                                    |                                      |                                      |                                    |                                  |                                       |                        | 3–5µm   | 2,80                                  | 1,0                             | 85–95   | 41–45                         |

<01.00> 03.2021

Einige unserer Produkte sind mit STOT RE Kat. 1 oder 2 gemäß der europäischen CLP-Verordnung (EG/1272/2008) gekennzeichnet. Detailinformationen pro Produkt sind dem jeweiligen Sicherheitsdatenblatt zu entnehmen.  
 Die in dieser anwendungstechnischen Mitteilung aufgeführten Werte wurden nach bestem Wissen ermittelt und dargestellt. Wir bitten jedoch um Verständnis dafür, dass wir keine Haftung für die Ergebnisse im Einzelfall und für die Eignung und Vollständigkeit unserer Empfehlungen übernehmen und nicht dafür einstehen können, dass Schutzrechte Dritter beeinträchtigt werden.  
 Die Verwendung des Zeichens ® bedeutet, dass der Markennamen in mindestens einem oder mehr, aber nicht in allen Ländern eingetragen ist. Zur weiteren Beratung stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Auf kaolinhaltigem Papier gedruckt.

*Some of our products are classified into the STOT RE cat. 1 or 2 according to the European CLP Regulation (EC/1272/2008). More detailed information is available from the respective material safety data-sheet.  
 The figures documented in this application technique report were collected and shown to the best of our knowledge. However, we ask for understanding that we cannot take over liability for the results in individual cases and for the suitability and completeness of our recommendations, and cannot guarantee that no third-party patent rights are restricted.  
 The use of the symbol ® herein signifies the registration of the associated trademark in one or more, but not all, countries. We are available for further questions and consultation. Printed on paper containing kaolin.*

**HPF** The Mineral Engineers  
 Quarzwerke GmbH  
 Augustinusstr. 9D  
 D-50226 Frechen  
 sales@hpfminerals.com  
 www.hpfminerals.com