

Immer wieder Diskussionen über den Verschleiß von befahrbaren Oberflächenschutz- bzw. Abdichtungssystemen - Wer meint was?

Dr.-Ing. B. Schwamborn
Dr.-Ing. Lars Wolff
Ingenieurbüro Raupach Bruns Wolff, Aachen, Deutschland

Zusammenfassung

Spätestens seit der zweiten Hälfte der 80er bzw. dem Beginn der 90er Jahre (nach Erarbeitung der ZTV-SIB im Bereich des Bundesministeriums für Verkehr und der Fertigstellung der 4-teiligen DAfStb-Richtlinie für Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen) hat sich der Begriff des „Oberflächenschutzsystems“ im Bauwesen durchgesetzt. In den genannten Richtlinien werden die Systeme hinsichtlich Regelaufbau, Bindemittelgruppen und Schichtdicken exakt beschrieben. Auch befahrbare Systeme, die im Bereich von Parkhäusern eingesetzt werden, sind in den Tabellen der Regelwerke enthalten. Die Begriffe „Abdichtungen“ bzw. „Abdichtungssysteme“ finden sich in weiteren aktuellen Regelwerken.

Da es keine Befahrung ohne Abrieb gibt, ist es oftmals (zumindest in Teilbereichen) schon nach kurzer Zeit notwendig, sich über eine Reaktion auf den sogenannten „Verschleiß“ Gedanken zu machen. Fragen der Hinnehmbarkeit, der Notwendigkeit von Instandsetzungen und auch der Möglichkeit von Überarbeitungen sind beinahe alltäglich. Da jedoch unter dem Begriff „Verschleiß“ von den am Bau Beteiligten völlig unterschiedliche Dinge verstanden werden, sind objektive Diskussionen schwierig bzw. unmöglich. Hier erscheint eine Klarstellung dringend erforderlich.

Im Beitrag wird versucht, ausgehend von den Beschreibungen der befahrbaren Systeme in derzeit gültigen Regelwerken, den Definitionen des Verschleißes in der Tribologie und dem Diskussionsstand im Arbeitskreis, der die Instandhaltungsrichtlinie erarbeitet, Stichwort: „Abnutzungsvorrat“, zunächst die Begriffe zu klären bzw. voneinander abzugrenzen. Im Anschluss wird über Erfahrungen mit Verschleißerscheinungen an Oberflächenschutzsystemen in Parkhäusern und Vorschläge für deren Einstufung und Überarbeitung berichtet.

1. Einleitung – betrachtete Regelwerke

In einigen aktuellen Regelwerken zum Schutz und zur Instandsetzung von Betonbauwerken, zur Ausbildung von Brückenbelägen auf Beton sowie ganz allgemein zu Bauwerksabdichtungen werden u.a. Maßnahmen bzw. Systeme beschrieben, die das Eindringen von Wasser oder tausalzhaltigem Wasser in (oder durch) befahrene Konstruktionen verhindern sollen. Im vorliegenden Beitrag erfolgt eine Beschränkung auf sogenannte rissüberbrückende Systeme.

Zunächst sind diesbezüglich die Oberflächenschutzsysteme OS 10, OS 11 und OS 13 der DAfStb-Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“ /6/ zu nennen. Zwischen diesen Systemen bestehen wesentliche Unterschiede: Während die Systeme OS 11 und OS 13 in der Rili-SIB /6/ bzgl. ihrer Mindestdichtschichtdicke (auch der sogenannten „Verschleißschicht“) exakt beschrieben werden, können vom Pla-

ner einer Maßnahme mit Systemen der Bezeichnung OS 10 Systeme mit stark unterschiedlicher Dicke der verschleißfesten Deckschicht auf Basis vorliegender allgemeiner bauaufsichtlicher Prüfzeugnisse gewählt werden. Dieser Umstand wurde in dieser Veranstaltungsreihe bereits in /10/ an mehreren Beispielen beschrieben. Die Deckschichtdicken variierten dabei zwischen 1 und 100 mm! Somit handelt es sich bei diesem System nicht um ein vollständiges Oberflächenschutzsystem im Sinne der Systematik der Richtlinie, sondern – wie auch die Kurzbeschreibung des Systems aussagt – lediglich um eine einzelne Schicht, die sogenannte Dichtungsschicht. Weiter ist darauf hinzuweisen, dass OS 10-Systeme im Gegensatz zu Systemen der Klasse OS 11 und OS 13 nicht aus Produkten nach DIN EN 1504-2 /11/ hergestellt werden können.

Das bedeutet, dass für OS 10-Systeme als unregelte Bauprodukte nach wie vor ein gültiges allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis als Verwendbarkeitsnachweis für den Einsatz im Zuge der Instandsetzung im bauaufsichtlichen Bereich und zusätzlich ein Übereinstimmungszertifikat erforderlich sind.

Die ZTV-ING der Bundesanstalt für Straßenwesen /9/ beschreiben in ihrem Teil 7 Brückenbeläge auf Beton. In drei Abschnitten werden Brückenbeläge auf Beton mit

- Dichtungsschicht aus einer Bitumen-Schweißbahn
 - Dichtungsschicht aus zweilagig aufgetragenen Bitumen-Dichtungsbahnen
 - Dichtungsschicht aus Flüssigkunststoff
- beschrieben.

Bei allen drei Brückenbelagsarten wird auf die Dichtungsschicht eine Schutzschicht mit einer Dicke von mindestens 25 mm und zusätzlich eine Deckschicht nach ZTV-Asphalt StB /12/ aufgetragen.

Schließlich werden noch in DIN 18195 /8/ befahrbare Bauwerksabdichtungen geregelt. Im Teil 5 der Normenreihe „Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen, Bemessung und Ausführung“ werden als hoch beanspruchte Flächen u.a. Parkdecks, Hofkellerdecken und Durchfahrten genannt. *(Die Autoren weisen darauf hin, dass ihnen zum Zeitpunkt der Manuskripterstellung die angekündigte Version der Norm aus dem Dezember 2011 noch nicht vorlag).* Für hohe Beanspruchungen werden in der Norm acht Abdichtungsmöglichkeiten beschrieben. Fünf der Abdichtungsvarianten beschränken sich auf die Abdichtung mit Bahnen ohne jede zusätzliche Schutz- oder Verschleißschicht. Bei den drei übrigen Varianten handelt es sich nach

Abschnitt 8.3.6 – um eine Abdichtung aus mindestens einer Lage kalottengeriffelter Metallbänder aus Kupfer oder Edelstahl mit einer darauf im Verbund angeordneten Schicht aus Gussasphalt

Abschnitt 8.3.7 – um eine Abdichtung aus einer Lage Bitumen-Schweißbahnen, die im Schweißverfahren aufzubringen sind und einer darauf im Verbund angeordneten Schicht aus Gussasphalt

Abschnitt 8.3.8 – um eine Abdichtung aus einer Lage Asphaltmastix mit einer darauf im Verbund angeordneten Schicht aus Gussasphalt – Die Lage Asphaltmastix muss im Mittel 10 mm dick sein.

Die Schicht aus Gussasphalt muss nach /8/ bei allen drei Varianten eine Nenndicke von 25 mm aufweisen.

2. Der Vielfalt der Begriffe für die einzelnen Schichten sind keine Grenzen gesetzt

Bei Belägen für Parkbauten wird in den einschlägigen Regelwerken eine Vielzahl unterschiedlicher Begriffe für die einzelnen Schichten der Beläge benutzt, z.B. elastische Oberflächenschutzschicht (im Fachjargon: „Schwimmschicht“), Verschleißschicht oder hwO (hauptsächlich wirksame Oberflächenschutzschicht) bei Oberflächenschutzsystemen nach DIN V 18026 /1/, Dichtungs-, Schutz- und Deckschicht bei Belägen nach ZTV-ING, Teil 7 /9/ oder Abdichtung, Schutz- und Nuttschicht bei Belägen nach DIN 18195-5 /8/.

Diese Begriffsdifferenzierungen je nach relevantem Regelwerk sind - wie bereits in /13/ postuliert - wenig sinnvoll. Ganz im Gegenteil erschweren sie lösungsorientierte Diskussionen zwischen den planenden oder ausführenden Parteien. Die Schichten sollten gleichartig bezeichnet werden, eine geeignete Differenzierung der Systeme kann nur nach dem Leistungsvermögen (Stichwort: Performance-Konzept) vorgenommen werden. In allen Fällen muss ein Eindringen von Wasser sowie beton- oder stahlangreifenden Stoffen verhindert werden. Zudem müssen Risse im Untergrund überbrückt werden, und zusätzlich ist einem Abrieb durch Befahrung ein geeigneter Widerstand entgegenzusetzen – völlig unabhängig von der Bezeichnung der Schichten.

3. Verschleiß – Welche Definitionen gibt es?

In der zukünftigen Instandhaltungsrichtlinie als Nachfolger der Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“ /6/ (RL SIB) des DAfStb wird bei Instandsetzungsmaßnahmen der Begriff „Abnutzungsvorrat“ eingeführt.

Bei Verschleißbeanspruchung von Belägen auf Parkdecks im Rahmen der Wartung stellt sich somit die Frage, wie der so genannte Abnutzungsvorrat bei solchen Belägen definiert werden kann und welche Instandhaltungsmaßnahmen somit für den Funktionserhalt solcher Beläge erforderlich sind. Bei Betreibern von Parkbauten, Baufirmen, Prüfstellen oder Produktherstellern sind durchaus unterschiedliche Ansichten darüber vorhanden, welche Schichten in welcher Form durch Verschleiß abgebaut werden dürfen und wann Instandhaltungsmaßnahmen erforderlich sind.

Der Begriff „Verschleiß“ stammt aus der Tribologie, dem Forschungsgebiet und der Technologie von wechselwirkenden Oberflächen in relativer Bewegung.

In DIN 50320 /14/ wird der Begriff „Verschleiß“ wie folgt definiert: Verschleiß ist der fortschreitende Materialverlust aus der Oberfläche eines festen Körpers, hervorgerufen durch mechanische Ursachen, d.h. Kontakt und Relativbewegung eines festen, flüssigen oder gasförmigen Gegenkörpers.

Somit ist klar, dass sich das Phänomen des Verschleißes immer nur auf eine Schicht und nicht auf ein komplettes System aus mehreren Schichten beziehen kann.

4. Wie wird das Verhalten von Systemen bei mechanischen Beanspruchungen in den Grund-/Erst- oder Eignungsprüfungen nachgewiesen?

Die Verschleißfestigkeit von OS 11 und OS 13-Systemen wurde im Rahmen der Grundprüfungen nach Rili-SIB /6/ in Anlehnung an die DIN EN 660-1:1999-06 /3/ geprüft. Prinzip dieses Versuchs ist die Beanspruchung des auf Faserzementplatten aufgetragenen Oberflächenschutzsystems durch einen walkenden Körper mit einem aufgespannten, definierten Gummisohlenmaterial auf einer sich drehenden Platte, siehe auch folgende Bilder.

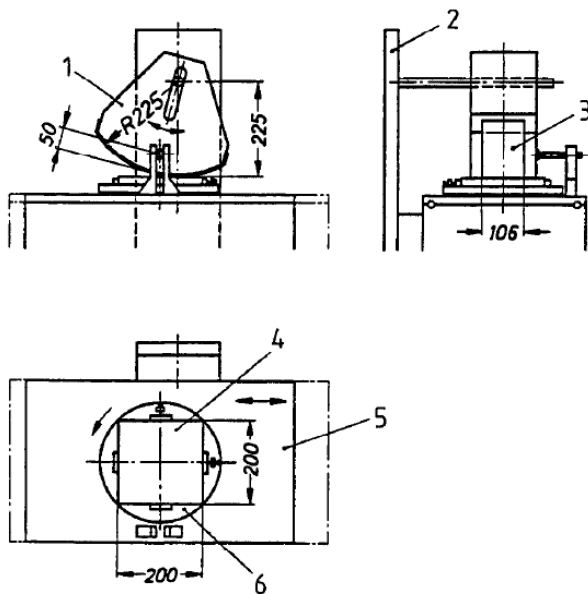


Bild 1: Schema der Verschleißprüfmaschine nach DIN EN 660-1:1999-06 /2/



Bild 2: Beispiel der Verschleißprüfung eines OS 11 Systems im Labor. Prüfgerät (links), Faserzementplatte mit OS System nach Versuch (rechts), Bilder: Kiwa Polymer-Institut

Kriterien für die Bewertung des Versuchs sind nach Rili-SIB /6/ eine Mindestanforderung an die Griffbarkeit (Definition von mindestens zu erreichenden Skalenteilen beim SRT-Versuch) vor und nach der Beanspruchung sowie die Verschleißfestigkeit in der Form, dass keine ganzen Körner, die zu $\geq 50\%$ ihrer Oberfläche eingebunden sind, aus der Beschichtung herausgelöst werden dürfen. Bei OS 13-Systemen (ohne Deckversiegelung) bestanden zusätzliche Anforderungen an die abgeriebene Masse.

Der Prüfung wurde also die Annahme zugrunde gelegt, dass ein Abrieb des OS-Systems von der Oberseite ausgeht. Einige für den Verschleiß relevante Randbedingungen wie Temperatur, Verschmutzung etc. wurden im Zuge der Versuche nicht variiert bzw. berücksichtigt.

In der DIN EN 1504-2 /11/ bzw. der DIN V 18026 /1/ taucht dieses Prüfverfahren für OS 11 und OS 13 nicht mehr auf. In DIN V 18026 wird formuliert, dass die Systeme mechanischen Beanspruchungen der Beanspruchungsgruppe III (leicht) nach DIN 18560-7 /20/ ausgesetzt werden (saubere Bereifung: Elastik und Luftreifen). Als alternative Prüfverfahren werden die Tests BCA nach DIN EN 13892-4 /15/ bzw. Verschleißwiderstand gegen Rollbeanspruchung nach DIN EN 13892-5 /16/ gefordert. In beiden Fällen handelt es sich jedoch bei den Laufrädern um Stahlräder.

Vor dem Hintergrund dieser Widersprüche und abweichenden Ergebnissen von Prüfungen im Labor und den Schadensbildern vor Ort wurden von Baufirmen (z.B. Bilfinger Berger AG) oder Herstellern von Oberflächenschutzsystemen (z.B. Sika Deutschland GmbH) eigene Prüfverfahren entwickelt. Sie basieren auf einem sich drehenden Rad, welches auf einem beschichteten Betonprobekörper aufsitzt, siehe z.B. folgende Bilder.



Bild 3: Prüfverfahren für befahrbare Beschichtungen nach /3/ (links) sowie Parking Abrasion Test PAT nach /4/ (rechts)

Das Prüfverfahren der Fa. Sika nach /3/ definiert bei der Auswertung verschiedene Schädigungstypen der Beschichtungssysteme wie folgt:

- *Abgeschliffene Kornspitzen*
- *Ausgebrochene Einzelkörner*
- *Ausgebrochene Bereiche über mehrere Körnern hinweg*
- *Risse in der Deckversiegelung*
- *Vollständige Zerstörung der Verschleißschicht*

Beispiele verschiedener Schädigungstypen sind in Bild 4 gezeigt:

Die Firma Bilfinger definiert in /4/ sechs unterschiedliche Kategorien, die von nur geringen Verschleißerscheinungen (Verschleißklasse 1) bis hin zu einem vollständigen Systemausfall (Verschleißklasse 6) reichen. In Bild 5 sind beispielhaft drei Stufen des PAT-Tests an einem Oberflächenschutzsystem der Klasse OS 11a gezeigt. Das geprüfte System zeigte nach Ende des Versuchs einen vollständigen Systemausfall - Verschleißklasse 6. Deutlich zu erkennen ist der Schichtdickenabbau beginnend mit der Deckversiegelung und anschließend der Verschleißschicht. Nach Ende des Versuchs ist die Verschleißschicht bis auf die Schwimmschicht abgetragen.

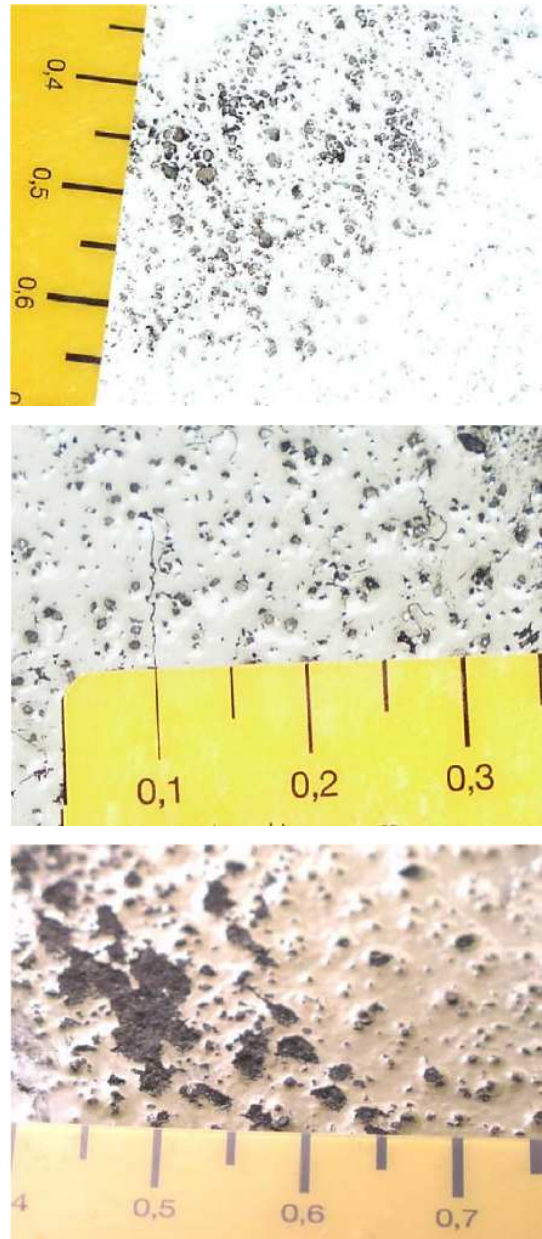


Bild 4: Beispiele von Schädigungstypen der Beschichtungssysteme nach Beanspruchung mit dem Sika Prüfverfahren: *Leichte Abnutzung, nur einzelne Körner sind herausgebrochen (Oben); Mittlere Abnutzung, zahlreiche Risse in der Deckversiegelung (Mitte); Starke Abnutzung, zusammenhängende Bereiche sind ausgebrochen und ohne Versiegelung (Unten)* – aus /3/



Bild 5: Oberflächenschutzsystem OS 11a vom Ausgangszustand (oben) bis zum Ende des PAT-Tests (unten); Bewertung: Verschleißklasse 6 – Systemausfall nach /4/

In den beschriebenen Prüfungen zeigte sich, dass ein Verschleiß des geprüften Oberflächenschutzsystems stets in Form eines von der Oberfläche ausgehenden Abtrags stattfindet.

Da bei den Brückenbelägen nach ZTV-ING Teil 7 /9/ ohnehin eine zusätzliche Deckschicht nach ZTV Asphalt-StB appliziert wird, die Grundprüfung nach TP-Bel-B 1, 2 und 3 /5/ sich aber auf die Abdichtung beschränkt, erfolgt keine Verschleißprüfung am Gesamtsystem. Daraus folgt, da in der Rili-SIB /6/ keine separaten Prüfverfahren für OS 10-Systeme enthalten sind,

dass mit Oberflächenschutzsystemen der Klasse OS 10 planmäßig keine Verschleißprüfung durchgeführt wird. Auch im Prüfkatalog nach /10/ ist keine Verschleißprüfung, sondern lediglich eine Überprüfung der Schlagfestigkeit enthalten.

Im Bereich der Norm 18195-5 /8/ sind Systemprüfungen unüblich. I.d.R. werden hier Dichtungsbahnen, die nach unterschiedlichen europäischen Produktnormen erstgeprüft wurden, oder Stoffe mit allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnissen verwendet, Hilfsstoffe können ungeprüft und z.T. ohne Anforderungen an deren Eigenschaften eingesetzt werden.

5. Folgen mechanischer Beanspruchung in Parkbauten (Beispiele) und Zuordnung

Im folgenden Bild ist ein Kurvenbereich hinter einer Abfahrtsrampe eines Parkhauses dargestellt. Eine Abnutzung der Deckversiegelung und z.T. auch der Verschleißschicht des OS 11b-Systems ist deutlich zu erkennen. An den gekennzeichneten Stellen wurden jeweils Bohrkern entnommen. Während beim außerhalb der Fahrspur entnommenen Bohrkern eine Schichtdicke der Verschleißschicht von etwa 7 mm vorhanden war, betrug die noch vorhandene Dicke der Verschleißschicht im Bereich der Fahrspur lediglich etwas mehr als 2 mm. Deutlich zu erkennen in den Schnittbildern der Bohrkern ist – wie bei den vorgestellten Laborprüfungen – ein von der Oberfläche ausgehender Abtrag der Verschleißschicht infolge der Befahrung durch Pkw.



Bild 6: Verschleißerscheinungen eines OS 11b-Systems hinter einer Abfahrtsrampe im Kurvenbereich

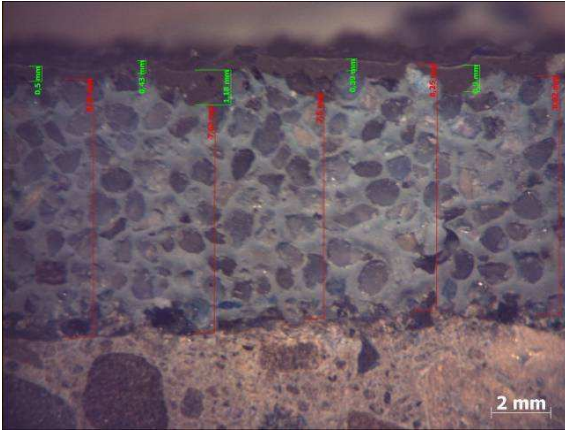


Bild 7: Bohrkern BK 1, Entnahmestellen siehe Bild 6

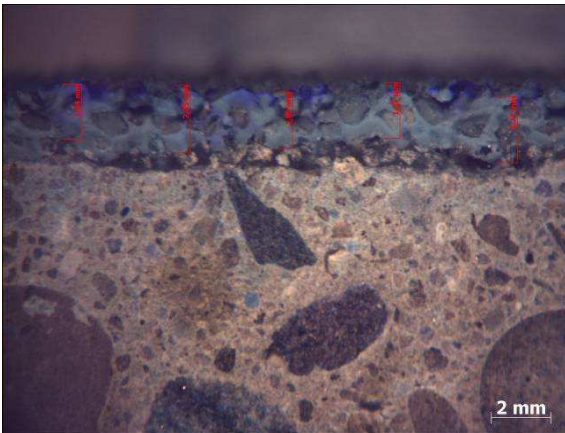


Bild 8: Bohrkern BK 2, Entnahmestelle siehe Bild 6

Im folgenden Bild ist eine großflächige Ablösung eines OS 11a-Systems auf einem Freideck dargestellt. Die Ursachen dieser Ablösung lagen in einer nicht fachgerechten Applikation der Grundierung und Schwimmschicht des Systems. Ein solches Schadensbild kann gemäß der in Kapitel 3 beschriebenen Definition nicht als Verschleiß eines OS-Systems angesehen werden.



Bild 9: Großflächige Ablösung eines OS 11a-Systems auf einem Freideck

6. Vorschläge für die Beurteilung von befahrenen Systemen

Bei der Festlegung der „zulässigen“ Verschleißgrenze von befahrenen Oberflächenschutzsystemen auf Parkdecks muss das Ziel der Maßnahme im Vordergrund stehen. Das bedeutet, dass beispielsweise entsprechend des Instandsetzungsprinzips W nach /6/ und entsprechend der Prinzipien 1 „Schutz gegen das Eindringen von Stoffen“ bzw. 8 „Erhöhung des elektrischen Widerstandes“ nach /17/ das Eindringen von Wasser in das Betonbauteil vermieden werden muss.

Somit ist es von elementarer Bedeutung, in welcher Form die relevanten Eigenschaften des jeweiligen OS-Systems im Labor im Rahmen der Grund- oder Erstprüfung bestimmt wurden. Wird infolge von Verschleiß, lokal oder flächig, die produktspezifische Mindestschichtdicke eines OS-Systems unterschritten, so muss man sich die Frage stellen, ob das OS-System in diesem Bereich noch die in der Grund- bzw. Erstprüfung ermittelten Eigenschaften aufweist. Besondere Bedeutung hat hier die Rissüberbrückungsfähigkeit, da diese in direktem Zusammenhang mit der Schichtdicke der hauptsächlich wirksamen Oberflächenschutzschicht(en) (bei OS 11) bzw. der Gesamtschichtdicke bei OS 13 steht.

Im folgenden Bild sind Untersuchungen aus /18/ aus den 70er Jahren dargestellt, die den Zusammenhang zwischen Schichtdicke und überbrückbarer Rissbreite u.a. bei weichen, elastischen Beschichtungssystemen verdeutlichen. Die überbrückbare Rissbreite steigt bei weichen Systemen mit der Schichtdicke an.

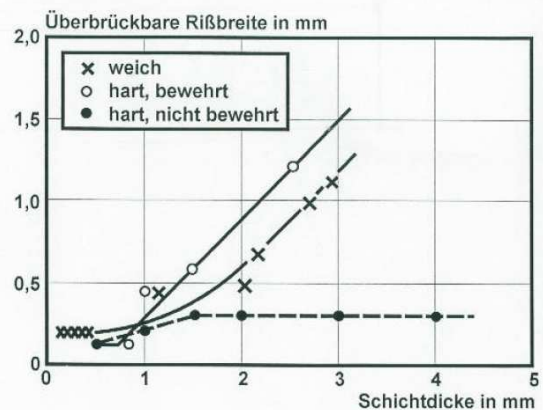


Bild 10: Zusammenhang zwischen Schichtdicke und Rissüberbrückungsfähigkeit von OS-Systemen aus /18/

Auch bei den Untersuchungen nach /19/ mit grundgeprüften Oberflächenschutzsystemen wurde festgestellt, dass das Merkmal Trockenschichtdicke vergleichsweise am stärksten mit der überbrückbaren Rissbreite bei -20 °C korreliert.

Betrachtet man die Randbedingungen zur Bestimmung der Rissüberbrückungsfähigkeit eines OS-Systems nach DIN V 18026 /1/, so wird deutlich, dass im Fall eines OS 11a-Systems der Aufbau bestehend aus Grundierung, Schwimmschicht, Verschleißschicht und ggf. Deckversiegelung geprüft wird. Bei OS 11b-Systemen oder OS 13 wird der Gesamtaufbau einschließlich Deckversiegelung geprüft. Bei OS 11b ist optional eine zweite Deckversiegelung möglich. Dies bedeutet, dass in allen Fällen das System in vollständiger Schichtdicke vorhanden ist und bezüglich der Rissüberbrückungsfähigkeit mitwirkt.

Im folgenden Bild ist ein Probekörper eines OS 11a Systems zur Bestimmung der Rissüberbrückungsfähigkeit vor Einbau in die Prüfmaschine dargestellt.

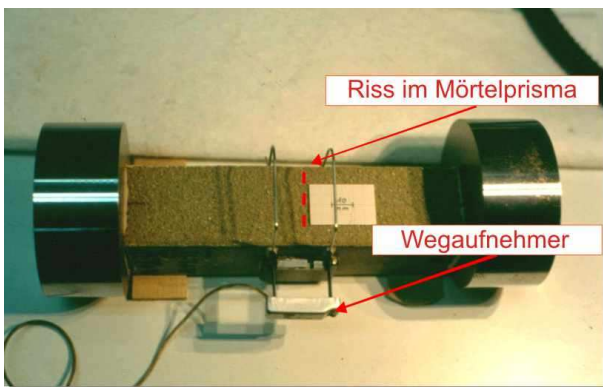


Bild 11: Probekörper für die Prüfung der Rissüberbrückung an einem OS 11a System (Bild: Institut für Bauforschung der RWTH Aachen)

Anders als bei der Verschleißfestigkeit wird bei Brückenbelägen nach ZTV-ING, Teil 7.1 gemäß den TP-BEL-B /5/ die Rissüberbrückungsprüfung sehr wohl am Gesamtsystem mit dem Prüfkörperaufbau nach Bild 12 durchgeführt. Hierbei wird der Prüfkörper allerdings ober- und unterseitig gemäß gezeigtem Schema eingeschnitten. Der oberseitige Schnitt durchtrennt dabei die Deckschicht vollständig und reicht zusätzlich 5 mm in die etwa 35 mm dicke Schutzschicht hinein. Dies bedeutet, die Deckschicht beeinflusst die Rissüberbrückungsfähigkeit äußerst wenig, die Schutzschicht hingegen sehr stark.

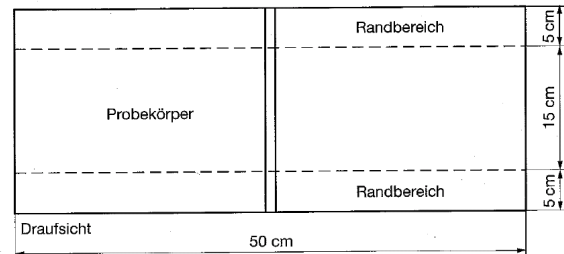
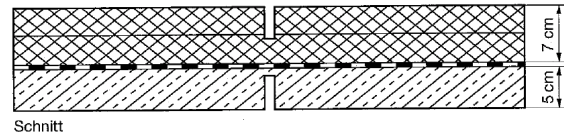


Bild 12: Probekörper für die Rissüberbrückungsprüfung nach TP-BEL-B, Ausgabe 1999 /5/

Dies bedeutet, dass bei Brückenbelägen nach ZTV-ING, Teil 7.1 ein gewisser verschleißbedingter Abtrag der befahrenen Schicht (hier heißt sie Deckschicht), ausgehend von der Grundprüfung, praktisch keine Auswirkungen auf die Rissüberbrückungsfähigkeit und damit die Abdichtungsleistung des Gesamtsystems hat.

Anders ist dies bei den OS-Systemen OS 11 und OS 13. Sofern hier ein nennenswerter Abtrag der befahrenen Schicht (hier heißt sie Verschleißschicht) stattfindet, ist dieser Aufbau nicht mehr mit dem in der Grund- oder Erstprüfung vorhandenen Aufbau vergleichbar. Es kann also nicht ausgeschlossen werden, dass bei einem nennenswerten, über die Dicke der Deckversiegelung hinausgehenden Abtrag die rissüberbrückenden Leistungen des OS 11- oder OS 13-Systems abnehmen.

Ein Schichtdickenabtrag unter Beibehaltung der Mindestdicke der „hwO“ darf sich bei OS 11 und OS 13 also lediglich auf die Deckversiegelung, nicht aber auf die so genannte Verschleißschicht beziehen. Die Bezeichnung „Verschleißschicht“ impliziert somit eine Eigenschaft, nämlich einen zulässigen Verschleiß (Schichtdickenabnahme), welche unter der Voraussetzung gleichbleibender Systemeigenschaften nicht zulässig ist. Somit ist der Begriff zumindest als irreführend zu bezeichnen.

Als Schlussfolgerung aus diesen Betrachtungen ergeben sich grundsätzlich die folgend genannten zwei Möglichkeiten, um den Verschleißwiderstand eines Oberflächenschutzsystems der Klasse OS 11 oder OS 13 zu erhöhen:

- a) Im Fall eines OS 11b wird, übereinstimmend mit der Systembeschreibung der RL SIB /6/, eine zweite Deckversiegelung vorgesehen. Die erste Deckversiegelung wird abgestreut.

b) Die Schichtdicke des OS-Systems wird entsprechend erhöht. Die Schichtdickenerhöhung stellt somit den Abnutzungsvorrat des Oberflächenschutzsystems dar. Bei Prüfung der rissüberbrückenden Eigenschaften sollten jedoch parallel Prüfkörper mit systemspezifischer Mindestschichtdicke und auch der um den Abnutzungsvorrat erhöhten Schichtdicke geprüft werden. Es stellt sich bei dieser Variante allerdings die Frage, wie die Reduktion bzw. Unterschreitung des gegebenen Abnutzungsvorrates am Objekt zerstörungsfrei messtechnisch zu erfassen ist. Entsprechende zerstörungsfreie Prüfverfahren sind für diesen Zweck zum jetzigen Zeitpunkt nicht verfügbar. Ggf. können zukünftig solche Messungen zerstörungsfrei mittels NMR-Mouse durchgeführt werden, siehe z.B. /21/.

Alternativ ist es nur möglich, den Wartungsplan für ein Oberflächenschutzsystem derart zu gestalten, dass eine abgefahrene Deckversiegelung zeitnah überarbeitet wird. Details hierzu enthält das folgende Kapitel 7.

7. Wartungsplan

Grundsätzlich sollte für alle Parkbauten - Neubau und bestehende Parkbauten - ein objektspezifischer Wartungsplan erarbeitet und umgesetzt werden.

So heißt es beispielsweise in /6/:

„Vom Sachkundigen Planer ist für die gewählte Ausführung ein Instandhaltungsplan zu erstellen, der planmäßige Inspektionen und Angaben zu Wartung und Instandhaltungsmaßnahmen enthält.“

Im aktuellen DBV-Merkblatt „Parkhäuser und Tiefgaragen“ heißt es /7/:

„Parkbauten sind grundsätzlich in regelmäßigen und definierten Abständen zu warten. Dabei sind notwendige Instandhaltungsmaßnahmen umzusetzen.“

Empfehlungen für mögliche Wartungsintervalle als Auszug aus /7/ sind in Bild 13 gegeben.

Bezüglich der Festlegung der Wartungsintervalle bei Oberflächenschutzsystemen empfiehlt das DBV-Merkblatt /7/ Intervalle von maximal 1 Jahr (bei Variante 2) bis zu maximal 3 Jahren (bei Variante 1). Im Hinblick auf die Zunahme eines verschleißbedingten Schichtdickenabtrags zeigt die Erfahrung jedoch, dass die Wartungsintervalle objektbezogen in Abhängigkeit von der tatsächlichen Nutzung des Parkbaus festgelegt werden sollten. So kann es beispielsweise in hoch beanspruchten Bereichen von Parkbauten an Kaufhäusern sinnvoll sein, eine mehrmalige Wartung pro Jahr durchzuführen, um eine Überarbeitung von durch Verschleiß geschädigten Bereichen zeitnah mit einfachen Mitteln (Überarbeitung der Deckversiegelung) zu ermöglichen. Bei wenig beanspruchten Parkbauten, wie z.B. Eigentümergegaragen in Wohnanlagen, sind i.d.R. deutlich geringere Wartungsfrequenzen möglich.

Konstruktion	Erweitertes Instandhaltungskonzept		Mindestinstandhaltung üblich ≤ 3 Jahre
	intensiv 2 x jährlich	regelmäßig 1 x jährlich	
	Inspektionsgegenstand		
1 Parkfläche Variante 1a: ¹⁾ flächig oder lokal be- schichtet	–	– ²⁾	Risse, Fehlstellen und Verschleiß in der Beschichtung und in ungeschütz- ten Betonflächen
2 Parkfläche Variante 1b: ¹⁾ Rissvermeidung, un- beschichtet	–	– ²⁾	Risse und Fehlstel- len in den Betonflä- chen
3 Parkfläche Variante 2a: ¹⁾ flächig beschichtet Reduktion XD1	–	Risse, Fehlstellen und Verschleiß in der Be- schichtung	–
4 Parkfläche Variante 2b: ¹⁾ flächig beschichtet Reduktion XD1 und c ₁	Risse und Fehl- stellen in der Beschichtung	Verschleiß der Beschichtung	–
5 Parkfläche Variante 3: ¹⁾ rissüberbrückende Abdichtung nach DIN 18195-5 oder OS 10 mit Schutzschicht	–	– ²⁾	Undichtigkeiten auf Bauteilunterseite, Fehlstellen in der Schutzschicht
6 Stützen, Wände	–	–	Dichtigkeit des Sockelschutzes (optisch)
7 WU-Bodenplatte	–	Wasserundurchlässig- keit (Risse, Fugen, An- schlüsse, Durchdrin- gungen)	–

¹⁾ Ausführungsvarianten nach 2.3.3.2.

²⁾ In den ersten 5 Jahren nach Herstellung ist eine jährliche Inspektion auf Risse und Fehlstellen erforderlich, da in diesem Zeitraum das Auftreten von Rissen am wahrscheinlichsten ist.

Bild 13: Wartungsintervalle mit empfohlenen Inspektionen nach /7/

8. Zusammenfassung und Ausblick

Der vorliegende Beitrag hat gezeigt, dass in den unterschiedlichen Regelwerken unterschiedliche Bezeichnungen für die einzelnen Lagen von befahrbaren, abdichtenden Systemen verwendet werden. Das Ziel der Maßnahme ist jedoch in allen Fällen gleich, unterschiedliche Begriffsdefinitionen sorgen an dieser Stelle nur für zusätzliche Verwirrung.

Weiterhin gilt in allen Fällen, dass die abdichtende Schicht, unabhängig von der Bezeichnung oder vom Aufbau, geschützt werden muss.

Bei Oberflächenschutzsystemen nach /6/ übernimmt diese Aufgabe, aufgrund der Randbedingungen bei der Grund- bzw. Erstprüfung im Wesentlichen die Deckversiegelung. Die sogenannte „Verschleißschicht“ ist eine „hwO“ und darf in ihrer Dicke nicht unter die Mindestschichtdicke hinaus abgetragen werden.

Bei Abdichtungssystemen nach DIN 18195-5 sollte zusätzlich zur Schutzschicht eine Deckschicht als Verschleißschicht aufgebracht werden. Zudem sollten die Systemprüfungen in der Form angeglichen werden, dass auch hier nicht nur Eigenschaften von Einzelkomponenten (z.B. Hilfsstoffen oder Bitumen-Schweißbahnen), sondern auch die Eigenschaften des Komplettsystems (Untergrundvorbehandlung des Betons + Dichtungsschicht + Schutzschicht + ggf. Deckschicht) bestimmt werden.

Erst wenn die Begrifflichkeiten und Prüfgrundsätze bis hin zur Wartung angeglichen sind, können objektive Systemvergleiche unter Berücksichtigung der tatsächlichen Leistungsvermögen der Systeme durch den Planer oder Nutzer durchgeführt werden.

9. Literatur

- /1/ DIN V 18026: Oberflächenschutzsysteme für Beton aus Produkten nach DIN EN 1504-2:2005-01. Ausgabe Juni 2006
- /2/ DIN EN 660-1: Elastische Bodenbeläge - Ermittlung des Verschleißverhaltens. Teil 1: Stuttgarter Prüfung. Ausgabe Juni 1999
- /3/ Zilg, C. , Pusel, T. , Bänziger, H. : Abnutzungsprüfung von OS Parkhaussystemen unter „Real-Bedingungen“. In: 3. Kolloquium Verkehrsbauten – Schwerpunkt Parkhäuser/Brücken. TAE Esslingen 29. und 30. Januar 2008
- /4/ Krams, J. : Wartung und Instandhaltung von Parkbauten. In: Deutscher Beton- und Bautechnikverein DBV Berlin. Heft 20 „Parkhäuser und Tiefgaragen – das neue Merkblatt“. Berlin 2010
- /5/ Technische Prüfvorschriften für Brückenbeläge auf Beton mit Dichtungsschicht aus einer Bitumen-Schweißbahn nach den ZTV-Bel-B, Teil 1, TP-BEL-B, Teil 1, Ausgabe 1999
- /6/ Deutscher Ausschuss für Stahlbeton ; DAfStb; DAfStb-Instandsetzungs-Richtlinie: Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen. Berlin : Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, 2001; einschließlich Berichtigungsblättern
- /7/ Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein ; DBV ; DBV Merkblattsammlung: Merkblatt Parkhäuser und Tiefgaragen (Fassung 2010). Berlin : Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein, e.V., 2010
- /8/ DIN 18195-5:2000-08 Bauwerksabdichtungen, Teil 5: Abdichtungen gegen nicht drückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen, Bemessung und Ausführung,
- /9/ Bundesanstalt für Straßenwesen; ZTV-ING: Baudurchführung: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten ZTV-ING. (inkl. ZTV-Kor-Stahlbauten 02) Dortmund : Verkehrsblatt, 2007
- /10/ Ehrental, O.; Magner, J.: Abdichtung für Parkhäuser – OS 10. . In: 3. Kolloquium Verkehrsbauten. Schwerpunkt Parkhäuser/Brücken. Technische Akademie Esslingen, Ostfildern 2008
- /11/ DIN EN 1504-2; 01.2005 Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken. Definitionen, Anforderungen, Qualitätsüberwachung und Beurteilung der Konformität; Teil 2: Oberflächenschutzsysteme für Beton
- /12/ ZTV-Asphalt StB: Straßen- und Brückenbautechnik; Sachgebiet: 04.4 Straßenbefestigungen; Bauweisen; Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Fahrbahndecken aus Asphalt (ZTV Asphalt-StB 01); Ausgabe 2001
- /13/ Jung, W.; Schwamborn, B.; Stenner, R.: Beschichtungssysteme für Rampen – Ein viel diskutiertes Thema. In: Beton- und Stahlbeton Spezial – Ernst & Sohn, Berlin – 2005
- /14/ DIN 50320: 1979-12: Verschleiß – Begriffe, Systemanalyse von Verschleißvorgängen, Gliederung des Verschleißgebietes
- /15/ DIN EN 13892-4: 2003-02: Prüfverfahren für Estrichmörtel und Estrichmassen – Teil 4: Bestimmung des Verschleißwiderstandes nach BCA
- /16/ DIN EN 13892-5: 2003-09: Prüfverfahren für Estrichmörtel und Estrichmassen – Teil 5: Bestimmung des Widerstandes gegen Rollbeanspruchung von Estrichen für Nutzschichten
- /17/ DIN EN 1504-9; 01.2005 Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken. Definitionen, Anforderungen, Qualitätsüberwachung und Beurteilung der Konformität; Teil 9: Allgemeine Grundsätze für die Anwendung von Produkten und Systemen
- /18/ Rieche G.: Rissüberbrückende Kunststoffbeschichtungen für mineralische Baustoffe. In: Farbe + Lack 85 (1979), Nr. 10
- /19/ Schwamborn, B.: Zum Leistungsvermögen von Oberflächenschutzsystemen für Betonbauteile. Verlag der Augustinus Buchhandlung, 1995
- /20/ DIN 18560-7: 2004-04, Estriche im Bauwesen – Teil 7: Hochbeanspruchbare Estriche (Industrieestriche)
- /21/ Keil, A. , Orłowsky, J. Raupach, M. : Einsatz eines mobile NMR-Sensors als zerstörungsfreies Messsystem in der Bauwerkserhaltung. In: Bautechnik 88, Heft 11, Ernst und Sohn Berlin 2011