



**weber**  
**broutin**

## Mineralische Edelputze und mehr...

Schnelle Antworten auf  
Anwendungs- und Produkt-  
fragen bietet unsere  
Technik-Hotline: (02 21) 6689-510

Saint Gobain Weber ist ein international aktives Unternehmen der Baustoffindustrie. In 20 Ländern Europas, in Südamerika und Asien vertrauen Profis am Bau auf die innovativen Produkte.

**Wenn es um die Gestaltung und das Verschönern von Gebäuden geht, bieten mineralische Edelputze von weber broutin stets ideale Lösungen.**

Eine Vielzahl an Produkten für alle Anwendungen im Innen- und Außenbereich und viele verschiedene Putzstrukturen sowie 144 Farbtöne lassen keine Wünsche offen. Das ermöglicht Architekten und Bauherren größte gestalterische Freiheit.



# Algen und Pilze auf Fassaden

Mineralische Edelputze  
als ökologische Lösung

Saint-Gobain Weber GmbH  
Clevischer Ring 127  
51063 Köln  
Telefon: (02 21) 6689-0  
Telefax: (02 21) 6689-500



[www.weber-broutin.de](http://www.weber-broutin.de)



Wetterseite einer Fassade mit Algenbefall auf Schieferplatten



Pilzbefall auf wetterseitigem Giebel



Auch auf glatten, Wasser abweisenden Flächen können Algen wachsen

## Verstärktes Auftreten oder erhöhte Aufmerksamkeit?

Der Bewuchs von Fassaden mit Mikroorganismen wie Algen und Pilzen ist keine typische Erscheinung unserer Zeit. Allerdings tragen eine Vielzahl von Presseberichten und Veröffentlichungen dazu bei, dass dieses Thema heute mehr denn je diskutiert wird.

Algen und Pilze gibt es im Außenbereich schon immer, man findet sie auf allen möglichen Untergründen. Ihr verstärktes Vorkommen heute wird von verschiedenen Faktoren wie z.B. der Klimaveränderung, den veränderten Bauweisen oder dem verringerten Einsatz von Pestiziden in der Landwirtschaft beeinflusst. Dadurch sind die Wachstumsbedingungen günstiger, der Befall nimmt zu. Gleichzeitig ist die Sensibilität gegenüber diesem Phänomen durch das Medieninteresse größer geworden, so dass nun auch schon ein kleiner Befall registriert wird.

Der Bewuchs mit Algen und Pilzen schränkt zwar die Funktionstüchtigkeit und den Witterungsschutz nicht ein, aber er beeinträchtigt stark das Aussehen einer Fassade.

Es ist nicht möglich, das Wachstum von Algen und Pilzen auf Fassaden dauerhaft zu verhindern. Der heute übliche Weg, den Befall durch Einsatz von hochgiftigen Bioziden zu verzögern, hat nur eine begrenzte Zeit lang Erfolg. Nach Ablauf dieser Frist (ca. 2 bis 5 Jahre) muss erneut eine biozidhaltige Beschichtung aufgebracht werden. Man gerät in einen "Biozidkreislauf".

weber broutin hat sich zum Ziel gesetzt, das Wachstum von Mikroorganismen an Fassaden ohne Verwendung ökologisch zweifelhafter Mittel einzudämmen. Eine besondere Bedeutung haben dabei unsere dickschichtigen mineralischen Putzsysteme mit einem rein mineralischen Edelkratzputz als Oberbeschichtung.

## Was sind eigentlich Algen und Pilze?

Algen und Pilze sind im Außenbereich mehr oder weniger allgegenwärtig. Ihre Keime verbreiten sich mit dem Wind; in 1 m<sup>3</sup> Luft können je nach Jahreszeit und Ort mehr als 1 Million Keime enthalten sein, die sich auf geeigneten Oberflächen jederzeit ansiedeln können.

### Algen

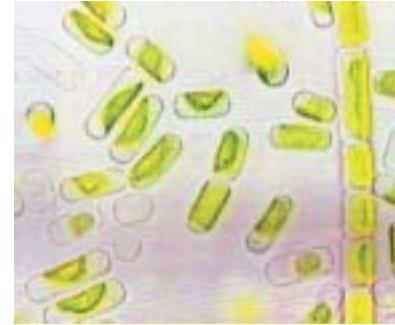
Algen treten überwiegend im Wasser auf und nur sehr wenige Arten sind außerhalb lebensfähig. Sie sind ein- oder mehrzellige autotrophe (sich selbst ernährende) pflanzliche Organismen und erste Zeugen pflanzlichen Lebens. Sie benötigen für ihr Wachstum lediglich Wasser, Licht und Kohlendioxid aus der Luft. Algen sind UV-sensibel, weshalb sie auf Südseiten selten anzutreffen sind. Auch längere Trockenzeiten können sie überleben, um bei wieder vorhandenem Wasserangebot erneut zu wachsen. An Fassaden werden überwiegend Grün- und Blaualgen beobachtet.

### Pilze

Pilze leben überwiegend terrestrisch, also auf dem Land oder an organischem Material. Sie sind heterotrophe (sich nicht selbst ernährende) pflanzliche Organismen, die im Gegensatz zu Algen zwar kein Licht, dafür aber Nahrung benötigen. Sie sind auf Feuchtigkeit und organisches Material wie Stärke, Zucker oder Zellulose angewiesen. Wie die bekannten Vertreter im Wald bilden sie unter der Oberfläche ein verzweigtes Geflecht aus, das Myzel. Von den vielen Pilzarten trifft man am häufigsten Schwärzepilze an, die als Schutz vor UV-Strahlung dunkle Pigmente ausgebildet haben. Pilze wachsen überall dort, wo Feuchtigkeit und geeignete Nahrung (das kann auch Schmutz sein) vorhanden ist.

### Flechten

Flechten stellen eine Symbiose aus Alge und Pilz dar. Sie sind in der Regel erst bei längerem nicht behandeltem Bewuchs aus Algen und Pilzen vorzufinden.



Mikroskopische Vergrößerung von Algen



Keime von "Alternaria", eine Gattung der Schimmelpilze



In Wäldern verbreiteter Flechtenbefall auf der Wetterseite eines Baumes





Algen auf Betondachstein

## Warum gibt es immer mehr Probleme mit Algen und Pilzen?

Eine Reihe von Risiko- bzw. Einflussfaktoren ist dafür verantwortlich, dass in den letzten Jahren ein verstärktes Auftreten zu beobachten ist. Einige Fakten stehen fest und werden von Fachleuten einheitlich angeführt, andere Hypothesen müssen noch bewiesen werden. weber broutin beschäftigt sich seit einiger Zeit zusammen mit einer Reihe von Forschungsinstituten und Wissenschaftlern mit diesem Phänomen.

Eine der Grundvoraussetzungen für das Wachstum von Mikroorganismen an Fassaden ist die Anwesenheit von Feuchtigkeit. Die Ursachen für eine erhöhte Feuchtigkeit auf Fassadenoberflächen liegt in baulichen/ konstruktiven Gegebenheiten, aber auch in den verwendeten Materialien. Darüber hinaus gibt es Einflüsse von Klima- und Umweltbedingungen.

Die verschiedenen Einflussgrößen lassen sich in vier Bereiche gliedern:

- **konstruktive/bauliche Gegebenheiten**
- **materialspezifische Eigenschaften**
- **standortabhängige Faktoren**
- **Klima und Umwelt**



Algen auf Vorhangfassade



Algen sind an Brüstungen sehr verbreitet (mangelhafte Wasserführung)

## Konstruktive/bauliche Gegebenheiten

Zahlreiche Bausünden führen dazu, dass mehr Wasser längere Zeit als nötig auf der Fassade vorhanden ist. So führen minimale oder komplett fehlende Dachüberstände zu einer erhöhten Wasserbelastung. Zusätzlich fällt Tauwasser an, wenn die Temperatur der Putzoberfläche unter die Außenlufttemperatur fällt (nachts durch die Abstrahlung von Wärme; bei Autos regelmäßig sichtbar). Die Trocknung erfolgt nur langsam, da aufgrund der heute üblichen guten Wärmedämmung kaum noch Wärme von innen an den Putz kommt. Algen und Pilze können so besser wachsen.



Typische Veralgung an der Hausfassade (fehlende Sockelausbildung)



Pilzbewuchs auf dem Anstrich eines glatten Putzes (fehlender Dachüberstand)



Besonders starker Pilzbefall über einem Fenster (Feuchtluftaustritt Badezimmer)

Risiko-/Einflussfaktoren für das		Wachstum von Algen und Pilzen	
<b>Konstruktive/bauliche Gegebenheiten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fehlender Dachüberstand</li> <li>• mangelnde Sockelausbildung</li> <li>• fehlender Fassadenschutz durch Gesimse, Fensterbänke, Brüstungen</li> <li>• Feuchtluftaustritt im Bereich von Fensterstürzen, Lüftungsröhen</li> <li>• fehlerhafte Anschlüsse/ Abdeckungen</li> <li>• Regenwasserführung ungünstig oder defekt</li> <li>• höhere Dämmung, langsamere Trocknung</li> </ul> <p><b>Wo es längere Zeit dauerhaft nass ist, wachsen Algen und Pilze!</b></p>	<b>Materialspezifische Eigenschaften</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ungünstiges Bindemittel (Dispersion statt Kalk/Zement)</li> <li>• schlechter Wasserhaushalt (Wasseraufnahme/Trocknung)</li> <li>• niedriger pH-Wert</li> <li>• Quellung von Dispersionen (Wasserspeicherung)</li> <li>• schlechtes Diffusionsverhalten (Tauwasser, Austrocknung)</li> <li>• Verschmutzungsanfälligkeit</li> <li>• geringe Wärmespeicherung (dünner Putz), höhere Unterkühlung nachts</li> <li>• Farbton der Beschichtung</li> <li>• billige, minderwertige Egalisationsanstriche</li> </ul> <p><b>Wenn das Wasser lange in der Beschichtung bleibt, wachsen Algen und Pilze!</b></p>	<b>Standortabhängige Faktoren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• höhere Belastung auf dem Lande</li> <li>• Lage und Orientierung begünstigen höhere Feuchtigkeit</li> <li>• regionale Lage (Nebelgebiet, regionale Niederschläge und Temperaturen)</li> <li>• Nähe zu Bächen, Seen, Wäldern und Äckern</li> <li>• Bepflanzung in Hausnähe</li> </ul> <p><b>Höhere Belastung mit Keimen erhöht das Risiko</b></p>	<b>Klima und Umwelt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• niedrigerer SO<sub>2</sub>-Gehalt in der Luft, weniger saurer Regen</li> <li>• höherer Stickoxidgehalt, mehr Dünger</li> <li>• geringerer Einsatz von Pestiziden in Land- und Forstwirtschaft</li> <li>• globale Erwärmung</li> <li>• wachstumsfördernde Klimaperioden</li> </ul> <p><b>Veränderte Umweltbedingungen führten zu besseren Lebensbedingungen für Algen und Pilze</b></p>



“Leopardeneffekt”: Algenbewuchs über Dübeln bleibt aus (Wärmebrücke Dübel)



Wärmebrücke Sockelschiene



Hoch Wasser abweisender Putz (Tauwasser auf der Oberfläche)

### Materialspezifische Eigenschaften

Zwischen den verschiedenen Beschichtungen, die auf eine Fassade aufgebracht werden, gibt es sehr große Unterschiede in den bauphysikalischen Eigenschaften. Während mineralische Putze (mit Kalk und Zement als Bindemittel) über einen ausgezeichneten Wasserhaushalt verfügen (geringe Wasseraufnahme und sehr schnelle Wasserabgabe), gibt es bei organischen Beschichtungen ein Ungleichgewicht.

Wenn organischer Putz einmal Wasser aufgenommen hat, erfolgt die Austrocknung nur sehr langsam und wird durch eine Art Hautbildung behindert (Puddingeffect nach Bagda). Die Diffusionsvorgänge verlaufen bei mineralischen Putzen um ein Vielfaches schneller.

Bei dickschichtigen mineralischen Putzsystemen ist der Tauwasseranfall in der Nacht geringer; die Fassade bleibt dadurch länger trocken. Vor allem mit einem Edelkratzputz als Endbeschichtung wird der Unterschied deutlich: Die Putzmasse beträgt ca. 30 kg/m<sup>2</sup> gegenüber 7 kg/m<sup>2</sup> bei dünnenschichtigen Systemen. Bereits sehr geringe Effekte zeigen beim Wachstum von Algen und Pilzen eine große Wirkung. Beim sog. “Leopardeneffekt” verhindern bereits partielle Temperaturunterschiede von weniger als 1 °C ein Wachstum über den Dübeln.

Der hohe pH-Wert in kalk- oder zementhaltigen Putzen verhindert das Wachstum von Mikroorganismen. Im Laufe der Zeit wird dieser natürliche Schutz über die Karbonatisierung reduziert.

Ein weiterer positiver Aspekt ist die Fähigkeit zur Selbstreinigung der Fassade. Fast alle mineralischen Beschichtungen weisen ein mehr oder weniger ausgeprägtes Kreiden der Oberfläche auf. Das Rieseln eines mineralischen Edelkratzputzes erhält vor dem Hintergrund der aktuellen

Problematik eine neue Bedeutung. Mit den herunterrieselnden Körnern werden sowohl Schmutz als auch anhaftende Keime und Sporen von der Fassade entfernt. Die raue Oberfläche ist dabei nicht negativ zu bewerten. Vielmehr bewirkt sie, dass Regenwasser nicht ungebremst die Fassade herabläuft und im unteren Bereich zu übermäßiger Wasserbelastung und damit erhöhtem Algenrisiko führt. Im Gegensatz zu manchen anderen umworbene Materialien funktioniert der Effekt beim Edelkratzputz, wie unzählige Fassaden beweisen. Die erhöhte Verschmutzungsneigung von organisch gebundenen Beschichtungen ist bekannt und ausreichend dokumentiert.

Nicht zu vernachlässigen ist auch der Farbton eines Putzes. Schon leichte Pastelltöne haben durch diffuse Strahlung im Vergleich zu einem blendenden Weiß eine höhere Oberflächentemperatur. Dadurch kann der Putz schneller austrocknen. Der Effekt ist umso stärker, je kräftiger und dunkler die Farben sind.

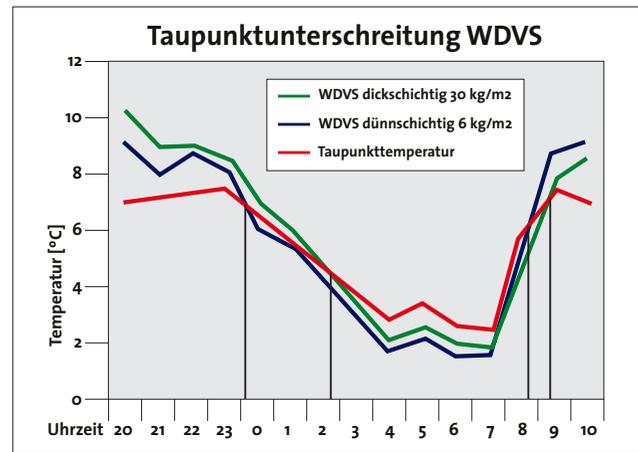
Mit der Einführung von Egalisationsanstrichen Mitte der 60er Jahre ist ein zusätzlicher, unerwünschter Effekt eingetreten, der das Wachstum von Mikroorganismen begünstigt. Während ursprünglich für mineralische Putze hochwertige Dispersions-Silikatanstriche mit geringem Dispersions- und hohem Wasserglasgehalt vorgesehen waren, wurden diese im Laufe der Zeit durch billige Dispersions- oder Pseudo-Silikonharzanstriche ersetzt. Aber auch bei Silikonharzanstrichen musste man in den letzten Jahren feststellen, dass diese ohne den Einsatz von Bioziden keinen ausreichenden Schutz bieten. Dadurch wurde häufig fälschlich angenommen, dass auch mineralische Putze schnell veralgen. Tatsächlich ist aber meist der minderwertige Anstrich dafür verantwortlich.



Beispiel für eine dauerhaft sich selbst reinigende Fassade



Reinigungspotenzial eines 10 Jahre alten Kratzputzes



Unterschiedliche Aufheizung/Austrocknung bei verschiedenen Farbtönen





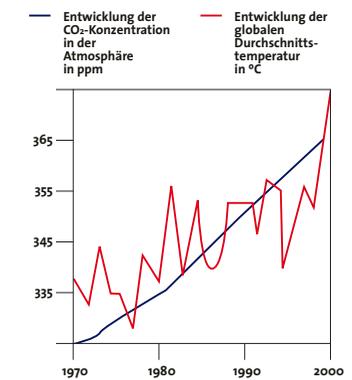
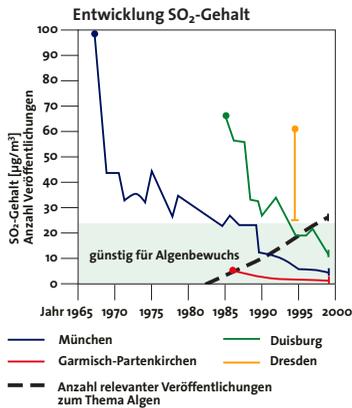
Hausnaher Bewuchs kann das Wachstum fördern

### Standortabhängige Faktoren

Die unmittelbare Nähe von landwirtschaftlich genutzten Flächen begünstigt ein Wachstum ebenso wie Gewässer, Biotope und ähnliche Feuchtigkeits- und Keimspender. Hinzu kommt die geographische Lage: Die durchschnittliche Luftfeuchtigkeit und Temperatur beeinflusst merklich das Befallsrisiko, wie eine Studie belegt. Direkt vor einem Gebäude stehende Bäume und Sträucher behindern die Austrocknung, da sie zum einen die Fassade beschatten und zum anderen die Luftbewegung reduzieren.

### Klima und Umwelt

Es gibt verschiedene Theorien zum Einfluss von Klima und Umwelt. Nach Künzel ist der niedrige SO<sub>2</sub>-Gehalt in der Luft (weniger saurer Regen) förderlich für das Wachstum. Gleichzeitig ist der Gehalt an Stickoxiden (NO<sub>x</sub>) gestiegen, wodurch der Regen sozusagen wie Dünger wirkt. Die stetige Erwärmung der Erde führt zu milderen Wintern und feuchteren Sommern, was das Wachstum von Algen und Pilzen fördert. Dazu kommen einzelne Klimaperioden in den letzten Jahren, in denen äußerst günstige Bedingungen für Mikroorganismen herrschten. Zuletzt müssen noch die ökologisch verbesserten Rahmenbedingungen in der Landwirtschaft erwähnt werden. Durch den verminderten Einsatz von Pestiziden gibt es einfach mehr Keime und Sporen in der Umgebung.



### Maßnahmen zur Verhinderung/Eindämmung

Alles, was Feuchtigkeit von der Oberfläche abhält oder das schnelle Austrocknen fördert, verhindert bzw. hält den Bewuchs mit Algen und Pilzen in Grenzen. Neben architektonischen Lösungen sind besonders materialspezifische Lösungen gefordert. Allerdings kann man trotz all dieser Maßnahmen nicht davon ausgehen, dass in allen Fällen und unter allen Bedingungen Fassaden dauerhaft algen- und pilzfrei bleiben, da die Wachstumsbedingungen offenbar zu gut geworden sind. Eine Verzögerung auf ein für ein Gebäude erträgliches Wartungsintervall ist aber möglich.

Die folgenden Ansätze gibt es derzeit:

- **Verwendung von hoch hydrophoben Materialien/glatten Oberflächen (mit Bioziden und Silikonharzprodukten)**
- **Einsatz von Bioziden in organisch gebundenen Produkten**
- **Einsatz von selbst reinigenden Materialien (mineralischer Edelkratzputz)**
- **Verwendung von mineralischen Putzen (Materialien mit optimalem Wasserhaushalt)**

Entwickler unserer Labore arbeiten derzeit an Materialien mit Latentwärmespeichern, IR-Farben und einigen anderen Ansätzen. Diese Methoden stecken jedoch noch in den Kinderschuhen und sind in der Praxis noch nicht einsetzbar.

#### Verwendung von hoch hydrophoben Materialien/glatten Oberflächen (mit Bioziden und Silikonharzprodukten)

Dieser Ansatz wird oft als Erfolg versprechend angeführt. Insbesondere mit Silikonharzprodukten soll ein positiver Effekt erreicht werden. Die Praxis zeigt aber leider, dass auch sehr glatte und hoch Wasser abweisende Oberflächen befallen werden (wie z.B. auch Glas und glatte Kunststoffoberflächen). Wir gehen davon aus, dass es besser ist, das Wasser im Material zu verteilen (Kapillaraktivität), als es auf der Oberfläche zu konzentrieren.

#### Einsatz von Bioziden in organisch gebundenen Produkten

Die verbreitetste Methode, den Bewuchs einzuschränken, ist der Einsatz von hochgiftigen Bioziden im Putz oder Anstrich. Biozid setzt sich aus den Worten "bio" (bios = Leben) und "zid" (vom lateinischen caedere = töten) zusammen. Es handelt sich hierbei meist um eine Kombination von mehreren Wirkstoffen, um einen umfassenden Schutz gegenüber den zahlreichen unterschiedlichen Algen- und Pilzarten zu erhalten. Neue EU-Richtlinien führen dazu, dass es wahrscheinlich keine neuen Wirkstoffe mehr geben wird. Somit besteht das Risiko, dass die Wirksamkeit der bestehenden Mittel zukünftig nachlässt. Die Krux beim Einsatz von Bioziden ist, dass diese wasserlöslich sein müssen, um ihre Wirksamkeit zu entfalten. Dadurch werden sie nach einer relativ kurzen Zeit (2 bis 5 Jahren) ausgewaschen; somit ist kein Schutz mehr vorhanden. Bei Dispersionsputzen oder auch Dispersionsfarben für WDVS



Optimaler Wasserhaushalt – algenfrei



Was trocken bleibt, bleibt algenfrei



Hoch Wasser abweisende Fassade mit Algen im unteren Bereich (Tauwasseranfall morgens)





Reinigen einer befallenen Fassade

(also für Bewuchs von besonders anfälligen Putzen und Anstrichen) ist es schon seit Jahren üblich, Biozide zuzusetzen, da sonst die Fassaden binnen kürzester Zeit veralgen.

Die weit zurückreichenden Publikationen für diese Produktfamilie (z.B. Merkblatt "Algen und Pilze auf Beschichtungen" der Fachvereinigung Putz & Dekor ehem. Fachvereinigung Kunstharzputz) zeigen, dass das Problem hier schon bekannt war, bevor es bei mineralischen Putzen in der Praxis ein Thema wurde.

Ob der sorglose Einsatz von hochgiftigen Bioziden, die teilweise als Wasser gefährdend eingestuft werden und biologisch nicht abbaubar sind, in Zukunft ein Problem für unser Grundwasser darstellt, können wir nicht einschätzen.

Nach Schätzung von Fachleuten werden jährlich ca. 385.000 Tonnen Dekorputze im Außenbereich verarbeitet. Wenn diese alle mit Bioziden ausgerüstet würden, entspräche das einer Menge von ca. 2000 Tonnen Biozid im Jahr (Zusatz ca. 0,5 %). Alleine für WDVS ergeben sich bei einer Jahresfläche von ca. 30 Mio. m<sup>2</sup> mehr als 600 Tonnen (Annahme: alles Scheibenputz, 0,5 % biozider Zusatz).

Dazu kommt die Menge des in Anstrichen enthaltenen Biozides. Diese fallen periodisch nach mehreren Jahren an, da das Biozid dann ausgewaschen ist und ein erneuter Anstrich erfolgen muss. Bauphysikalisch betrachtet wird ein WDVS durch Dispersionsanstriche nicht besser. Mit jeder organischen Beschichtung erhöht sich der Tauwasserausfall im System.

**weber broutin sieht in den vorstehend beschriebenen Lösungen keinen optimalen Weg, dem regelmäßig an Fassaden auftretenden optischen Mangel zu begegnen. Wir bieten deshalb eine andere, ökologisch einwandfreie Lösung an.**

### Die optimalen mineralischen Edelputze

Edelkratzputze  
terranova 200, 201, 202



Scheibenputze  
terra®-star 220, 221, 223



Rauputze  
terra®-lux 240, 241



freie Strukturen  
terravaria 260, 280



### Die ökologische Lösung von weber broutin

#### Der Edelkratzputz

Seit über 100 Jahren stellen wir mineralische Edelputze her und seit über 25 Jahren setzen wir diese Putze auch auf WDVS ein. In dieser Zeit haben wir und unsere Kunden die Erfahrung gemacht, dass mineralischer Edelkratzputz von weber broutin sehr resistent gegenüber Algen- und Pilzwachstum ist. Er vereint viele materialspezifische Vorteile:

- hohe Wärmespeichermasse
- optimale Bindemittelkombination
- hoher pH-Wert
- optimaler Wasserhaushalt
- Selbstreinigungseffekt
- frei von giftigen Bioziden

#### Die optimalen mineralischen Edelputze

Neben dem Edelkratzputz gibt es noch eine Reihe anderer mineralischer Varianten, die solche Vorteile aufweisen. Bei diesen meist dünnschichtigeren Varianten ist zwar die Wärmespeichermasse geringer und die Selbstreinigung reduziert, eine Kreidung ist jedoch bei allen mineralischen Produkten vorhanden. Natürlich verfügen auch sie über einen optimalen Wasserhaushalt und vieles mehr.

#### Zusammenfassung

Algen und Pilze werden zukünftig an Fassaden immer wieder anzutreffen sein. Es handelt sich dabei um einen unschönen optischen Mangel. Von den verschiedenen Empfehlungen, dieses Problem zu minimieren, ist der Einsatz optimierter mineralischer Putzsysteme unserer Meinung nach die sinnvollste Lösung. Daher haben wir Ihnen aus unserem breiten Sortiment die ideal geeigneten Produkte bzw. Systeme herausgesucht, mit denen Sie die größtmögliche Sicherheit vor unerwünschtem Bewuchs haben. Selbstverständlich auf natürlich mineralischem Wege.



Ansprechende, funktionelle und ökologische Fassadengestaltung ...



... ist mit mineralischem Edelkratzputz immer machbar



Mineralische Putze – Werte erhalten

#### Jährliche Menge Biozid nur auf WDVS

(Annahme: biozid ausgerüsteter Scheibenputz ca. 120.000 t)

