Regelungen zur Dauerhaftigkeit von befahrenen Parkdecks

– Stellungnahme des DAfStb –

1 Hintergrund

In der Fachöffentlichkeit werden derzeit Diskussionen über die Regelungen zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit von direkt befahrenen Parkdecks geführt, aus denen Unsicherheiten bezüglich der Regelungssituation erkennbar sind. Der Vorstand des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton e. V. (DAfStb) hat nach Zustimmung durch die zuständigen Technischen Ausschüsse daher beschlossen, eine Stellungnahme zu erstellen, die den derzeitigen Sachstand hinsichtlich der Dauerhaftigkeit von befahrenen Parkdecks noch einmal ausführlich darstellt. Die vorliegende Stellungnahme wurde im November 2012 durch den Vorstand des DAfStb zur Veröffentlichung freigegeben.

2 Anforderungen zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit von befahrenen Parkdecks

In DIN 1045-1:2001-07 [1], Tabelle 3, Fußnote b), wurde aufbauend auf Erfahrungen mit aufgetretenen Schäden in den 1980er- und 1990er-Jahren festgelegt, dass bei direkt befahrenen Parkdecks, die in die Expositionsklasse XD3 „Bewehrungskorrosion, ausgelöst durch Chloride, ausgenommen Meerwasser – wechselnd nass und trocken“ eingeordnet wurden, eine „*Ausführung […] nur mit zusätzlichem Oberflächenschutzsystem für den Beton*“ zulässig ist. Diese Regelung hat nach ihrer Veröffentlichung eine Korrektur erfordert: So enthält die Berichtigung 1 zur DIN 1045-1:2001-07 [2], die ein Jahr später im Juli 2002 veröffentlicht wurde, den Hinweis, dass bei direkt befahrenen Parkdecks die „*Ausführung nur mit zusätzlichen Maßnahmen (z. B. rissüberbrückender Beschichtung)*“ zulässig ist. Beratungen innerhalb des DAfStb führten zu der Auffassung, dass die normativen Ausführungen in der Fußnote einer Auslegung bedurften, da sie nur Oberflächenschutzsysteme als zusätzliche Maßnahme zuließ. Darüber hinaus dient der geforderte zusätzliche Oberflächenschutz nicht dem Zweck, die Dauerhaftigkeit der ungerissenen Betondeckung über den Nutzungszeitraum sicherzustellen, sondern als Maßnahme, um auftretende Risse vor dem Eindringen der bei Parkdecks auftretenden Chloride dauerhaft zu schützen.

In den Gremien des DAfStb wurde daraufhin beschlossen, Erläuterungen zur Fußnote b) in Tabelle 3 der DIN 1045-1 [1] im DAfStb-Heft 525 [3] zu geben (zu Abschnitt 6.2). In der Folge wurde im DAfStb-Heft 525 [3] das pauschal geforderte Oberflächenschutzsystem dahingehend spezifiziert, dass ein OS 11 nach der DAfStb-Richtlinie „Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen“ [4] eine geeignete Maßnahme im Sinne von Fußnote b) darstellt. Weiterhin wurde darauf hingewiesen, dass Oberflächenschutzsysteme eine im Vergleich zu Beton im Allgemeinen geringere Lebensdauer aufweisen.

Im DAfStb-Heft 525 [3] wird mit Bezug auf DIN EN 206-1 [5] erläutert, dass die Maßnahmen zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit, bestehend aus Einhaltung konstruktiver Regeln (z. B. Betondeckung, Mindestbewehrung), Nachweisen zur Beschränkung der Rissbreiten sowie Nachbehandlung und Schutz in Verbindung mit den Vorgaben zu Grenzwerten für die Betonzusammensetzungen, so festgelegt wurden, dass eine angenommene Nutzungsdauer von mindestens 50 Jahren bei einem üblichen Instandhaltungsaufwand erreicht werden kann. Die Regeln der DIN 1045 in Verbindung mit DIN EN 206-1 setzen danach voraus, dass eine Instandhaltung durchgeführt wird. Eine Instandhaltung wird unabhängig von der Art des aufgebrachten Schutzes auch in der Instandsetzungs-Richtlinie [4] gefordert. Dabei sind Inspektions- und Wartungsmaßnahmen ausdrücklich stets vom sachkundigen Planer auf den Einzelfall abzustimmen. Die Dauerhaftigkeit von Betonbauwerken ist nur dann sichergestellt, wenn Wartung, Inspektion und Instandsetzung in einem üblichen Rahmen stattfinden.

Das Aufbringen einer Oberflächenschutzmaßnahme erlaubt eine Neubewertung der Expositionsklasse des darunter liegenden Betonbauteils. In diesem Zusammenhang hat der DAfStb im DAfStb-Heft 525 [3] dargestellt, dass „*sofern im Einzelfall die Beschichtungsmaßnahme [...] so ausgeführt und instand gehalten wird, dass die Umwelteinflüsse dauerhaft vom Bauteil ferngehalten werden, […] eine Zuordnung in die Expositionsklasse XD1 zulässig [ist].*“ Dabei wird ein projektspezifischer Wartungsplan gefordert. Zudem wird im DAfStb-Heft 525 [3] festgelegt, dass „*bei entsprechend kurzem Wartungsintervall […] wegen der kurzen Einwirkungszeiten die Betondeckung der Klasse XD1 um 10 mm verringert werden [kann].“* Dieses kurze Wartungsintervall mit einer Überprüfung zweimal jährlich, nämlich vor und nach der Frostperiode, ist verknüpft mit dem unverzüglichen Ergreifen geeigneter Maßnahmen bei Feststellung von Schäden, z. B. einer Instandsetzung.

Die Neubewertung der Bauteilexposition für den Fall der Aufbringung einer dauerhaften Schutzschicht (Beschichtung oder Abdichtung) wurde bei einer Reihe von Auslegungen zu den Expositionsklassen nach DIN 1045-1 praktiziert [6]. So darf z. B. gemäß [6] bei einer erdüberdeckten Betondecke mit Gefälleausbildung, bei der auf der Erdüberdeckung eine befahrene (Park-)Fläche angeordnet ist und daher mit Chlorideintrag gerechnet werden muss, die Expositionsklasse von XD1 auf XC3 geändert werden, wenn die Betondecke mit einer Bahnen-Abdichtung nach DIN 18195 [7] versehen ist und dauerhaft durch die Erdüberdeckung geschützt wird. Die Neueinstufung der Expositionsklasse nach Aufbringen der Schutzschicht führt zu einer Reduzierung der Mindestbetondeckung von 40 mm auf 20 mm. Bei direkt befahrenen Parkdecks muss die Funktionstüchtigkeit der Beschichtung aufgrund der im Vergleich zu dem Beispiel mit Erdüberdeckung höheren mechanischen Beanspruchung in kurzen Abständen (Wartungsintervallen) überprüft werden.

Der DBV hat mit seinem Merkblatt „Parkhäuser und Tiefgaragen“ im Jahr 2005 [8] die Anforderungen der Norm und die Darstellungen im DAfStb-Heft 525 [3] in Form von möglichen Varianten übersichtlich dargestellt (s. **Tabelle 1**).

Bei der Fortschreibung der DIN 1045-1:2001-07, die zu der Neuausgabe der Norm im Jahr 2008 führte [9], sollten Fragestellungen berücksichtigt werden, die bei der praktischen Anwendung des DAfStb-Heftes 525 und des DBV-Merkblattes aufgetreten waren und die der näheren Betrachtung bedurften. Hierzu fand am 20. November 2009 unter Beteiligung von Experten aus den Bereichen der Planung, der Wissenschaft und der Baustoffindustrie ein gemeinsames Fachkolloquium des DAfStb und des DBV speziell zur Dauerhaftigkeit von Parkdecks statt [10]. Auf der Veranstaltung wurde das zuvor erläuterte Grundkonzept zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit von befahrenen Parkdecks in der Norm, dem Heft 525 und dem DBV-Merkblatt bekräftigt und dahingehend stringenter geordnet, dass sich die Ausführungen in den Heften des DAfStb auf die wesentlichen baurechtlich geforderten Grundsätze und Prinzipien zur Sicherstellung der Standsicherheit und der Dauerhaftigkeit von Parkdecks und Parkhäusern konzentrieren sollen, während das überarbeitete DBV-Merkblatt detaillierte Ausführungshinweise für die Umsetzung dieser Prinzipien enthalten soll [10]. Die Ergebnisse des Fachkolloquiums wurden bei der Überarbeitung des DAfStb-Heftes 525 (2010) [11] und beim neuen DBV-Merkblatt „Parkhäuser und Tiefgaragen“ (2010) [12] berücksichtigt.

In dem überarbeiteten DBV-Merkblatt „Parkhäuser und Tiefgaragen“ aus dem Jahr 2010 [12] wurden schließlich Detaillösungen für die verschiedenen Prinzipien entwickelt (z. B. Beschreibung von verschiedenen Ausführungsvarianten mit Angabe von Bedingungen, unter denen eine Reduktion der Betondeckung möglich ist, Festlegung von Instandhaltungskonzepten mit Angaben zu Wartungs- und Inspektionszyklen). Dabei wurden die in **Bild 1** aufgeführten Ausführungsvarianten fortgeschrieben und weiter präzisiert. Näher ausgeführt wurde, dass in der bereits aus dem früheren Merkblatt bekannten **Variante 1a**, siehe **Tabelle 1**, neben dem flächigen Schutz auch ein lokaler Schutz aufgetretener Risse möglich ist.

Tabelle 1: Varianten zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit von befahren Parkdecks nach DBV-Merkblatt „Parkhäuser und Tiefgaragen“, Fassung 2005 [8]

Variante	Ausführung und weitere Maßnahmen
1a	Ausführung nach DIN 1045-1 mit rissüberbrückender Beschichtung als „besondere Maßnahme“ zum Schutz des Bauteils an gerissenen Stellen.
1b	Ausführung nach DIN 1045-1 durch die Verhinderung von Rissen durch Wahl von Einfeldsystemen oder Aufbringen einer Vorspannung als „besonderer Maßnahme“.
2	Ausführung nach DAfStb-Heft 525 und DAfStb-Heft 526 mit rissüberbrückender Beschichtung, die regel- und planmäßig gewartet wird, unter Berücksichtigung der Möglichkeiten zur Reduzierung der Anforderungen an Betondeckung und Wahl der Expositionsklasse.
3	Ausführung mit Abdichtung im Verbund zur Betonunterlage aus Polymerbitumen-Schweißbahn in Verbindung mit einer Schicht aus Gussasphalt nach DIN 18195-5. Diese Ausführung ist eine Anlehnung an die in der Praxis bewährte Ausführung von Brückenbelägen im Zuge von Bundesfernstraßen nach ZTV-ING. Bei dieser Variante kann eine Einstufung des Bauteils in die dann für die freien Betonoberfläche maßgebenden Expositionsklassen erfolgen, i. d. R. XC3 (evtl. XF1).

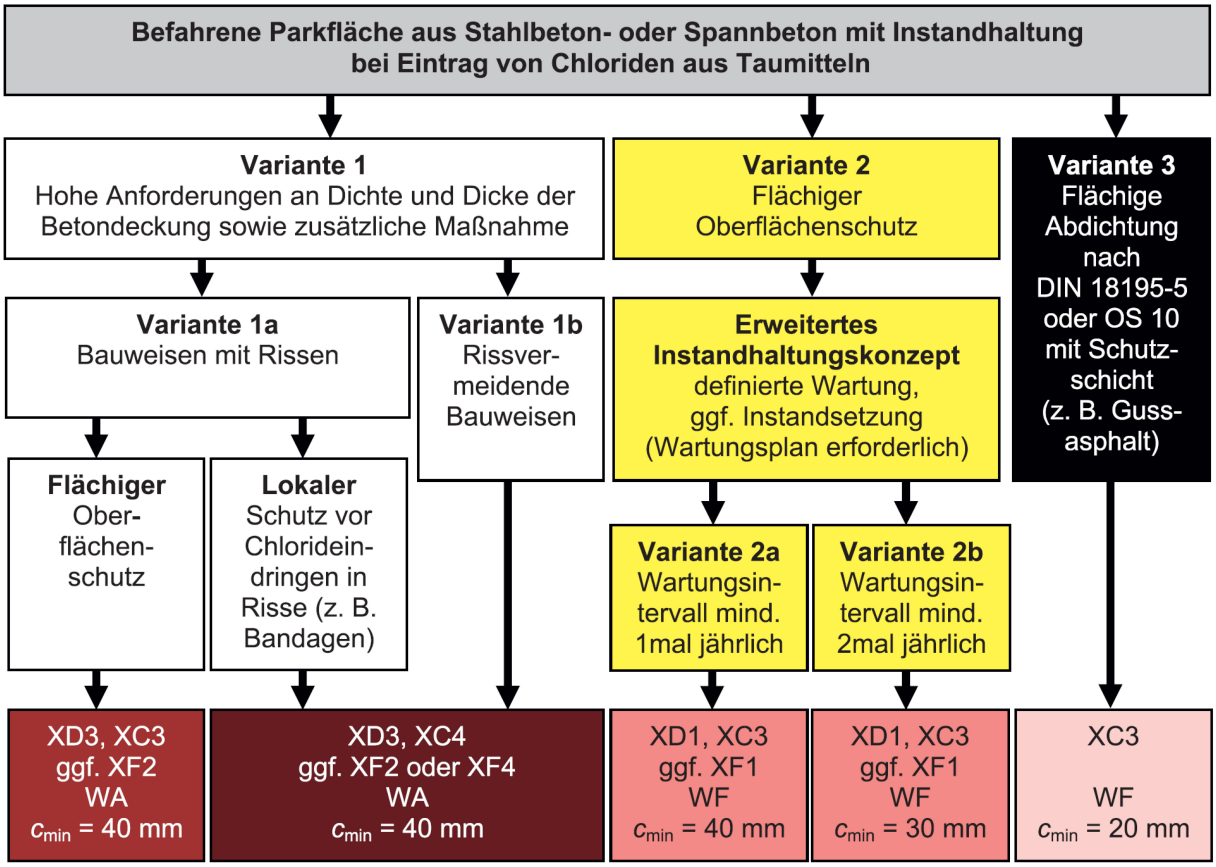

Bild 1: Ausführungsvarianten nach DBV-Merkblatt „Parkhäuser und Tiefgaragen“, Fassung 2010 [12]

Dabei ist dieser lokale Schutz stets das Ergebnis einer die Nutzung begleitenden Rissbehandlung, die das im DAfStb-Heft 525 [11] beschriebene Prinzip der DIN 1045 umsetzt, dass „*zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit von direkt befahrenen Parkdecks […] stets zu beachten [ist], dass Risse und Arbeitsfugen dauerhaft geschlossen bzw. geschützt werden müssen, um Schäden durch eindringendes chloridhaltiges Wasser und damit durch die chloridinduzierte Korrosion der Bewehrung zu vermeiden*“.

Die Variante 2 gemäß **Tabelle 1** wurde der ursprünglichen Formulierung der Erläuterungen im DAfStb-Heft 525 [3] entsprechend in zwei Untervarianten aufgegliedert. Die Möglichkeit, das Parkdeck bei Sicherstellung eines dauerhaften Schutzes in die Expositionsklasse XD1 einzuordnen, wurde im DBV-Merkblatt „Parkhäuser und Tiefgaragen“ aus dem Jahr 2010 [12] als **Variante 2a** bezeichnet, wobei das Wartungsintervall maximal ein Jahr betragen soll. Die im ursprünglichen DAfStb-Heft 525 [3] aufgeführte Möglichkeit, nämlich bei der dort beschriebenen intensiven, weil zweimal im Jahr durchgeführte Wartung, neben der Einstufung in XD1 auch die Betondeckung um 10 mm zu reduzieren, wurde in [12] als **Variante 2b** übernommen.

3 Schlussfolgerungen

Die Regelungen und Hinweise in den Ausgaben und Fassungen von DIN 1045-1:2008-08 [9], DAfStb-Heft 525 [11] und DBV-Merkblatt „Parkhäuser und Tiefgaragen“ [12] sind in sich schlüssig und stellen

- im DAfStb-Heft 525 eine strenge Ordnung von Prinzipien und
- im DBV-Merkblatt Empfehlungen zur Anwendung dieser Prinzipien

dar. Dabei werden die Dauerhaftigkeitsprinzipien beibehalten, die auf das Zusammenwirken von Dicke der Betondeckung, Dichtheit der Betondeckung (Betonzusammensetzung und Nachbehandlung), Rissbreitenbeschränkung sowie Instandhaltung gegründet sind. Zudem wurden die bestehenden Anwendungsregeln in der Norm in eine durchgehende Systematik von Ausführungsvarianten übertragen.

Dieser Gesamtrahmen besteht nunmehr seit dem Jahr 2005 und wurde seit dieser Zeit innerhalb des DAfStb nicht in Frage gestellt. Das Dauerhaftigkeitskonzept der DIN 1045 in Verbindung mit DIN EN 206-1 setzt stets auf eine fachgerechte Instandhaltung von Betonbauwerken – unabhängig von seiner Art und Nutzung. Die Wartung ist als Teil der Instandhaltung stets von einem dafür Sachkundigen im Gesamtzusammenhang des Bauwerks zu konzipieren, zu planen und in ihrer Durchführung zu begleiten. Die hierzu notwendigen Verpflichtungen, insbesondere von Objekt- und Fachplanern sowie Ausführenden, werden im DBV-Merkblatt ausführlich beschrieben. Aus Sicht des DAfStb führen die unterschiedlichen Varianten nach heutigem Kenntnisstand zu technisch gleichwertigen Lösungen.

Das Gesamtkonzept, bestehend aus Prinzipien und Anwendungsregeln zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit von befahrenen Parkdecks, hat inzwischen auch Eingang in den Nationalen Anhang ([13], [14] und [15]) zu DIN EN 1992-1-1 [16], 4.4.1.2(8), gefunden. Darin ist nunmehr die Regelung enthalten, dass „*die Mindestbetondeckung bei Beton mit zusätzlichem Schutz (z. B. Beschichtung) [...] um „$\Delta c_{dur,add}$ = 10 mm für Expositionsklassen XD bei dauerhafter, rissüberbrückender Beschichtung (siehe DAfStb-Heft 600 [17] und DBV-Merkblatt „Parkhäuser und Tiefgaragen [12]“) abgemindert werden [darf]*“. Dabei sind die Erläuterungen im DAfStb-Heft 600 [17] mit denen im DAfStb-Heft 525 [11] technisch identisch.

Der Vorstand des DAfStb wird dem Fachbereich 07 des NABau vorschlagen, die Ausführungen im DAfStb-Heft 600 [17] und die im DBV-Merkblatt [12] enthaltenen Varianten

in den zuständigen Normenausschüssen zu beraten und das Ergebnis in den Nationalen Anhang zur DIN EN 1992-1-1 zu übernehmen.

Verwendete Literatur

[1] DIN 1045-1:2001-07, Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 1: Bemessung und Konstruktion.
[2] Berichtigung 1 zu DIN 1045-1:2001-07, Ausgabe Juli 2002.
[3] Erläuterungen zu DIN 1045-1. – In: Schriftenreihe des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton, Heft 525, Ausgabe 2003.
[4] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton; DAfStb: Richtlinie Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (Instandsetzungs-Richtlinie), Ausgabe Oktober 2001.
[5] DIN EN 206-1:2001-07, Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000.
[6] Auslegungen zur DIN 1045-1, Stand: 1. Juni 2012. – In: www.nabau.din.de (Aktuelles/Auslegungen zu DIN-Normen/Antworten zu Auslegungs-Anfragen/Auslegungen zu DIN 1045-1), letzter Zugriff: 21. November 2012.
[7] DIN 18195, Bauwerksabdichtungen (Normenreihe).
[8] DBV-Merkblatt „Parkhäuser und Tiefgaragen“, Fassung 2005.
[9] DIN 1045-1:2008-08, Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 1: Bemessung und Konstruktion.
[10] DAfStb: Bericht über das DBV-/DAfStb-Fachkolloquium „Dauerhaftigkeit von Parkdecks“ am 20. November 2009 in Berlin. – In: http://dafstb.de/akt_dbv_dafstb_parkdecks.html. Letzter Zugriff: 21. November 2012.
[11] Erläuterungen zu DIN 1045-1. – In: Schriftenreihe des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton, Heft 525, Ausgabe 2010 (2. Auflage).
[12] DBV-Merkblatt „Parkhäuser und Tiefgaragen“, Fassung 2010.
[13] DIN EN 1992-1-1:2011-01/NA, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.
[14] DIN EN 1992-1-1/NA Berichtigung 1:2012-06, Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau, Berichtigung zu DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01.
[15] E DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2012-05: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Änderung A1.
[16] DIN EN 1992-1-1:2011-01, Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau, Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010.
[17] Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA (Eurocode 2). – In: Schriftenreihe des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton, Heft 600, Ausgabe 2012.

Stand: 26. November 2012
gez. Prof. Dr.-Ing. Jürgen Schnell
Vorsitzender des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton e. V.