



3.0 Zusammenfassung

Im vorliegenden Ergänzungsgutachten befasst sich die Sachverständige einerseits mit den Mangelerscheinungsbildern an allen der Entwässerung dienenden offenen Fugen des streitgegenständlichen Parkdecks, andererseits mit den Schriftsätzen der Prozessbeteiligten, die nach Vorliegen des Hauptgutachtens eingereicht wurden.

Der aufgetretene Mangel an den offenen Fugen des Parkdecks kann wie folgt zusammengefasst werden:

Die offenen Längs- und Querfugen im Parkdeck dienen einerseits der Ermöglichung von Bewegungen der Konstruktion, andererseits der Entwässerung des Parkdecks. Das Gefälle läuft in Richtung dieser Fugen sowohl in Längs- als auch in Querrichtung und soll unterhalb der Fugen in einem offenen Rinnensystem aufgefangen werden. Ursprünglich war die Fugenbreite mit 30 mm vorgesehen, die Längsfuge sollte zusätzlich verdübelt werden und hier laufen Leerrohre für eine Elektroverkabelung. Die Querfugen waren nicht zu verdübeln. Der Deckenrand am Gefälletiefpunkt liegt planmäßig 12 bis 15 mm tiefer als der Deckenrand in dem angrenzenden Deckenfeld. Dadurch sollte anfallendes Wasser gezielt an den tieferliegenden Deckenrand abgeführt werden.

Planmäßig war eine Beschichtung der Stirnseiten der Deckenränder vorgesehen. Diese stirnseitige Beschichtung wurde nicht ausgeführt. In der Folge kam es dann zu dem Eintrag tausalzhaltigen Wassers sowohl in die Stirnseiten der Deckenfelder, wobei das tieferliegende Deckenfeld jeweils stärker betroffen war. Aber nicht nur in die Stirnseiten der Deckenfelder, sondern auch an den Deckenuntersichten konnte chloridhaltiges Wasser ablaufen und bis auf eine Breite von 50 cm an der Deckenuntersicht zu Ausblühungen, Korrosionserscheinungen und Rissen führen.

Die aufgetretenen Mangelfolgeschäden haben ihre Ursache hauptsächlich in einem Planungsfehler. Aus Sicht der Unterzeichnerin war es von Anfang an unmöglich, die Stirnseiten der Fugen bei einer planmäßigen Fugenbreite von 30 mm sach- und fachgerecht zu beschichten. Erschwerend kam hinzu, dass planmäßig in der Längsfuge zwischen den Achsen 6 und 7 schon immer Querkraftdübel sowie Leerrohre für die Elektroverkabelung vorgesehen waren. Es ist technisch unmöglich, einen zur Vermeidung des Eintrags tausalzhaltigen Wassers notwendigen dichten Beschichtungsfilm auf solche Stirnseiten von Deckenrändern auftragen zu können, insbesondere dann, wenn in regelmäßigen kurzen Abständen Durchdringungen durch Dübel und Leerrohre vorliegen. Hier wäre es, selbst wenn eine Beschichtung möglich gewesen wäre, immer zu Fehlstellen gekommen.

Eine zum Schutz vor Chlorideintrag sach- und fachgerecht aufgebraute Beschichtung bedingt eine sorgfältige Untergrundvorbereitung. Hierzu sind die Flächen, die beschichtet werden sollen, entweder durch Druckluftstrahlen mit festen Strahlmitteln unter Verwendung von Wasser oder Höchstdruckwasserstrahlen vorzubereiten. Diese Art der Untergrundvorbereitung war bei der Längsfuge von Anfang an nie möglich. Dabei wären die Leerrohre und die Dübel beschädigt worden. Bei den Querfugen wäre diese Art der Untergrundvorbereitung bedingt möglich gewesen, jedoch wegen der geringen Fugenbreite nicht zu 100 % erfolgreich gewesen. Ohne sachgerechte Untergrundvorbereitung ist es nicht möglich, eine ordnungsgemäße Beschichtung, die das Eindringen von tausalzhaltigem Wasser in die Stirnseiten der Deckenränder verhindern soll, aufzubringen.

Von Anfang an war aus diesem Grund mit Schäden infolge des Planungsmangels an den Stirnseiten der Deckenränder im Fugenbereich zu rechnen.



Die Schäden an den Deckenunterseiten der Fugen sind ebenfalls in Ermangelung einer Beschichtung aufgetreten. Hier wäre es möglich gewesen, eine Beschichtung zu applizieren, diese war jedoch von Anfang an planerisch nicht vorgesehen gewesen. Der Planer hat nicht damit gerechnet, dass das eindringende Wasser an den Deckenrändern weiter abläuft und hier in die Stahlbetonkonstruktion eindringt.

Die Untersuchungen vor Ort haben sowohl eine visuelle Schadensaufnahme beinhaltet, als auch betontechnologische Untersuchungen zur Feststellung, wie tief Chlorid in die Konstruktion eingedrungen ist. Es zeigte sich anhand der Messwerte in Anlage 4 zu diesem Gutachten, dass in den letzten Jahren der Nutzung an der Deckenunterseite bei allen 13 Messstellen Chlorid in erheblicher Menge mit Chloridgehalten bis zu dem 8fachen Wert des korrosionsauslösenden Chloridgehalts an die Bewehrung herangetragen wurde. Die Ursache liegt in dem mangelhaften Schutz der Deckenstirnseiten und der Deckenunterseiten im Fugenbereich. Die Schäden wären nur dann vermieden worden, wenn im Zuge der Planung entweder an den Deckenrändern eine Edelstahlbewehrung vorgesehen worden wäre oder aber die Applikation einer dichten, dicken Beschichtung, die das Eintragen von Tausalz verhindert, technisch möglich gewesen wäre. Das letztere wird sachverständigenseits ausgeschlossen.

Der später zur Verengung der Fuge aufgebrauchte Winkel hat keinen größeren Einfluss auf den ursprünglichen Planungsmangel und die daraus resultierenden Schäden. Er erschwert nur noch zusätzlich die Beschichtungsarbeiten.

Die Schuldnerin (siehe auch Antragsgegnerin Ziff. 2) hat somit eine risikobehaftete Konstruktion gewählt, die im Fugenbereich zu den festgestellten Schäden geführt hat.

Die Antragsgegnerin Ziff. 3 hat es versäumt, Bedenken gegen die Art und Weise des Schutzes der offenen Fuge anzumelden. Ob sie davon hätte ausgehen können, dass die Fuge nicht geschlossen wird, ist eine rein juristische Frage, auf die nicht näher eingegangen wird.

Die Instandsetzung der Decke im Bereich der Fugen bedingt sehr umfangreiche Eingriffe in die Gesamtkonstruktion und erfordert Betonabtrag überall dort, wo eine korrosionsauslösende Chloridgehalt vorliegt. Der Instandsetzung muss die Instandsetzungsrichtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton für Schutz- und Instandsetzung von Betonbauteilen zugrunde gelegt werden. Es handelt sich hier um eine Instandsetzung nach dem Instandsetzungsprinzip R-Cl⁸.

Dabei wird der Beton unabhängig von Korrosionserscheinungen an der Bewehrung bis zum korrosionsauslösenden Chloridgehalt entfernt. Im vorliegenden Fall ist ein Betonabtrag auf voller Deckenhöhe auf einem Streifen von 10 bis 15 cm der Deckenfelder, insbesondere der tieferliegenden, erforderlich. Ein zusätzlicher Betonabtrag ist dort erforderlich, wo Ausblühungserscheinungen und Chloridbelastungen weiter in die Deckenkonstruktion hineinreichen.

Um in Zukunft das Risiko weiterer Schäden zu vermeiden, wird es für sinnvoll erachtet, entweder eine Edelstahlbewehrung einzulegen oder aber den kathodischen Korrosionsschutz im Deckenrandbereich auszuführen.

⁸ Instandsetzungsprinzip R-Cl: Korrosionsschutz durch Wiederherstellung des alkalischen Milieus



Es wird als nicht möglich erachtet, durch vorkonfektionierte befahrbare Fugenprofile eine Instandsetzung durchzuführen. Solche Fugenprofile müssen in der Regel in den Deckenhochpunkten liegen und es darf nicht über sie entwässert werden. Im vorliegenden Fall würden diese Fugenprofile voll in der Entwässerungslinie liegen. Davon wird dringend abgeraten.

Die Instandsetzung des Parkdecks ist eine sehr umfangreiche Planungsaufgabe, die im Detail von einem sachkundigen Planer vorbereitet werden muss. Die im Rahmen des Gutachtens vorgenommene Kostenschätzung dient nur der Orientierungshilfe und die tatsächlich später auftretenden Kosten können von den hier geschätzten Kosten um mehr als 10 % abweichen.

Süßen, den 09.09.2013

Susanne Gieler-Breßmer

Dipl.-Ing. Susanne Gieler-Breßmer

