

Verwalterthema des Monats

Sanierungsfall Tiefgarage – Teil 1

Dipl.-Ing. Rainer Eger, Königsbrunn

Täglich genutzt, aber oft vernachlässigt – so lässt sich in Kurzform das „Schicksal“ von Tiefgaragen beschreiben. Dabei sind Tiefgaragen sensible Bauteile, die regelmäßiger Kontrolle und Pflege bedürfen. Dies und noch viel mehr die Sanierung stellt Verwalter vor besondere Herausforderungen. Die mit diesem Beitrag beginnende Artikelreihe „Sanierungsfall Tiefgarage“ richtet den Blick auf die technischen Hintergründe.

Individualverkehr ist heute kein Luxus, sondern unverzichtbare Notwendigkeit. Nachdem der Parkraum auf öffentlichen Verkehrsflächen in dicht bebauten Städten sehr begrenzt ist, sind Tiefgaragen unter der Wohnbebauung seit über vier Jahrzehnten Usus.

Anfangs waren die Schadensmechanismen von Stahlbeton und deren Einfluss auf die Tragsicherheit noch nicht ausreichend bekannt. Erst in den 1980er-Jahren wurde den Verantwortlichen die künftige Bedeutung der Instandhaltung von bestehender Bausubstanz bewusst. So wurde im Jahr 1985 der Arbeitsausschuss „Schutz- und Instandsetzung von Betonbauteilen“ gegründet.

In den 1990er-Jahren traten infolge der erhöhten Chloridgehalte massive Schäden durch „Lochfraßkorrosion“ der statisch relevanten Bewehrung auf, sodass der Deutsche Ausschuss für Stahlbeton den Oberflächenschutz der Stahlbetonbauteile in einer Richtlinie fixierte und bei der künftigen Ausführung forderte. Heutiger Stand der Technik ist die Instandsetzungsrichtlinie von 2001 inklusive der 2. Berichtigung von 2005.

Viele der Tiefgaragen aus den 1970er bis 1990er-Jahren sind mittlerweile zu einem akuten Sorgenfall für die betroffenen Eigentümer geworden. Von Jahr zu Jahr nimmt der Sanierungsbedarf überproportional zu. Die Tatsache, dass sich viele Tiefgaragen direkt unter der mehrstöckigen Wohnbebauung befinden und die Stützenraster aus den Untergeschossen über alle Stockwerke weitergeführt werden, machen Schädigungen an den Stützenfüßen der Tiefgarage oftmals für die Tragsicherheit des gesamten Gebäudes relevant.

Überblick: Garagentypen

Die meisten Tiefgaragen im Wohnungsbau lassen sich grob in Standardtypen einteilen. Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale dabei sind

- ein- oder mehrgeschossig
- überbaut oder nicht überbaut
- Boden statisch relevant oder irrelevant
- Grundwasser oder kein Grundwasser

Je nachdem, welche dieser Merkmale eine Garage aufweist, hat dies handfeste praktische Folgen:

Mehrstöckige Garagen haben statisch tragende, befahrene Zwischendecken. Besondere Gefahren sind hier der Querschnittsverlust der Bewehrung, Abplatzungen auf darunter stehende Fahrzeuge, durchtropfendes Wasser und dergleichen.

Je größer die **Überbauung**, desto höher ist das im Sanierungsfall mittels Notunterstützung abzutragende Gewicht. Entsprechend steigen die Kosten.

Statisch relevante **Böden** können z. B. gegen Grundwasser sichernde weiße Wannen sein, gegen Hang- oder Sickerwasser sichernde Bodenplatten, gegen Erddruck ausssteifende Bodenplatten oder auch nur Bodenplattenstreifen und dergleichen. An diesen Bauteilen kann im Regelfall nicht zu viel Querschnitt abgetragen werden, um die Funktion auch während einer Sanierung aufrechtzuerhalten. Rein konstruktive Bodenplatten werden selten saniert; oft kommt ein späterer Komplett austausch bei Erfordernis günstiger. Ein Blick in die statischen Unterlagen – sofern noch vorhanden – gibt meist Aufschluss. Einen Sonderfall stellen Doppelparkergruben dar; eine fachgerechte Sanierung ist bei statisch relevanten Grubenböden nur bei Kompletttausbau der Parker möglich.

Gegen Auftrieb von **Grundwasser** sichernde Bodenplatten sind immer statisch relevante Bauteile. Das Wasser drückt von unten gegen den Boden, sodass sich dieser nach oben wölbt. Der eingelegte Stahl verhindert das Durchbrechen (Zugbelastung). Bei dieser Variante muss die am nächsten an der Oberfläche liegende Bewehrung geschützt werden, zudem kann nur begrenzt abgetragen werden. Hier ist Zeit direkte Kostenersparnis.

PRAXIS-TIPP: RECHTZEITIGE SANIERUNG SPART KOSTEN

Bei allen Bauteilen gilt: je früher die Sanierung erfolgt, desto geringer die Kosten. Derzeit ist im Mittel mit 3-5 Prozent Kostensteigerung pro Jahr zu rechnen. Holen Sie sich fachlichen Rat eines sachkundigen Planers mit einschlägiger, langjähriger Tiefgaragen-Erfahrung!

Stahlbeton – ein zeitlich begrenzter Verbund

Tragende Bauteile von Tiefgaragen bestehen im Regelfall komplett aus Stahlbeton. Stahlbeton ist ein Verbundbaustoff mit klarer Aufgabenteilung: Beton übernimmt den Druck, Stahl den Zug. Aufgrund gleicher Wärmeausdehnung funktioniert das System hervorragend und hat sich sehr bewährt. In der Norm für Stahlbeton (DIN 1045) ist im Anhang F für private Bauvorhaben eine Lebensdauer von 50 Jahren angegeben.

Typische Schadensursachen

Bei regelmäßiger Wartung und Instandhaltung kann die Lebensdauer von Beton auf weit über 50 Jahre erhöht werden. Allerdings lauern auf diesem Weg zahlreiche Gefahren, deren Auswirkungen die Lebensdauer drastisch reduzieren. Meist werden die größten Fehler schon in der Planungsphase begangen, gefolgt von der Ausführung vor Ort. Nachfolgend typische Beispiele potenzieller Schadensquellen:

Planungsfehler, wie z. B.

- fehlendes Gefälle, „Verdunstungsprinzip“
- fehlende oder falsch platzierte Entwässerungsanlagen
- kein Oberflächenschutz an aufgehenden Bauteilen und befahrenen Flächen
- keine rissbreitenbeschränkende Bewehrung
- fehlende oder falsch dimensionierte Dehnfugen

Ausführungsfehler, wie z. B.

- zu geringe Betonüberdeckung
- Wasserzugabe beim Betoniervorgang

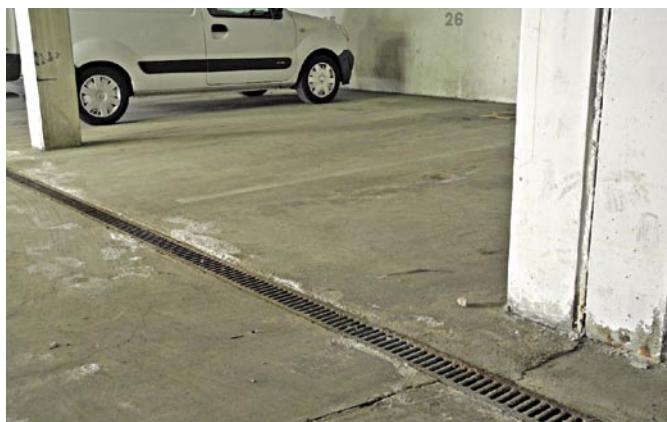


Abb.: Schadensbild mit diversen Schäden

- Schütt- und Verdichtungsfehler
- Missachtung von Ausschafffristen
- mangelnde Nachbehandlung (kein Schutz vor Austrocknen, Zugluft, Hitze, Frost)

Fehlende Wartung, wie z. B.

- fehlende Reinigung und anschließende Inspektion
- verstopfte Abläufe, undichte Entwässerungseinrichtungen
- zu späte Rissebehandlung
- fehlende Dehnfugenwartung
- abgenutzter Oberflächenschutz

Chlorideintrag – Knock-out für ungeschützten Stahlbeton

Auf unseren Straßen wird im Winter nach wie vor mit chloridhaltigen Taumitteln gestreut. Hierbei kommt hauptsächlich Tausalz (Natriumchlorid) zum Einsatz. Organische Taumittel, wie sie z. B. auf Flughäfen eingesetzt werden, sind für den Straßengebrauch zu teuer. Durch die einfahrenden Fahrzeuge wird chloridhaltiges Wasser in Tiefgaragen eingeschleppt. Gelangt dieses chloridkontaminierte Wasser auf ungeschützte Stahlbetonflächen, so dringen die Chloride in den Betonquerschnitt ein und verursachen die sogenannte Lochfraßkorrosion.

• ACHTUNG: SCHÄDEN SIND OFT UNSICHTBAR

Schäden aus Chloridkorrosion sind meist visuell nicht erkennbar und bleiben somit oftmals unerkannt!

Karbonatisierung weniger problematisch

Die Karbonatisierung spielt in Tiefgaragen im Regelfall eine untergeordnete Rolle. Im jungen Beton wird der Korrosionsschutz der Bewehrung durch die hohe Alkalität ($\text{pH-Wert} > 13$) sichergestellt. Dringt Kohlendioxid der Luft über die Poren in den Beton ein, so karbonatisiert der Beton, d. h. der pH-Wert fällt deutlich ab. Tritt Feuchtigkeit in die Konstruktion ein, korrodiert die Bewehrung. Da Rostprodukte ein größeres Volumen aufweisen, entsteht ein Sprengdruck und die Bereiche mit geringster Betonüberdeckung platzen zuerst ab. Die Bewehrung liegt dann frei und kann ungehindert bis zum kompletten Querschnittsverlust weiterrosten. Schäden aufgrund Karbonatisierung sehen meist dramatisch aus, sind dafür aber frühzeitig erkennbar.

Verwalter müssen systematisch vorgehen

Im Rahmen ordnungsgemäßer Verwaltung werden regelmäßige Begehungen durchgeführt. Der aktuelle Bauwerkszustand kann aber aus den genannten Gründen rein visuell nicht ausreichend analysiert werden. Ganz problematisch wird es, wenn ein Verwalterwechsel stattfand und vorher noch eine „malertechnische Verschönerung“ vorgenommen

wurde. Somit ist es wichtig, systematisch vorzugehen und folgende Punkte bereits vor der Begehung zu erkunden:

- Wie alt ist die Garage?
- Gibt es Planunterlagen?
- Welchem Typ entspricht die Garage?
- Welche Bauteile sind statisch relevant?
- Haben chloridbeaufschlagte Bauteile ein Oberflächenschutzsystem?
- Gab es in der Vergangenheit schon Sanierungen?
- Laufen noch Gewährleistungsfristen?
- Bei Erfordernis: wie hoch ist der höchste Grundwasserstand?

Fazit: Um die Bausubstanz ordnungsgemäß und fachgerecht instand halten zu können, muss der aktuelle Zustand der Garage bekannt sein. Hierzu bedarf es einer Systematik. Eine rein visuelle Beurteilung ist unzureichend.

• PRAXIS-TIPP: FUNKTION GEHT VOR OPTIK

Folgende Bauwerkseigenschaften einer Tiefgarage sind zu gewährleisten und daher vor allen anderen Belangen, wie z. B. optische Aspekte zu beachten:

- Statische Sicherheit
- Verkehrssicherheit
- Gebrauchstauglichkeit
- Dauerhaftigkeit

Warnsignale und Schadenshinweise

Auch wenn die Chloridkorrosion des Stahls bei Tausalzbeaufschlagung meist im Verborgenen geschieht, so gibt es doch Hinweise vor Ort, die sehr schnell auf die möglichen Gefahren hinweisen, z. B.

- Salzränder
- Korrosionsspuren
- Betonabplatzungen
- Farbablösungen im Sockelbereich
- Rissbildung an Stützenfüßen und am Boden
- Dehnfugen, Risse und Entwässerungseinrichtungen in unmittelbarer Nähe von ungeschützten, tragenden aufgehenden Bauteilen (s. Abbildung)
- Pfützenbildung im Bereich aufgehender, ungeschützter Bauteile
- Betonflächen ohne Oberflächenschutz im Fahrbahn- und Stellplatzbereich

• PRAXIS-TIPP: FRÜHZEITIGE UNTERSUCHUNG

Liegt einer dieser Punkte vor, so sollten schnellstmöglich stichprobenartige Bauwerksuntersuchungen durchgeführt werden.

Ausblick

Nach diesem ersten Überblick befassen sich die folgenden Teile näher mit den einzelnen Aspekten einer Sanierung.

• DER AUTOR

Dipl. Ing. Rainer Eger plant und begleitet seit über 20 Jahren Maßnahmen der Beton- und Bauwerkinstandsetzung. Die praxisnahe Planung von Tiefgaragensanierungen ist sein persönliches Anliegen.
www.eger-ing.de

