

Ing. Susanna Arazli

Allgemein beeidete und gerichtlich zertifizierte Sachverständige für Garagen und Parkhäuser
Vorsitzende der ÖBV-Richtlinie „Garagen und Parkdecks“

Schäden in Parkhäusern und Garagen

Der Stand der Technik im Feuchteschutz bei Parkbauten

1. Problemstellung

Garagen und Parkdecks sind die Stiefkinder des Hochbaus. Ihnen wird meist nicht viel Aufmerksamkeit geschenkt. Dies betrifft die Planung und Ausführung gleichermaßen wie den Betrieb und die Instandhaltung. Die Folge sind frühzeitige Korrosionsschäden am Stahlbetontragwerk und nachfolgende kostenintensive Sanierungen.

Reparaturbedürftige Garagen mit von der Decke tropfenden Wässern und Rostfahnen an den Betonstützen, wie in **Abbildung 1** zu sehen, sind allgegenwärtig und werden trotzdem kaum wahrgenommen.



Abbildung 1: Typische Schäden an Decken in undichten Garagen

Erst kostenintensive Betoninstandsetzungen von Tiefgaragen und Parkdecks zeigen deutlich die Probleme auf, die durch unterschätzte Anforderungen an diese Bauwerke entstehen können.

Kaum ein Wohnbau- oder Büroprojekt wird heute ohne Tiefgarage ausgeführt. Die Planung und Errichtung derselben ist dabei ein Nebenprodukt, das gewöhnlich im Hochbau anfällt. Dabei gehören Parkbauten von den Anforderungen und Beanspruchungen her zu den Verkehrsbauwerken. Sie benötigen einiges an Fachwissen über die Auswirkungen von Feuchtigkeit, Karbonatisierung und vor allem Tausalz auf das Tragwerk.

2. Typische Schadensbilder

In der Folge sind einige typische Schadensbilder zu sehen, wie sie in Garagen häufig vorzufinden sind.

In **Abbildung 2** ist ein hoch belasteter Stützenfuß einer 23 Jahre alten Tiefgarage zu sehen. Die Stütze liegt gegenüber der Einfahrtsrampe. Sie wurde ohne Abdichtungshochzug ausgebildet. Die Betondeckung war – wie oft in älteren Garagenbauwerken – sehr gering ausgeführt. Aufgrund der exponierten Lage ist Tausalz durch Spritzwasser in den Beton eingedrungen. Die Folge ist ein signifikanter Querschnittsverlust in der Hauptbewehrung.



Abbildung 2: Stützenfuß nach 23 Jahren mit stark korrodierter Hauptbewehrung

In **Abbildung 3** ist eine Dehnfugenausbildung einer 23 Jahre alten Tiefgarage zu sehen. Um Tropfschäden an den Fahrzeugen zu verhindern, wurden Tropftassen ausgebildet, welche die Wässer in der Tragwerkskonstruktion zurückhalten. Die Folge ist ein stark mit Feuchtigkeit und

Chlorid beaufschlagter Stahlbeton, in dem Bewehrungskorrosion rasch voranschreiten kann.



Abbildung 3: Schadensbild an einer Dehnfugenausbildung mit Tropfasse nach 23 Jahren

In **Abbildung 4** ist ein Rampenrigol einer neun Jahre alten Tiefgarage zu sehen. Dieses besitzt keinen Beschichtungsflansch und ist nicht flüssigkeitsdicht. Das chloridhaltige Wasser sammelt sich unter der Rinne und sickert durch den darunterliegenden Unterzug, wie in **Abbildung 5** zu sehen ist. Die Folgen sind Salzausblühungen und Rostfahnen.



Abbildung 4: Fertigteilrigol ohne Beschichtungsflansch in einer neun Jahre alten Tiefgarage

3. Entstehung von Schäden

Für Garagenbauten sind die speziellen Anforderungen (wie Karbonatisierung, Chlorideintrag und Rissbildung im Beton) von größter Bedeutung. Sie sind die Verursacher von frühzeitigen Schäden (wie Bewehrungskorrosion im Tragwerk).



Abbildung 5: Schadensbild am Unterzug mit Salzausblühungen und Rostfahnen nach neun Jahren

Feuchtigkeit ist dabei die Basis für die entstehenden Schäden in Garagenbauwerken. Bis zu 5 Liter Wasser je PKW-Einfahrt werden gemäß *Lohmeyer/Ebeling* bei Regenwetter eingetragen bzw 25 Liter tausalzhaltiges Wasser bei Schneefall.¹

Neben Karbonatisierung und Rissbildungen kann vor allem in Stahlbeton eingedrungenes tausalzhaltiges Wasser sogenannte chloridinduzierte Korrosion verursachen.

4. Karbonatisierung

Bei der Hydratation des Zements entsteht ausreichend Calciumhydroxid, das für einen pH-Wert im Porenwasser von über 12,5 sorgt. Der Bewehrungsstahl ist daher nach dem Betoniervorgang durch das entstandene basische Milieu vor Korrosion geschützt. Die sogenannte Passivierungsschicht um den Bewehrungsstahl sorgt für diesen Korrosionsschutz.

Karbonatisierung wird der natürliche Vorgang genannt, bei dem durch das langsame Eindringen von Kohlendioxid aus der Luft in den Beton eine chemische Reaktion hervorgerufen wird. Das Kohlendioxid reagiert beim Eindringen in den Betonkörper mit dem Calciumhydroxid des Zementsteins. Dadurch kommt es im Porenwasser zum Abfall des pH-Werts unter 9.²

Beim Erreichen der Karbonatisierungsfront auf Höhe der Bewehrung kann es zur Auflösung der schützenden Passivierungsschicht an der Bewehrung und zum Ionenaustausch kommen. In der Folge entsteht Flächenkorrosion, welche mit einer Volumsvergrößerung der Korrosionsprodukte am Stahl einhergeht. Der entstehende Druck sprengt die Schicht über dem Stahl ab.

Abbildung 6 zeigt den Vorgang der Karbonatisierung. Bei diesem Vorgang sind vor allem die Dicke und die Betongüte ausschlaggebend für die Geschwindigkeit des Fortschreitens der Karbonatisierung. Aber auch die Dichte des

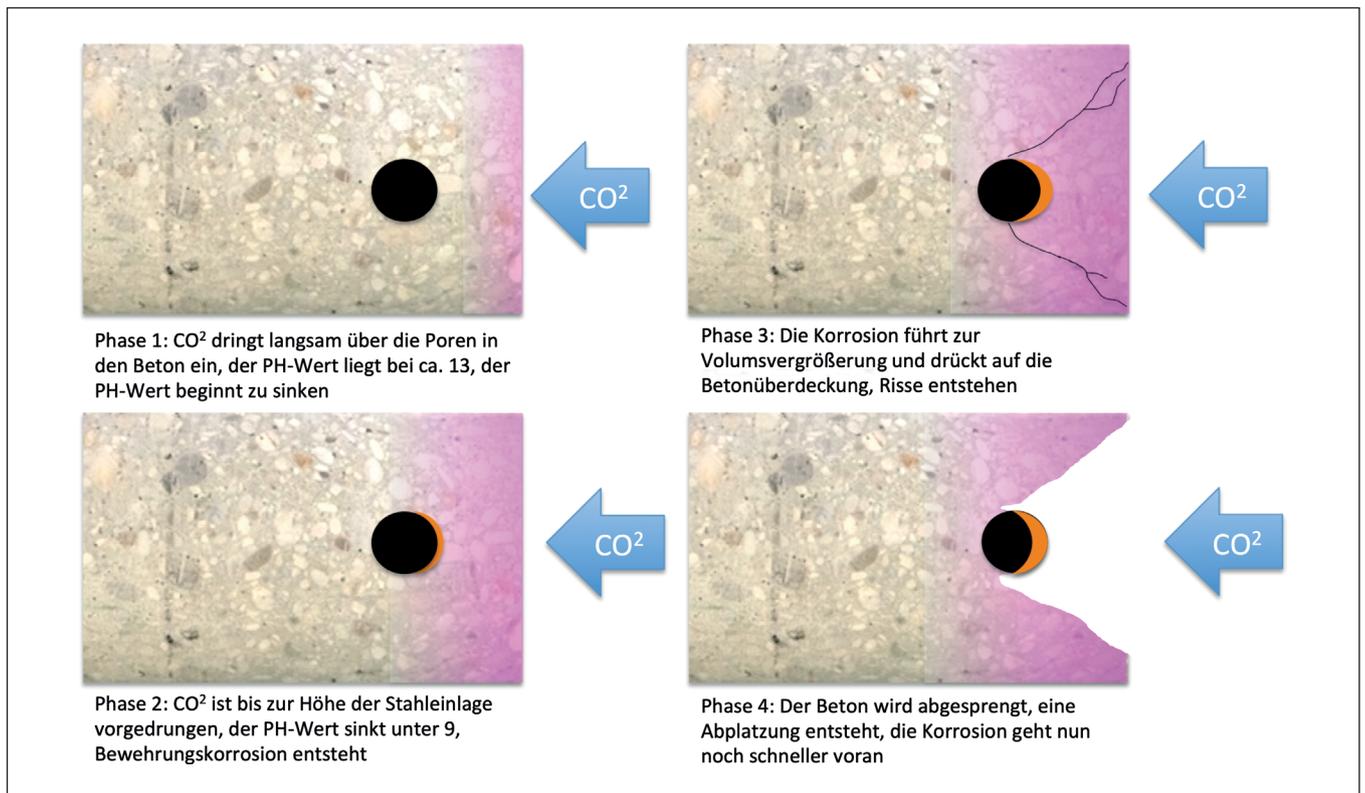


Abbildung 6: Vorgang der Karbonatisierung

Zementsteins am Betonrand und der Feuchtigkeitsgehalt spielen eine wesentliche Rolle.

Eine geringe Betondeckung führt demnach zu einer rascheren Korrosion und in der Folge zur Betonabplatzung. In älteren Bauwerken wurde der Betondeckung noch nicht so viel Wert beigemessen. Doch auch heute ist das Bewusstsein über die Bedeutung der Dicke der Überdeckung im Garagenbau noch nicht sehr ausgeprägt.

In **Abbildung 7** sind typische Abplatzungen im Wandbereich bei zu geringer Betondeckung zu erkennen.



Abbildung 7: Typische Abplatzungen bei zu geringer Betondeckung

5. Chlorid

Kann Feuchtigkeit mit Tausalz in den ungeschützten Beton eindringen, führen Chloridionen im Stahlbeton ebenso zur Depassivierung des Bewehrungsstahls. Ein bestimmter Anteil der Chloridionen kann chemisch durch den Zement gebunden werden.

Beim Erreichen einer bestimmten Chloridkonzentration kommt es zur Bewehrungskorrosion. Diese bildet sich in Form der Mulden- oder Lochfraßkorrosion aus, wie in **Abbildung 8** zu sehen ist. Dabei kann der Bewehrungsquerschnitt punktuell oder an einer größeren Fläche signifikant reduziert werden. Auch ein vollständiger Querschnittsverlust des Stahls ist möglich. Lochfraßkorrosion geht im Verborgenen vorstatten, da sie keine Betonabplatzungen verursacht.

Bei einer gleichzeitigen vorliegenden Karbonatisierung auf Bewehrungshöhe entwickelt sich der korrosive Vorgang noch wesentlich rascher. Diese Kombination kommt in Garagen und Parkdecks sehr häufig vor (zB im Stützen- oder Wandfußbereich oder in Bereich von Rissen oder Fugen).

Bei diesem Vorgang werden die freien Chloridionen nicht verbraucht und stehen immer weiter für Reaktionen zur Verfügung, solange genug Feuchtigkeit im Beton ist.

Der Transport innerhalb des Betons erfolgt durch kapillares Saugen und durch Ionendiffusion im Porenwasser. Die Chloridionen wandern dabei über die Kapillarporen des Zementsteins sowie entlang von Mikrorissen weiter nach innen.



Abbildung 8: Lochfraß- und Muldenkorrosion durch Chlorideintrag

Das Eindringen von Chloridionen in den Stahlbeton kann durch eine ausreichende dichte und dicke Betonüberdeckung sowie einen gleichzeitigen Feuchteschutz des befahrenen Tragwerks, mit Abdichtung oder Beschichtung verhindert werden.

6. Risse im Stahlbeton

Risse im Stahlbeton sind systemimmanent und ein weiterer Faktor für die Dauerhaftigkeit in Garagenbauwerken. Auch Zwangsspannungen diverser Ursachen erzeugen zusätzlich Risse. Trotz Rissbreitenbeschränkung können einzelne Risse über 0,3 mm nicht ausgeschlossen werden.

Gehen diese durch den Oberflächenschutz im Fahrbahn- bzw. im Spritzwasserbereich, beschleunigen sie in der Folge den Vorgang der Karbonatisierung und Chloridinduzierung durch das erleichterte Eindringen von Feuchtigkeit, Kohlendioxid und Sauerstoff bis auf die Tiefe der Armierung.

Maßnahmen zur Vermeidung von Rissen sollten daher entsprechend in der Planung und Ausführung berücksichtigt werden.

Schutzsysteme (wie Abdichtungen und rissüberbrückende Beschichtungen) bieten eine gewisse Sicherheit vor dem Eindringen schädlicher Stoffe. Doch auch während des Betriebs sind immer wieder Kontrollen und Bandagierungen von eventuell neu entstandenen Rissen erforderlich.

7. Stand der Technik

Der Stand der Technik für den Feuchteschutz bei Parkbauten ist bisher nur sehr mühselig zu eruieren gewesen. Eine Vielzahl an unterschiedlichen Regelwerken machte es bisher unübersichtlich, alle technischen Vorgaben für Garagen zu berücksichtigen. In der 2017 erschienenen ÖBV-Richtlinie „Garagen und Parkdecks“⁴³ (im Folgenden kurz: Richtlinie) wurden die wesentlichen Parameter für die Dauerhaftigkeit dieser speziellen Bauwerke festgelegt und



Abbildung 9: Gefällebeton als Gleitestrich mit Wartungsfugen

die Erkenntnisse aus der Praxis der letzten Jahre eingearbeitet. Dabei werden die aktuellen technischen Regelwerke berücksichtigt und zusammengefasst. Das Ziel der Richtlinie ist es, die Dauerhaftigkeit von mindestens 50 Jahren sicherzustellen.

Die 2010 ausgegebene Vorgängerrichtlinie „Befahrbare Verkehrsflächen in Garagen und Parkdecks“⁴⁴ deckte nur einen Teil der relevanten Aspekte ab.

Die Schwerpunkte der Richtlinie sind so gewählt, dass vor allem die Kombination der empfohlenen Maßnahmen zu einem dauerhaften Schutz der Garagenbauwerke führen soll. Das Hauptaugenmerk wird auf folgende Aspekte gelegt:

- Festlegungen zum Tragwerk;
- Entwässerung;
- Mindestgefälle von 2,0 bis 2,5 %;
- Abdichtung oder Beschichtung der Verkehrsflächen;
- jährliche Inspektion;
- Qualitätskontrollen;
- regelmäßige Reinigung und zuverlässige Instandhaltung.

Der Anwendungsbereich für die Richtlinie wurde für Neubau und Sanierung von Garagen und Parkdecks insbesondere ab einer Nutzfläche von 250 m² festgelegt.

8. Tragwerk

8.1. Allgemeines

Die richtigen Entscheidungen bei folgenden Punkten der Tragwerksplanung stellen die Dauerhaftigkeit des Tragwerks sicher:

- Expositionsklassen;
- Betondeckung, Mindestbewehrung;
- Rissbreitenbegrenzung;
- Nachbehandlung des Betons;
- Nachbearbeitung im Sockelbereich;
- Schutz der Betonoberfläche.

In **Tabelle 1** sind die Anforderungen an das Tragwerk, abhängig von der Ausführung der Betonoberfläche, gegenübergestellt. Gemäß Richtlinie können die Vorgaben der ÖNORM B 4710-1⁵ zu den Expositionsklassen als auch zur Betondeckung von 40 mm auf 35 mm reduziert werden, wenn die befahrbaren Decken und Bodenplatten mit einer rissüberbrückenden Beschichtung oder Abdichtung mit Asphalt geschützt werden. Flächenfertige Fahrflächen sind gemäß Richtlinie jedoch nur für nicht tragende Bodenplatten zulässig.

| befahrbare Verkehrsflächen, bewehrt | flächenfertig | beschichtet | abgedichtet |
|--|--|------------------------|------------------------|
| Expositions-klasse | XD3 XF4 bei Frost | XD2, XC4, XF1 (B2) | XD2, XC4, XF1 (B2) |
| Betondeckung C _{nom} | ≥ 40 mm | ≥ 35 mm | ≥ 35 mm |
| Rissbreiten-begrenzung | ≤ 0,30 mm | | |
| Abreibfestigkeit [N/mm ²] | | MW: ≥ 1,5 EW: ≥ 1,2 | MW: ≥ 1,5 EW: ≥ 1,3 |
| Ebenheit | ÖNORM DIN 18202, ⁶ Tabelle 3, Zeile 3 | | |

Tabelle 1: Gegenüberstellung Anforderungen Tragwerk gemäß Richtlinie

8.2. Gefällebeton ist gemäß Richtlinie unzulässig

Die Verwendung von Gefällebetonen ist im Neubau nicht mehr zulässig.

Nachträglich aufgebraute Gefällebetone dienen der Modellierung des Gefälles. Die Praxis zeigt, dass sich bei der Ausführung von Gefällebetonen als befahrene Verkehrsflächen, insbesondere bei der Anwendung von Oberflächenschutzsystemen (im Folgenden kurz: OS-Systeme) erhebliche Probleme in der Ausführung und Dauerhaftigkeit einstellen.

Aufgrund der unterschiedlichen Konstruktionsstärke des Gefällebetons kommt es zu ungleichmäßig schneller Austrocknung und zum Aufschüsseln. Die Ausführung von Scheinfugen verursacht Wartungsfugen, die sich in Garagenböden einfach als nicht praxistauglich erwiesen haben.

Abbildung 9 zeigt die Ausbildung eines Gefällebetons als Gleitetrichs mit zahlreichen Wartungsfugen. Bei Undichtigkeiten und fehlender Wartung kommt es zu Unterläufigkeiten.

8.3. Stützen- und Wandfüße

Dem Sockelbereich von Wänden und Stützen in Garagen kommt besondere Bedeutung zu, da es dort durch Spritzwasser oder anstehendes Wasser zu den stärksten Schäden am Stahlbeton kommt.

Daher ist es unabdingbar, alle Fehlstellen (wie Lunker oder Betonester) vor Ausführung des Hochzugs durch fachmännische Nachbearbeitung zu beseitigen.

Hochzüge sind mindestens 15 cm Höhe über das Fahrbahnniveau zu führen. Im Spritzwasserbereich werden Ergänzungen mit OS 4 auf 50 cm Höhe empfohlen.

8.4. Fundamente unter nicht tragenden Bodenplatten und Rampen

Bei Ausführung von flächenfertigen, nichttragenden Bodenplatten und Rampen ist das Fundament von aufgehenden Betonbauteilen mit einer Abdichtung von Fundamentunterkante bis 15 cm über Fahrbahnoberkante zu schützen.

8.5. Weiße Wanne als Verkehrsfläche

Bei Ausführung von OS-Systemen auf befahrbaren Verkehrsflächen als Weiße Wannen-Konstruktion sollte keinesfalls Luftporenbeton verwendet werden. Hierfür ist der Betonstandard BS-VF gemäß Richtlinie anzuwenden, der luftporenfrei ist.

Wird Luftporenbeton flügelgeglättet, so kann es zu großflächigen Hohllagen in der Betonoberfläche kommen.

9. Entwässerung

9.1. Allgemeines

Der wesentlichste Beitrag zur Dauerhaftigkeit ist die Herstellung eines ausreichenden Gefälles mit einer Entwässerung. Das eingetragene Wasser ist dabei möglichst auf dem kürzesten Weg abzuleiten. Dies erfolgt im Regelfall über dicht angeschlossene Rigole, Punktabläufe oder offene Betonrinnen.

9.2. Gefälle

Das Mindestgefälle von 2,5 % kann gemäß Richtlinie bei geschlossenen Garagen auf 2,0 % reduziert werden (bei vollständiger Einhaltung der Empfehlungen der Richtlinie). Dies beinhaltet insbesondere die Ausführung von einer Entwässerung, Beschichtung mit einem OS 11-System oder einer Abdichtung mit Asphaltbelag.

In **Tabelle 2** ist der Zusammenhang von Gefälle mit dem Tragwerksschutz und dem Ausmaß der empfohlenen Inspektion gemäß Tabelle 7-2 der Richtlinie dargestellt.

| Tragwerks-schutz | OS 8/OS 13 mit 2 x jährl. Inspektion | OS 11b/ OS 11a mit 1 x jährl. Inspektion | Abdichtung mit Asphalt* |
|------------------|--|---|----------------------------|
| Tiefgarage | 2,5 % | 2,0 % | 2,0 % |
| Hochgarage | 2,5 % | 2,0 % | 2,0 % |
| Parkdeck | 2,5 % | | |
| Freideck | 2,5 % | | |

* 1-lagige Abdichtung mit Gussasphalt: 1 x jährl. Inspektion

2-lagige Abdichtung mit Asphalt: 1. bis 3. Jahr: 1 x jährl. Inspektion
ab 4. Jahr: 1 x 2-jährl. Inspektion

Tabelle 2: Mindestgefälle gemäß Richtlinie

9.3. Planung und Ausführung

Folgende Grundsätze für die Planung und Ausführung der Entwässerung sind zu berücksichtigen:

- Offene, gefällelose Betonrinnen sind zu beschichten und mit Abläufen im Abstand von zirka 16 m zu versehen, um stehendes Wasser in der Rinne zu vermeiden.
- Verzinkter Stahl im Entwässerungsbereich ist ungeeignet.
- Die Entwässerung über Brandabschnittsgrenzen und Bewegungsfugen ist unzulässig.
- Die Anbindung der Einbauteile an die Beschichtung oder Abdichtung muss mit einem geeigneten Flansch erfolgen.
- Nicht dauerhaft dichte Einbaurinnen (wie zB Polymerbetonrinnen) sind mit einer unterhalb durchgeführten Abdichtung zu versehen.

9.4. Pumpensumpf und Verdunstungsrinnen sind gemäß Richtlinie unzulässig

Aufgrund der aktuellen Erfahrungen mit Pumpensümpfen und Verdunstungsrinnen werden diese in der neuen Richtlinie nicht mehr als Stand der Technik angesehen. Dies gilt auch für Wohnhausgaragen.

Durch einen fehlenden Ablauf im Boden des Sammelgefäßes kommt es im Laufe der Zeit zu einer starken Aufkonzentration der Salze. Das kaum vermeidbare Übergehen der Gruben führt in der Folge zu einer starken Chlorideinwirkung auf eventuell umliegende und ungeschützte Bauteile.

Abbildung 10 zeigt deutlich die Folgen an einem ungeschützten Stützenfuß im Umfeld einer Verdunstungsrinne in einer Wohnhausgarage nach 18 Jahren.

Nachteilig kommt bei nicht entwässerten Garagen hinzu, dass aufgrund des fehlenden Anschlusses an den Kanal das jährliche Spülen und Reinigen der Sammelgefäße bzw auch der befahrbaren Flächen meist aus Kostengründen vernachlässigt werden. Durch diese Faktoren steigt das Risiko der chloridinduzierten Bewehrungskorrosion in der Umgebung der Verdunstungsbereiche stark an.

10. Abdichtung mit Asphaltbelag

In der Richtlinie wurden auch die 2015 aktualisierten Regelwerke der RVS für Brückenabdichtungen⁷ eingearbeitet. Sie regeln die Abdichtungen für befahrene Verkehrsflächen aus Beton und damit für Garagen und Parkdecks.

Grundsätzlich sind für Garagenböden zweilagige Abdichtungen mit Reaktionsharz als Primer vorgesehen. Diese sind mit Gussasphalt oder Asphaltbeton als Fahrbahnbelag zu schützen.

Eine Sonderbauweise für Wohnhausanlagen mit geringer Belastung wurde mit der einlagigen Abdichtung mit Gussasphalt vorgesehen.



Abbildung 10: Verdunstungsrinne mit chloridbeaufschlagter Stütze

Reine Asphaltausbildungen, wie sie bisher gerne aus Wirtschaftlichkeitsgründen ausgeführt wurden, sind laut RVS unzulässig. Ein wesentlicher Grund für viele Schäden mit einer Asphalt-„Abdichtung“ sind fehlende Hochzüge und fehlende dichte Anschlüsse von Einbauteilen (wie zB Rigolen).

11. Beschichtung mit Inspektionsbuch

11.1. Allgemeines

Werden Beschichtungen als Tragwerkschutz ausgewählt, so sind diese mindestens einmal jährlich auf Risse und Schäden zu inspizieren. Die Mängel und Reparaturen sind in einem Inspektionsbuch festzuhalten.

Unter einer Garagenbeschichtung versteht man nach der vom Deutschen Ausschuss für Stahlbeton ausgegebenen Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“⁴⁸ (im Folgenden kurz: DAfStb-Richtlinie) ein OS-System.

Die Anwendungsbereiche für jedes OS-System und die Systemeigenschaften (wie zB Rissüberbrückung) sind in der DAfStb-Richtlinie genau festgelegt. Für Garagen und Parkdecks werden üblicherweise die in **Tabelle 3** aufgelisteten Systeme verwendet.

| System | Rissüberbrückung in [mm] | | Mindestschichtdicke [mm]/gemessen an der | |
|--------|---|-----|--|----------------------|
| | | | | |
| OS 8 | keine | 0 | 2,5 | Gesamt-schichtdicke |
| OS 13 | statisch gering | 0,1 | 2,5 | |
| OS 11b | dynamisch erhöht | 0,3 | 4,0 | hwO |
| OS 11a | dynamisch erhöht | 0,3 | 1,5+3,0 | hwO+Ein-streuschicht |
| OS 10 | Sondersystem, da Dichtungsschicht unter Schutz- und Deckschichten | | | |

Tabelle 3: OS-Systeme für befahrene Verkehrsflächen gemäß DAfStb-Richtlinie

11.2. Anforderungen an den Untergrund

Der Untergrund ist bei Ausführungen von Beschichtungen vor Beginn der Arbeiten vom ausführenden Unternehmen zu prüfen.

Die in **Tabelle 4** dargestellten Anforderungen müssen dabei üblicherweise eingehalten werden. Die Herstellerangaben können bei Spezialprodukten auch davon abweichende Angaben enthalten.

| Eigenschaften | Anforderungen an den Untergrund |
|------------------|--|
| Abriebfestigkeit | MW: $\geq 1,5$, EW: $\geq 1,2$ [N/mm ²] |
| Restfeuchte | < 4 % (bzw. gem. Datenblatt) |
| Oberfläche | trocken, frei von fremden Substanzen |
| Rautiefe | $\leq 1,0$ mm (bzw. gem. Systemanford.) |
| Bauteil-Temp. | 8 °C (bzw. gem. Datenblatt) |
| Taupunkt | ≥ 3 °C über Taupunkttemperatur |
| rel. Luftfeucht. | ≤ 75 % (bzw. gem. Datenblatt) |
| Risse | sind fachmännisch zu verschließen |
| Poren u. Lunker | Sanierung mit K3- und K4-Mörtel |
| Ebenheit | Gemäß ÖNORM DIN 18202, Tabelle 3, Zeile 3 |

Tabelle 4: Anforderungen an Untergrund

11.3. Auswahl der OS-Systeme für befahrene Verkehrsflächen

Die richtige Auswahl des geeigneten OS-Systems bzw. Produktes richtet sich in Österreich unter anderem nach folgenden Kriterien:

- geprüfetes Brandverhalten B_{fi} ;
- Rissüberbrückungsfähigkeit;
- Abriebfestigkeit;
- Haftfestigkeit am Untergrund;
- Rutschfestigkeit;
- Chemikalienbeständigkeit;
- Prüfung gemäß ÖNORM EN 1504-2,⁹ DIN V 18026,¹⁰ DAfStb-Richtlinie.

Tabelle 5 zeigt die gemäß Tabelle 7-2 der Richtlinie empfohlene Auswahl der OS-Systeme nach der Art der beanspruchten Bauteile.

| Bauteil | mögliches OS-System | Inspektion pro Jahr | mit Vorbehalt* | Inspektion pro Jahr |
|---------------|---------------------|---------------------|----------------|---------------------|
| Zwischendecke | OS 11b | 1 x | – | – |
| | OS 11a | 1 x | – | – |
| Bodenplatte | OS 11b | 1 x | OS 8 | 2 x |
| | – | – | OS 13 | 2 x |
| Freideck | OS 11a | 1 x | – | – |

| | | | | |
|---------|-------|-----|---|---|
| Rampe** | OS 8 | 1 x | – | – |
| | OS 13 | 1 x | – | – |

* Wenn keine Rissweitenbewegungen mehr zu erwarten sind.

** Vorkehrungen bezüglich der Rissbreitenbeschränkung erforderlich.

Tabelle 5: Auswahl OS-Systeme für befahrene Verkehrsflächen

11.4. Hohlkehlen und Hochzüge

Ein wesentlicher aber unterschätzter Faktor im Bereich der Ausführungen von Beschichtungen ist die Ausbildung von Hochzügen.

Grundsätzlich sind Hochzüge mindestens 15 cm hoch auszuführen. Zusätzlich sind Hohlkehlen an allen Übergängen zwischen horizontalen und vertikalen Flächen erforderlich. Erkenntnisse aus Garageninspektionen haben gezeigt, dass Hohlkehlen einen wesentlichen Beitrag zur Dichtheit des OS-Systems beitragen.

Abhängig von der Art des Systems wird die Ausbildung des Hochzugs in der Richtlinie wie folgt festgelegt:

OS 8- und OS 13-Systeme:

- 1 Lage Grundierung;
- 2 Lagen Deckversiegelung.

OS 11- und OS 10 System: gemäß der abdichtenden Systemkomponenten.

12. Fugen

Bewegungsfugen sind wasserundurchlässig, das heißt dauerhaft dicht, auszuführen. Ungeschützte Schlaufenlösungen sind im befahrenen Bereich nicht zulässig. Der Anschluss der Abdichtung an das Fugensystem hat mit Klebe- oder Klemmflansch zu erfolgen. Bei Beschichtungen ist ebenfalls ein dauerhaft dichter Anschluss sicherzustellen. Wartungsfugen sind zu vermeiden.

Für Fugensysteme sind einmal jährlich Inspektionen vorzusehen.

13. Qualitätssicherung

Als empfohlene Qualitätssicherung für OS-Systeme sind die Eigen- und Fremdüberwachung vorgesehen. Ausreichende Prüfungen zur Beurteilung des Untergrundes und der Verarbeitung der Beschichtung vor Ort garantieren eine systemkonforme Anwendung.

Zu überprüfen und sicherzustellen sind zumindest

- die erforderliche Abriebfestigkeit des Betonuntergrundes,
- die erforderliche Haftzugfestigkeit der Beschichtung,
- die Behebung von Mängeln in der Beschichtung und
- die erforderliche Schichtdicke gemäß dem gewählten OS-System.

14. Instandhaltung und Inspektion

In der Richtlinie wird bei der Instandhaltung – neben der jährlichen Grundreinigung – auch die jährliche Inspektion nochmals besonders hervorgehoben. Sie stellt nach der Inbetriebnahme das rechtzeitige Instandsetzen von Mängeln und Schäden sicher, was einen wesentlichen Beitrag zur Dauerhaftigkeit der Garagen darstellt. Sie soll aber auch garantieren, dass keine später auftretenden Risse die Konstruktion gefährden.

Diese regelmäßigen Inspektionen für Garagen sind vom Planer bereits als Teil der Instandhaltungsplanung (zB in einem Bauwerksbuch) zu berücksichtigen. Der Eigentümer oder Betreiber ist verpflichtet, diese auch durchzuführen und zu dokumentieren.

Anmerkungen:

- ¹ Lohmeyer/Ebeling, Parkdecks² (2014).
- ² Müller/Wiens, Beton-Kalender 2019 I (2018).
- ³ ÖBV-Richtlinie „Garagen und Parkdecks“ (Ausgabe: August 2017), zu beziehen auf <http://www.bautechnik.pro> unter „Shop-Publikationen“.
- ⁴ ÖVBB-Richtlinie „Befahrbare Verkehrsflächen in Garagen und Parkdecks“ (Ausgabe: Oktober 2010).
- ⁵ ÖNORM B 4710-1: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung, Verwendung und Konformität – Teil 1: Regeln zur Umsetzung der ÖNORM EN 206 für Normal- und Schwerbeton (Ausgabe: 1. 1. 2018).
- ⁶ ÖNORM DIN 18202: Toleranzen im Hochbau – Bauwerke (Ausgabe: 15. 12. 2013).
- ⁷ RVS 08.07.03: Abdichtung und Fahrbahn auf Brücken und anderen Verkehrsflächen aus Beton (Ausgabe: September 2015); RVS 11.06.81: Abnahmeprüfungen (Ausgabe: September 2015); RVS 15.03.11: Grundlagen und Begriffsbestimmungen (Ausgabe: September 2015); RVS 15.03.12: Abdichtungssysteme mit Polymerbitumenbahnen (Ausgabe: September 2015); RVS 15.03.13: Flüssig aufzubringende Abdichtungssysteme (Ausgabe: September 2015); RVS 15.03.14: Ausgleichs- und Instandsetzungsmörtel (Ausgabe: September 2015); RVS 15.03.15: Fahrbahnaufbau (Ausgabe: September 2015).
- ⁸ DAfStb-Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“ (Instandsetzungs-Richtlinie) – Teil 1 bis Teil 4 (Ausgabe Oktober 2001, mit erster Berichtigung Jänner 2002 und zweiter Berichtigung Dezember 2005)
- ⁹ ÖNORM EN 1504-2: Produkte und Systeme für den Schutz und die Instandsetzung von Betontragwerken – Definitionen, Anforderungen, Qualitätsüberwachung und Beurteilung der Konformität – Teil 2: Oberflächenschutzsysteme für Beton (Ausgabe: 1. 2. 2005).
- ¹⁰ DIN V 18026: Oberflächenschutzsysteme für Beton aus Produkten nach DIN EN 1504-2:2005-01 (Ausgabe: Juni 2006), im März 2017 zurückgezogen ohne Ersatz.

Korrespondenz:

Ing. Susanna Arazli

Rosenhügelstraße 23, 1120 Wien

Mobil: 0676 / 425 83 10

E-Mail: garagen@arazli.at