

Eigenschaften von Vergütungssystemen sowie Reinigungsmittelverträglichkeit

■ Dr. Karl-Uwe Voß, MPVA Neuwied, Deutschland

Der Anteil an GalaBau-Produkten mit Oberflächenvergütungen hat sich in den letzten Jahren mit der steigenden Bedeutung der Optik und der Reinigungsfähigkeit von hochwertigen Betonprodukten kontinuierlich erhöht. So kann der sinnvolle Einsatz entsprechender Vergütungssysteme u. a. dazu genutzt werden, die Wasseraufnahme der Produktoberflächen zu reduzieren und damit auch das Anschmutzungsverhalten und die Reinigungsfähigkeit der Produkte beispielsweise gegenüber Ölen, Fetten, Säften oder auch Wein zu verbessern. Neben der Verbesserung des Anschmutzungs- und Reinigungsverhaltens zieht die Verwendung von Oberflächenvergütungen nicht selten auch eine Reduzierung der Ausblühungsneigung der Produkte nach sich (siehe Abschnitt 6 aus [L1]).

Daneben werden Vergütungssysteme auch verwendet, um die Optik der Produkte zu beeinflussen. So zeichnen sich die meisten der Schicht bildend vergüteten Produkte durch einen besonderen Glanz aus, der einen Eindruck von Sauberkeit, Hygiene und besonders hochwertigen Eigenschaften vermittelt. Auch die Produktfarbe an sich wird häufig durch den Einsatz entsprechender Vergütungssysteme optimiert. In den Werbebroschüren findet man diesbezüglich teilweise Begrifflichkeiten wie „Anfeuern der Farbe“ oder „Steigerung der Farbbrillanz“.

Anmerkung: Der Erfolg des Einsatzes von Vergütungsmaßnahmen zur Reduzierung der Ausblühneigung ist davon abhängig, um welche Art von Ausblühungen (Primär-, Sekundär- oder Tertiärausblühungen) es sich handelt. Erst nach Kenntnis der Art der Ausblühungen können sachgerechte Maßnahmen zur Reduzierung der Ausblühneigung festgelegt werden.

Allgemeines zu vergüteten Produkten

Anspruchsdenken der Kunden

Wie in der Einleitung ausgeführt wurde, werden Oberflächenvergütungen in erster Linie aus optischen Gründen eingesetzt. Auf die technischen Produkteigenschaften wirken sich Oberflächenvergütungen normalerweise nur in untergeordnetem Umfang aus. Ergänzend ist festzustellen, dass es sich gerade bei vergüteten Produkten normalerweise um hoch-



Abb. 1: Reklamation aufgrund geradlinig verlaufender Kratzspuren

preisige Produkte handelt. Vor diesem Hintergrund verwundert es nicht, dass auch der Anteil an Reklamationen aufgrund optischer Beeinträchtigungen bei diesen Produkten immer weiter zunimmt.

Befeuert wird das hohe Anspruchsdenken der Kunden u. a. durch die Hochglanzbroschüren einiger Produktlieferanten, die den Eindruck erwecken, dass die im hohen Preissegment angesiedelten Produkte „Alleskönner“ sind, die nicht nur die üblichen technischen Eigenschaften der Betonprodukte aufweisen, sondern auch noch eine besondere Optik (u. a. Glanzgrad) besitzen und quasi nicht verschmutzen. Im Ergebnis führt dies zu unrealistischen Erwartungen der Kunden, weshalb – unabhängig von der vorliegenden Beanspruchung – selbst geringe Verfärbungen oder Kratzspuren seitens der Nutzer reklamiert werden (siehe Abb. 1).



■ Dr. Karl-Uwe Voß (1966), 1985 – 1992 Chemiestudium und Promotion an der Westfälischen Wilhelms-Universität, Münster; 1992 – 1997 Sachbearbeiter und stellvertretender Prüfstellenleiter beim ZEMLABOR, Beckum; 1998 – 2000 technischer Geschäftsführer der Duisburger Bundesüberwachungsverbände und des Baustoffüberwachungsvereins Nordrhein-Westfalen; 2000 – 2002 Prüfstellenleiter beim ZEMLABOR; seit 2002 Geschäftsführer und Institutsleiter der Materialprüfungs- und Versuchsanstalt Neuwied; seit 2005 von der IHK Koblenz als Sachverständiger für Analyse zementgebundener Baustoffe öffentlich bestellt und vereidigt; seit 2013 im Vorstand des QS-Pflaster; seit 2014 im Vorstand des LVS Rheinland-Pfalz; seit Dezember 2014 wurde der Bestellungstenor auf den Bereich der Flächenbefestigungen aus Betonpflastersteinen und anderen Betonwaren ausgedehnt. voss@mpva.de

Beeinflussung der technischen Produkteigenschaften durch Oberflächenvergütungen

Oberflächen von Betonplatten und Betonpflastersteinen sind nach der Applikation von Oberflächenvergütungen chemisch anders zusammengesetzt als die zementgebundenen Produkte. Dies führt ggf. zu veränderten Eigenschaften der Produktoberflächen. So werden einige Eigenschaften der Produktoberflächen durch die Applikation von Vergütungssystemen ggf. deutlich verbessert (so z. B. die Optik, das Anschmutzungsverhalten und die Reinigungsfähigkeit), während andere Eigenschaften durch die Applikation der Oberflächenvergütung nicht selten negativ beeinflusst werden (z. B. UV-Beständigkeit, Gleit- und Rutschwiderstand oder Reinigungsmittelpfindlichkeit der Produkte).

Aus diesem Grunde empfiehlt sich gerade bei Verwendung vergüteter Betonprodukte dringend das Studium der Verlege- und Einbauanweisungen.

Arten von Oberflächenvergütungen

Zur Herstellung vergüteter Produkte werden unterschiedliche Vergütungssysteme eingesetzt, die sich in anorganische (Silane und Siloxane) und organische Systeme (Acrylate und Polycarbonate) unterteilen lassen. Auch die Applikationstechnik (Rollen- oder Sprühapplikation), der Applikationsort (Trocken- oder Nassseite) sowie die Applikationsmenge und -dicke der Vergütung wirkt sich auf die technischen Eigenschaften der Produkte aus (siehe Abschnitt 5 aus [L2]).

Reinigung oberflächenvergüteter Produkte

Da die unterschiedlichen Arten der Oberflächenvergütungen sehr stark variierende Eigenschaften und damit chemische Widerstandsfähigkeiten aufweisen, muss dies auch bei der Auswahl geeigneter Reinigungsmittel berücksichtigt werden. Hauptsächlich ist dabei zwischen „Grundreinigern“ und „Spezialreinigern“ zu differenzieren.

Bei Grundreinigern handelt es sich um übliche, z. B. tensidhaltige Haushaltsreiniger, die keine besonderen Anwendungsbeschränkungen besitzen. So sollten sowohl nicht vergütete als auch vergütete Produkte beständig gegenüber diesen Grundreinigern sein. Sind sie das nicht, muss der

bauma
Visit us!
Stand B1.426



Maschinen für Pflastersteine

FC-Veredelungslinie mit Strahlmaschine
Facelift Bürstenmaschine
Verschiedene Alterungsmaschinen
Softline / Hardline / Rustico
Beschichtung – UV-Lack
Imprägnieren
Auswaschanlagen Naßseite
Einölstation für Bretter

Maschinen für Platten

Fasen-, Rundkanten
Bürstenmaschine Facelift
Strahlmaschine
Imprägnieren – UV-Lack
Softline Antiker
Kalibrieren
Schleifen
Farbmarmorierung
Sägemaschinen



Maschinen für Mauersteine

Spaltanlagen
Rustico Wall Mauerstein-Antiker
Softline Mauerstein-Antiker
Kalibriermaschine Ecoplane



Handling

Umsetzer
Steinzangen 4/2 Seiten
Roboter
Rollen-, Gurt-, Plattenbänder
Freihubförderer
Verpackung



Wir fertigen Ihre Sondermaschinen nach Ihren Vorgaben und Wünschen.

FC Sonderkonstruktion GmbH

Reitfeld 4 · 93086 Wörth a.d. Donau
Tel. +49 9482 938580 · Fax +49 9482 938581
www.fc-maschinen.de · info@fc-maschinen.de



Produzent der vergüteten Produkte darauf hinweisen, dass „übliche Haushaltsreiniger“ bei diesen Produkten nicht oder nur unter besonderen Vorkehrungen verwendet werden dürfen.

Bei Spezialreinigern handelt es sich im Gegensatz dazu um Reinigungsmittel, die zur Beseitigung spezieller Verschmutzungen (Grünbeläge, Zementstein oder Öle und Fette) eingesetzt werden und die chemisch unter Umständen eine hohe Aggressivität gegenüber den Produktoberflächen aufweisen. Bei diesen Reinigern muss der Kunde davon ausgehen, dass deren Anwendung zu optischen Veränderungen an den Produkten führen kann. Aus diesem Grunde muss der Nutzer vor der Verwendung dieser Reiniger prüfen, ob sie für die Anwendung auf vergüteten Produkten geeignet sind.

Weitergehende Hinweise zu den Reinigungsmitteltypen sind Abschnitt 5.4 aus [L2] zu entnehmen. Tabelle 1 gibt einen ersten Hinweis darauf, bei welchen Produktgruppen Probleme mit der Reinigungsmittelverträglichkeit nicht auszuschließen sind.

Anmerkung: Bei dem Inhalt der Tabelle 1 handelt es sich nur um eine groborientierende Zusammenstellung. Konkrete Reiniger können deutlich abweichende Eigenschaften aufweisen.

Wie Tabelle 1 zeigt, ist vor der Nutzung der Spezialreiniger zu prüfen, ob und wenn ja wie sich deren Anwendung auf das Erscheinungsbild der Produkte auswirkt. Wird dies nicht beachtet, so können deutliche Farbveränderungen oder Glanzverluste resultieren, wie sie beispielhaft in Abb. 2 dargestellt sind.



Abb. 2: Glanzverlust an vergüteten Betonplatten durch die Nutzung eines Spezialreinigers

Tabelle 1: Erwartungsgemäße Reinigungsmittelverträglichkeiten

Reinigungsmitteltyp	Verträglichkeit		
	Unvergütete Betonoberfläche	Silikatisch vergütete Oberfläche	Organisch vergütete Oberfläche
Übliche Haushaltsreiniger (rückstandsfreie Neutralreiniger auf Tensidbasis)			Keine Probleme zu erwarten
Lösungsmittelhaltige Reiniger	Keine Probleme zu erwarten	Keine Probleme zu erwarten	Anwendung ggf. problematisch
Oxidierende Reiniger (viele Außenreiniger)			
Alkalische Reiniger (viele Grundreiniger)			
Saure Reiniger (z. B. säurehaltige Zementschleierentferner)	Anwendung kritisch	Anwendung kritisch	

Optische Beeinträchtigungen an vergüteten Produkten

Anschmutzungsverhalten und Reinigungsfähigkeit

Das günstige Anschmutzungsverhalten und die gute Reinigungsfähigkeit vergüteter Produkte wird von vielen Kunden dahingehend fehlinterpretiert, dass sie meinen, Pflasterdecken mit vergüteten Produkten seltener reinigen zu müssen. Aussagen wie: „Jetzt habe ich schon die teuren Platten gekauft und soll trotzdem täglich das Laub entfernen?“ stellen dabei keine Seltenheit dar.

Anmerkung: Zur Unterscheidung der Begrifflichkeiten „Anschmutzungsverhalten“ und „Reinigungsfähigkeit“ siehe Abschnitt 5.4 aus [L2].

Abweichend von der Erwartungshaltung dieser Kunden ist festzustellen, dass auch hochwertigste Produkte mit gut funktionierenden Oberflächenvergütungen einer regelmäßigen Reinigung und ggf. auch Pflege bedürfen. Allerdings lassen sich Verschmutzungen bei diesen Produkten im frühen Zustand üblicherweise deutlich besser entfernen als bei nicht vergüteten Produkten. Verbleiben die Verschmutzungen aber lange auf den Produkten, so ist auch bei vergüteten Produkten mit der Bildung hartnäckiger Verfärbungen zu rechnen (siehe Abb. 3), die nur unter Verwendung aggressiver Spezialreiniger wieder entfernt werden können.

Anhand des nachfolgenden Schadensfalles soll das Thema „erwartungsgemäße Reinigungsfähigkeit vergüteter Produkte“ diskutiert werden. Zur Herstellung einer Pflasterdecke vor dem Eingang eines repräsentativen Bürogebäudes wurden hochpreisige, oberflächenvergütete Betonplatten verwendet. Die Betonplatten zeigten bereits kurz nach der Verlegung massive Verschmutzungen, weshalb sowohl der Bauherr als auch der Bauunternehmer eine nicht ausreichende Reinigungsfähigkeit der Betonplatten reklamierte (siehe Abb. 4).

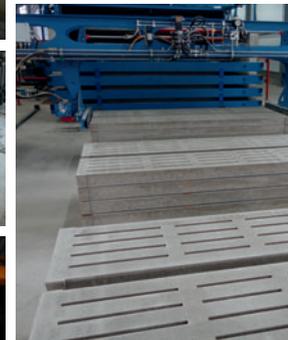


Abb. 3: Verfärbung von Betonplatten durch über lange Zeit einwirkendes Blattwerk



"We think
in
concrete"

bauma
Visit us!
Stand C1.142



- Halb- und vollautomatische Produktionssysteme für direkt entschalte Betonprodukte sowohl für den Nass- als auch für den Trockenbeton
- Formen für die maschinelle Fertigung von Betonfertigteilen



Abb. 4: Verschmutztes Pflaster bestehend aus vergüteten Betonplatten

Bei der Begutachtung der Pflasterdecke und der umgebenden Flächen zeigte sich, dass die bräunlichen Verfärbungen auf den Betonplatten aus einer Art Lehm bestanden. Ursächlich waren die Verfärbungen darauf zurückzuführen, dass Schmutz aus den seitlich anstehenden, unbefestigten Teilflächen auf die Plattenbeläge gelangt ist.

Bei der Bewertung der Reinigungsfähigkeit der vergüteten Betonplatten war im vorliegenden Fall zu berücksichtigen, dass der seitlich anstehende Boden hohe Lehmanteile enthielt und die Pflasterdecke nicht zeitnah durch den Bauunternehmer bzw. den Nutzer des Gebäudes gereinigt wurde. Die auf die Pflasterdecke einwirkenden Lehmanteile verblieben demnach über mehrere Wochen auf den Pflasterplatten und hatten somit ausreichend Zeit, sich intensiv in die Plattenoberfläche einzuarbeiten.

Der Sachverständige hat bei diesem Schadensfall somit nicht nur die Frage zu beantworten, ob die Betonplatten eine ausreichende Reinigungsfähigkeit aufwiesen, sondern auch, ob der aufgebraute Lehm bei langen Kontaktzeiten (d. h. ohne frühzeitige Reinigung) mit normalen Reinigern wieder von den oberflächenvergüteten Betonplatten hätte zu entfernen sein müssen.

Der vorliegende Fall ist ein typisches Beispiel dafür, dass in einigen Fällen seitens der Kunden (oder auch der Bauunternehmer) nicht gerechtfertigt hohe Anforderungen an die Reinigungsfähigkeit oberflächenvergüteter Produkte gestellt werden. So waren die beteiligten Parteien im beschriebenen Beispiel davon ausgegangen, dass die Betonplatten (trotz der langen Einwirkzeit der Verschmutzung) gar nicht erst hätten verschmutzen dürfen. Ein derartig geringes Anschmutzungsverhalten lässt sich im Regelfall aber auch durch oberflächenvergütete Betonplatten nicht vollständig gewährleisten. So wird sowohl das Anschmutzungsverhalten als auch die Reinigungsfähigkeit der Produktoberflächen sehr stark vom eingesetzten Vergütungssystem und vom Verschmutzungsreagenz (Rotwein, Lehm, Cola usw.) beeinflusst.

Die beschriebene Reklamation zeigt, warum die sachverständige Beurteilung gerade im Fall von verschmutzten Produkten so schwierig ist. So gibt es in Deutschland kein technisches Regelwerk, welches zur Beurteilung dieser Fälle herangezogen werden kann. Darüber hinaus ist der Einfluss der Art der „Schutzsysteme“ nur schwer greifbar.

Welche Reinigungsfähigkeit muss das konkret zur Anwendung gekommene Produkt aufweisen?

Diese Frage ist nur mit sehr großem Aufwand zu beantworten, da es nicht nur ein Vergütungssystem gibt. Vielmehr kommen unterschiedliche Vergütungssysteme (silikatische oder organische Systeme) zum Einsatz, die sich in ihren Eigenschaften (und damit auch in ihren Reinigungsfähigkeiten) zum Teil stark unterscheiden. So sind manche Schutzsysteme annähernd säurebeständig, während andere durch Säuren stark angegriffen werden. Andere Systeme sind oxidationsempfindlich, während wieder andere eher Probleme bei der Beständigkeit gegenüber Lösungsmitteln aufweisen.



Abb. 5: Typischer Baustellenschmutz auf einer Pflasterfläche

Dürfen wir vorstellen: Ihre neuen Kollegen



Zugegeben, unsere Produkte nehmen Ihnen nicht die Arbeit ab. Aber sie helfen Ihnen, Ihre Ansprüche zu erfüllen und vielleicht sogar zu übertreffen. Denn wo andere nur Mittel zum Zweck schaffen, ist es unser Anspruch, Ihnen zuverlässige Begleiter an die Seite zu stellen: langlebig, werthaltig und von höchster Qualität – und das über viele Jahre hinweg.



Wie gut muss die Reinigungsfähigkeit oberflächenvergüteter Produkte sein? Welche Verschmutzungen müssen vollständig zu entfernen sein und bei welchen sind Verfärbungen nicht völlig zu vermeiden? Was müssen die jeweiligen Systeme leisten und was geht über die zu erwartende Leistungsfähigkeit hinaus?

Nicht selten lautet die Frage an den Sachverständigen: „Dürfen die vergüteten Steine oder Platten durch normalen (Baustellen-) Schmutz (siehe Abb. 5) überhaupt in diesem Maße verschmutzen?“

Auch diese Fragestellung zieht eine Vielzahl von Folgefragen nach sich:

- Was ist „üblicher Baustellenschmutz“?
- Muss bei „üblichem Baustellenschmutz“ „nur“ mit anstehendem Boden gerechnet werden, oder gehören auch Farben, Beton- und Mörtelreste oder Schneidschlämme zu den üblichen Baustellenverschmutzungen?

Gerade bei Verschmutzungen durch Schneidschlämme ist völlig ungeklärt, wie lange diese auf der Pflasterdecke liegen dürfen, bevor sie nicht mehr entfernt werden können. Muss jeder Tropfen der Schneidschlämme sofort abgewaschen werden? Ist eine derartige Forderung in der Praxis überhaupt umsetzbar?

Der Bauherr hat selbstverständlich Anspruch auf die Übergabe einer sauberen Pflasterdecke. Allerdings ist im Streitfall zu klären, ob der Verleger (wegen der nicht sachgerechten Zwischen- und / oder Bauabschlussreinigung) oder der Steinproduzent (wegen eines erhöhten Anschmutzungsverhaltens oder einer nicht ausreichenden Reinigungsfähigkeit der Produkte) verantwortlich für die Verschmutzungen ist.

Während die sachverständige Bewertung derartiger Reklamationen bei nicht vergüteten Produkten häufig zu Lasten des Verlegers ausgeht, fällt die sachverständige und erst recht die juristische Bewertung bei vergüteten Produkten durchaus nicht selten anders aus.

Die Sachverständigen argumentieren hierbei oft mit den Aussagen der Produzenten in ihren Werbekatalogen, aus denen hervorgeht, dass die vergüteten Produkte „sehr gut zu reinigen sind“.

Dem Sachverständigen sollte bei einer derartigen Bewertung aber auch bewusst sein, dass auch „leicht zu reinigende Produkte“ bei gewissen Aggressorien ein deutliches Anschmutzungsverhalten aufweisen und ggf. nicht mehr vollständig zu reinigen sind. So sei an dieser Stelle beispielhaft darauf hingewiesen, dass faulendes Blattwerk Gerbsäuren freisetzen kann, welche bei langen Kontaktzeiten einen lösenden Angriff auch auf oberflächenvergütete Produkte bewirken können.

Das bedeutet auch, dass ein Sachverständiger, der die Frage beantworten soll, ob vergütete Produkte ein „übliches Anschmutzungsverhalten“ bzw. eine „übliche Reinigungsfähigkeit“ aufweisen, sowohl nach dem vorliegenden Vergütungs-

system als auch nach der Applikationsart, der Schichtdicke der Oberflächenvergütung sowie der Oberflächenstruktur der Produkte und den einwirkenden Aggressorien differenzieren muss. Welche objektiven Messergebnisse, Grenzwerte o. ä. stehen dem Sachverständigen bei einer dieser Bewertungen zu Verfügung?

Bei der Literaturrecherche zeigt sich, dass keinerlei technische Regelwerke zur Beantwortung der o. g. Aufgabenstellung vorliegen. Somit bleibt es im Regelfall dabei, dass der Sachverständige die Fragestellung ausschließlich auf Basis seiner subjektiven Erfahrungen beantworten muss.

Darüber hinaus muss der Sachverständige auch berücksichtigen, ob die Schmutzbelastung in Art und Menge ggf. über das übliche Maß hinausgeht und die Verschmutzung der vergüteten Produkte somit auf die unerwartet hohe Schmutzbelastung der Pflasterdecke zurückzuführen ist.

Zusammenfassung und Ausblick

Im ersten Teil der Artikelserie wurde über den Einfluss der Verwendung von Oberflächenvergütungen auf das optische Erscheinungsbild der Produkte diskutiert. Es wurde darauf hingewiesen, dass hierbei zwischen den jeweiligen Vergütungssystemen (organisch oder anorganisch), der Applikationstechnik, des Applikationsortes sowie der Applikationsmenge und -dicke zu differenzieren ist.

Da die chemische Widerstandsfähigkeit der Produkte durch die Applikation des Vergütungssystems ggf. in erheblichem Umfang beeinflusst wird, ist der Auswahl geeigneter Reinigungsmittel bei oberflächenvergüteten Produkten eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen. So kann die Verwendung nicht geeigneter Reinigungsmittel zu Veränderungen am optischen Erscheinungsbild der Produkte führen. In einem weiteren Teil beschäftigte sich dieser Artikel mit der Frage, welche Reinigungsfähigkeit vergütete Produkte aufweisen müssen und wie sich der Zeitpunkt der Reinigung auf die Reinigungsfähigkeit der Produkte auswirkt.

Im zweiten Teil der Artikelserie soll in erster Linie über die sachverständige Bewertung der Kratzempfindlichkeit oberflächenvergüteter Produkte sowie über Farbveränderungen an diesen Produkten aufgrund der frühzeitigen Einwirkung von Wasser berichtet werden. ■

Literatur

- [L 1] Dr. Voß, Karl-Uwe: Schäden an Flächenbefestigungen aus Betonpflaster – Teil 1: Ausblühungen, Kantenabplatzungen und Verfärbungen. 1. Auflage. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2017;
- [L 2] Dr. Voß, Karl-Uwe: Schäden an Flächenbefestigungen aus Betonpflaster – Teil 2: Frostschäden, gebundene Bauweise, oberflächenvergütete Produkte. 1. Auflage. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2018;
- [L 3] Jansen, Günter: Hinzunehmende Unzulänglichkeiten, Gebrauchstauglichkeit, erwartbare Beschaffenheit, zugesicherte Eigenschaften. In: Betonwerk + Fertigteil-Technik BFT International (2017), Heft Februar