

Bewertung von Frost- und Frost-Tausalz-Schäden an Betonpflastersteinen – Teil 1

Der Witterungsbeständigkeit von Betonpflastersteinen kommt insbesondere dort große Bedeutung zu, wo Pflasterdecken häufigen Frost-Tau-Wechseln ausgesetzt sind. Diesbezüglich ist zu beachten, dass die Bedingungen in »warmen Innenstädten« (nur wenige Frosttage) und auf hohen Bergen (wenige Tage oberhalb der Frostgrenze) im Regelfall weniger kritisch sind, als in Teilflächen, wo ständige Frost-Tauwechsel auftreten. So ist die erhöhte Schadensanfälligkeit im Bereich z. B. von Autowaschplätzen im Wesentlichen auf die große Anzahl der Frost-Tau-Wechsel zurückzuführen.

Aufgrund der klimatischen Rahmenbedingungen müssen Pflasterdecken in Deutschland unter Verwendung von Betonpflastersteinen ausgeführt werden, die erhöhte Anforderungen an den Witterungswiderstand (Klasse 3 nach DIN EN 1338) erfüllen. Trotzdem werden immer wieder Schäden in Form von Betonabplatzungen an Pflasterbelägen vorgefunden, die nicht selten Gegenstand von Rechtsstreitigkeiten sind (siehe Abb. 1).

Vor diesem Hintergrund wird im nachfolgenden Artikel in erster Linie auf die technologische Bewertung von Flächenbefestigungen eingegangen, bei denen Schäden an Pflasterbelägen durch Frost-Tausalz-Einwirkungen entstanden sind. Hierbei werden u. a. im Besonderen die Untersuchungsmethoden aufgezeigt, die zum Nachweis der Schadensursache und zur Festlegung der Mangelbeseitigungsmaßnahmen eingesetzt werden können. Nähere Einzelheiten u. a. zu den Schadensmechanismen sowie der Beurteilung von Bauwerksproben sind [3] zu entnehmen.

1 Optisches Erscheinungsbild

1.1 Schadensbilder

Frost-Tausalz-Schäden an Pflasterbelägen können ein sehr unterschiedliches Erscheinungsbild aufweisen. So können sie in Form von lokal begrenzten oder flächigen Zementsteinabwitterungen oder als punktförmige Pop-Outs oberhalb einzelner Gesteinskörner auftreten.

Flächige Zementsteinabwitterungen stellen das übliche Erscheinungsbild von Frost-Tausalz-Schäden an Pflasterbelägen dar, wobei das Ausmaß der Abwitterungen stark variieren kann (s. Abb. 1 und Abb. 2). Auch die Anzahl der betroffenen Pflastersteine kann (selbst bei Verwendung von Produkten aus einer Produktionscharge) in erheblichem Umfang variieren. So sind

häufig nur Einzelsteine oder kleinflächig begrenzte Teilflächen betroffen, in Einzelfällen können aber auch nahezu alle Pflastersteine einer Pflasterdecke geschädigt sein.

Neben flächigen bzw. teilflächigen Abwitterungen finden sich nicht selten auch punktuell auftretende Abwitterungen (sog. Pop-Outs) an den Oberflächen der Pflastersteine. Diese Schäden beginnen im Normalfall über oberflächennahen Gesteinskörnern des Vorsatzbetons und setzen sich von hier aus in Richtung des Zementsteins fort (s. Abb. 3).



Abb. 1 a+b: Frost-Tausalz-Schäden an Betonpflastersteinen einer ruhigen Anliegerstraße



Abb. 2 a+b: Zementsteinabwitterungen an Betonpflastersteinen mit einer geringen Abwitterungstiefe

1.2 aus dem zweiten Teil des Artikels oder Abschnitt 1 aus [3]).

Darüber hinaus hat die Witterungsbeständigkeit der Gesteinskörnung bei vielen Fällen gar keinen konkreten Einfluss auf die Entstehung der Schäden. Bei diesen Fällen stellt sich bei näherer Untersuchung der Schadensursache nicht selten heraus, dass sich im Zentrum dieser Abwitterungen völlig intakte Gesteinskörner mit einem dichten Gefüge und einem hohen Frost-Tausalz-Widerstand finden (Abb. 4).

Bei den in Abb. 4 dargestellten Fällen war die Entstehung der Zementsteinabwitterungen oberhalb der Gesteinskörner nicht auf einen unzureichenden Frost-Tausalz-Widerstand der Gesteinskörnung, sondern auf das Zusammenspiel der nachfolgend genannten Effekte zurückzuführen:

- Die Porosität dichter Gesteinskörner (in Abb. 5 an deren dunkler Farbe erkennbar) ist deutlich geringer als die des Zementsteins (grüne Teilflächen aus Abb. 5). Das im Übergangsbereich vom Zementstein zur Gesteinskörnung gefrierende Wasser kann sich demnach nicht in Richtung des Gesteinskorns ausdehnen (hier liegt nur ein sehr kleiner freier Expansionsraum vor) und sprengt den aufsitzenden Zementstein ab.
- In der Kontaktzone zwischen den dichten Gesteinskörnern und dem Zementstein bildet sich aufgrund der geringen Wasseraufnahmefähigkeit der Gesteinskörner häufig eine dünne Zementsteinschicht mit erhöhter Porosität (rote Pfeile aus Abb. 6), erhöhte Wasseraufnahmefähigkeit und einer reduzierten Witterungsbeständigkeit.

Bei diesen Schadensfällen war somit nicht eine reduzierte Qualität der Gesteinskörnung verantwortlich für die Abwitterung des Zementsteins, vielmehr war ein nicht ausreichend Frost-Tausalz-beständiger Zementstein in Verbindung mit einer sehr

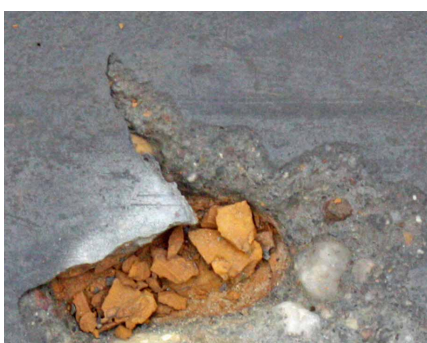


Abb. 3 a+b: Zementsteinabwitterungen oberhalb einzelner verwitterungsunbeständiger Gesteinskörner

Bei einigen Schäden sind diese punktuellen Abwitterungen auf die Verwendung einzelner Gesteinskörner ohne eine ausreichende Witterungsbeständigkeit zurückzuführen (s. Abb. 3). Mit dieser Kenntnis wird eine Vielzahl von Witterungsschäden im Reklamationsfall nicht selten ohne Durchführung weiterer Untersuchungen auf die Verwendung nicht ausreichend witterungsbeständiger und damit »mangelhafter« Gesteinskörner zurückgeführt. Eine derartige Schlussfolgerung ist nicht selten falsch. So dürfen auch regelwerkskonforme Gesteinskörnungen normativ gewisse Anteile an nicht verwitterungsbeständigen Anteilen enthalten (siehe hierzu auch Abschnitt



Abb. 4 a+b: Gesteinskörner mit einem dichtem Gefüge und einem hohen Frost-Tausalz-Widerstand im Zentrum von Zementsteinabwitterungen

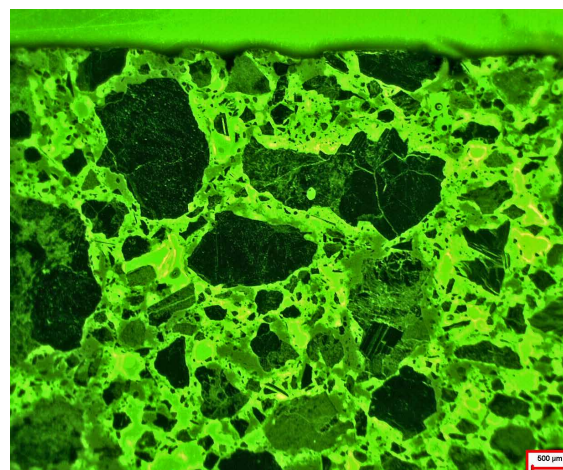


Abb. 5: Geringer Expansionsraum im Gesteinskorn (im Bild schwarz) im Vergleich zum Zementstein (im Bild grün)

Der Baumangel im Sachverständigengutachten

1. Einleitung

In einer Großzahl von Bauprozessen geht es – zumindest auch – immer wieder um »Mängel« der erbrachten Bauleistungen, sodass die vom Gericht bestellten Sachverständigengutachten regelmäßig die Frage zu beantworten haben, inwiefern ein behaupteter Baumangel tatsächlich gegeben ist oder nicht und, sollte er gegeben sein, welche Nachbesserungsmaßnahmen und Kosten zur fachgerechten Beseitigung des festgestellten Mangels notwendig und erforderlich sind.

Nach der Lektüre einer immensen Anzahl von Sachverständigengutachten in unzähligen Bauprozessen fällt dabei immer wieder auf, dass die vom Gericht bestellten Sachverständigen teilweise ein falsches Verständnis davon haben, wann eine Bauleistung überhaupt juristisch mangelhaft ist oder nicht und deshalb Ausführungen in diesen Sachverständigengutachten zu finden sind, die entweder gar nicht gefragt oder sogar falsch sind oder aber an der eigentlichen Fragestellung völlig vorbeigehen. Der von den Juristen verstandene und gefragte »Mangelbegriff« weicht nämlich oftmals von dem Verständnis der – zumeist technisch- und lösungsorientierten – Sachverständigen ab, woraus sich dann im Verfahren immer wieder Nachfragen der Prozessbeteiligten – einschließlich des Gerichts – ergeben und Ergänzungsgutachten und mündliche Anhörung notwendig und erforderlich werden, die gegebenenfalls bei zutreffendem Verständnis des juristischen Mangelbegriffes und der aufgeworfenen Beweisfragen vermeidbar gewesen wären. Viele Sachverständige setzen sich sogar einer deutlichen Angreifbarkeit ihres Gutachtens – bis hin zu einer Ablehnung wegen einer Besorgnis der Befangenheit – aus, wenn sie – aufgrund eines möglicherweise nur unzutreffenden Verständnisses des juristischen Mangelbegriffes – ihr Sachverständigengutachten fehlerhaft erstatten.

Im Nachfolgenden soll daher beleuchtet werden, wann juristisch nach der gesetzlichen Regelung von einem werkvertraglichen Mangel auszugehen ist und welche Prüfungen, Ausführungen und Feststellungen diesbezüglich von dem Sachverständigen verlangt werden und welche gerade nicht. Insbesondere soll auch beleuchtet werden, welche in der Praxis oftmals vorgenommenen Ausführungen der Sachverständigen sogar falsch sind und das Gutachten angreifbar machen können und wann sogar die Besorgnis einer Befangenheit droht, mit der Folge des vollständigen Auftragsentzuges und des Verlustes gegebenenfalls sogar sämtlicher Vergütungsansprüche.

2. Der juristische Mangelbegriff

Im Gesetz und in der VOB wird zunächst nicht definiert, wann eine Werkleistung mangelhaft ist, sondern vielmehr nur klargestellt, wann eine Bauleistung mangelfrei ist. Aus dem Umkehrschluss ergibt sich dann, wann die Bauleistung tatsächlich juristisch mangelhaft ist.

Eine Werkleistung/Bauleistung ist dabei gemäß § 633 Abs. 2 BGB dann mangelfrei, wenn sie der vereinbarten Beschaffenheit entspricht. Soweit die Beschaffenheit nicht vereinbart ist, ist das Werk frei von Sachmängeln, wenn es sich für die nach dem Vertrag vorausgesetzte, sonst für die gewöhnliche Verwendung eignet und eine Beschaffenheit aufweist, die bei Werken der gleichen Art üblich ist und die der Besteller nach der Art des Werks erwarten kann.

Eine vergleichbare Regelung enthält auch § 13 Abs. 1 VOB/B. Sofern ein VOB-Vertrag geschlossen wurde, also wirksam die Einbeziehung der VOB/B vereinbart wurde, ist gem. § 13 Abs. 1 VOB/B die Bauleistung zur Zeit der Abnahme frei von Sachmängeln, wenn sie die vereinbarte Beschaffenheit aufweist und den anerkannten Regeln der Technik entspricht. Ist die Beschaffenheit nicht vereinbart, so ist die Leistung zur Zeit der Abnahme frei von Sachmängeln, wenn sie sich für die nach dem Vertrag vorausgesetzte, sonst für die gewöhnliche Verwendung eignet und eine Beschaffenheit aufweist, die bei Werken der gleichen Art üblich ist und die der Auftraggeber nach der Art der Leistung erwarten kann.

Sowohl beim BGB-Vertrag als auch beim VOB/B-Vertrag, erfolgt somit eine Prüfung der Mangelfreiheit/Mangelhaftigkeit in drei Stufen:

1. Stufe:

Vertraglich vereinbarte Beschaffenheit = tatsächliche Beschaffenheit?

2. Stufe:

Eignung für die vertraglich vorausgesetzte Verwendung?

3. Stufe:

Eignung für die gewöhnliche Verwendung bzw. übliche und zu erwartende Beschaffenheit?

2.1. Beschaffenheitsvereinbarung (1. Stufe):

Ein Sachmangel liegt grundsätzlich dann vor, wenn die erbrachte Werkleistung von der vertraglich vereinbarten Beschaffenheit abweicht. Es kommt also entscheidend darauf an, inwiefern die vertraglich vereinbarte »Soll-Beschaffenheit« der tatsächlichen

»Ist-Beschaffenheit« entspricht. Welche Beschaffenheit dabei konkret vereinbart wurde, ergibt sich aus dem zwischen den Parteien geschlossenen Vertrag. Ggf. ist durch Auslegung zu ermitteln, welche »Soll-Beschaffenheit« zwischen den Parteien tatsächlich und wirksam vereinbart wurde.

Entsprechende Beschaffenheitsvereinbarungen können sich beispielsweise ergeben aus dem Vertrag, vorvertraglichen Unterlagen, Verkaufsprospekten, Bauzeichnungen, Leistungsbeschreibungen etc.

Weicht die tatsächliche »Ist-Beschaffenheit« dann von der vertraglich vereinbarten »Soll-Beschaffenheit« ab, so ist grundsätzlich die Werkleistung alleine deshalb juristisch mangelhaft.

Beispiel: Bauherr B beauftragt Fliesenleger F damit ein Badezimmer im Bereich der Wände bis zu einer Höhe von 2,50 m neu mit Fliesen zu belegen. Fliesenleger F bringt die Fliesen allerdings nur bis zu einer Höhe von 2,00 m ein. Die ausgeführte Bauleistung entspricht damit nicht der getroffenen Vereinbarung und ist allein deshalb juristisch mangelhaft.

Es kommt juristisch in diesem Zusammenhang zunächst gar nicht darauf an, inwiefern durch diese Abweichung der Beschaffenheit die Funktionstauglichkeit des Werks beeinträchtigt ist oder nicht bzw. inwiefern die Werkleistung »minderwertiger« ist oder nicht. Diese Fragen können allenfalls später eine Rolle spielen im Zusammenhang mit einer möglichen »Unverhältnismäßigkeit«.

Beispiel: Bauherr B beauftragt Installateur I mit der Installation einer neuen Heizungsanlage, wobei ausdrücklich die Lieferung und Montage einer bestimmten Heizung des Modells »XYZ« vereinbart wurde. Da diese Heizungsanlage kurzfristig nicht lieferbar war, liefert und montiert Installateur I – ohne entsprechende Abstimmung mit dem Bauherrn – eine völlig gleichwertige Anlage eines anderen Herstellers, die bezüglich Leistung, Verbrauch, Lebenserwartung etc. absolut vergleichbar ist mit der geschuldeten Anlage. Trotz dieser völligen Gleichwertigkeit ist die gelieferte Heizungsanlage zunächst juristisch mangelhaft, weil sie nicht der vertraglich getroffenen Vereinbarung entspricht. Allenfalls denkbar wäre, dass die geforderte Nachbesserung zum Austausch der Anlage ggf. »unverhältnismäßig« sein könnte.

Entscheidend kommt es also zunächst alleine auf die getroffene Beschaffenheitsvereinbarung der Parteien an, selbst dann, wenn die Parteien eine an sich überflüssige und überobligatorische Leistung ausdrücklich vereinbart haben. Selbst, wenn die tatsächlich erbrachte Werkleistung für die vertraglich vorausgesetzte Verwendung uneingeschränkt geeignet ist, jedoch der vertraglichen Beschaffenheit nicht entspricht, ist sie juristisch mangelhaft.

Beispiel: Ist nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie der Energieeinsparverordnung eine Außen-Dämmung mit einer Stärke von 20 cm notwendig und erforderlich, vereinbaren die Parteien jedoch die Ausführung einer Außen-Dämmung mit einer Stärke von 30 cm, so ist die mit lediglich 20 cm ausgeführte Dämmung selbst dann juristisch mangelhaft, wenn diese Dämmung uneingeschränkt den allgemein anerkannten Regeln der Technik entspricht und die Vorgaben der Energieeinsparverordnung vollumfänglich erfüllt werden.

Insbesondere mit diesem juristischen Verständnis einer mangelhaften Werkleistung, tun sich Sachverständige in der gutachterlichen Praxis oftmals schwer. In einer Vielzahl von Gutachten wird nämlich dann – zumeist völlig ungefragt – dazu Stellung genommen, inwiefern die erbrachte Werkleistung den allge-

mein anerkannten Regeln der Technik entspricht und inwiefern aus bautechnischer Sicht die erbrachte Werkleistung technisch mangelfrei ist oder nicht. Hierauf kommt es jedoch zumeist streitentscheidend überhaupt nicht an.

Würde beispielsweise in dem zuvor dargelegten Beispielsfall ein selbständiges Beweisverfahren eingeleitet werden, würde die vom Antragsteller aufgeworfene und daraufhin vom Gericht im Beweisbeschluss zur Beantwortung aufzugebene Beweisfrage beispielsweise wie folgt lauten:

»Wurde am Objekt »Musterstraße 8, 56537 Musterstadt« eine Außen-Dämmung mit einer Stärke von 30 cm eingebracht?«

Auf diesen Beweisbeschluss hin hätte der Sachverständige dann ausschließlich die Frage zu beantworten, inwiefern die am streitgegenständlichen Objekt eingebrachte Außen-Dämmung tatsächlich eine Stärke von 30 cm aufweist oder nicht. Der Sachverständige hätte somit – gegebenenfalls nach entsprechender Bauteilöffnung – nur die tatsächlich eingebrachte Dämmstärke festzustellen und zu begutachten.

Oftmals werden in diesen Fällen dann völlig ungefragt Ausführungen von dem Sachverständigen dazu gemacht, dass die vorliegende Ausführung mit 20 cm den Vorgaben der Energieeinsparverordnung, den allgemein anerkannten Regeln der Technik und gegebenenfalls auch den Vorgaben der Baugenehmigung entspricht. Diese Fragestellungen sind vom Gericht jedoch nach der zuvor zitierten Fragestellung gar nicht aufgeworfen worden. Die Frage des Antragstellers zielt bewusst ausschließlich darauf ab, inwiefern die tatsächlich ausgeführte »Ist-Beschaffenheit« der vereinbarten und geschuldeten »Soll-Beschaffenheit« entspricht oder nicht.

Erst dann, wenn sich der Antragsgegner in dem zuvor angedachten selbständigen Beweisverfahren auf eine mögliche Unverhältnismäßigkeit der Nachbesserung berufen und darauf abzielend entsprechende Gegenfragen aufwerfen und zur Beantwortung in das Verfahren einführen würde, könnten sich entsprechend ergänzende Prüfungen und Ausführungen des Sachverständigen anschließen. Dabei würde der Antragsgegner allerdings richtigerweise nicht danach fragen, inwiefern die Nachbesserung »unverhältnismäßig« ist oder nicht, da es sich hierbei nicht um eine von dem Sachverständigen zu beantwortende technische Frage, sondern um eine später vom Gericht zu beantwortende Rechtsfrage handelt. Vielmehr würde der Antragsgegner richtigerweise Fragen dahingehend aufwerfen, inwiefern beispielsweise die ausgeführte Bauleistung den allgemein anerkannten Regeln der Technik entspricht und ggfls. welche Vorteile/Nachteile zwischen der ausgeführten Beschaffenheit einerseits und der vereinbarten Beschaffenheit andererseits bestehen. Eine solche Fragestellung im selbständigen Beweisverfahren, die auf eine mögliche »Unverhältnismäßigkeit« der Nachbesserung abzielen dürfte, könnte wie folgt vom Auftragnehmer formuliert sein:

»Entspricht eine Außen-Dämmung mit einer Stärke von lediglich 20 cm den allgemein anerkannten Regeln der Technik und erfüllt eine solche Außen-Dämmung die Anforderungen der Energieeinsparverordnung sowie der zugrunde liegenden Baugenehmigung?«

Erst dann, wenn eine solche Ergänzungsfrage vom Gericht per Beweisbeschluss aufgeworfen worden wäre, könnten entsprechend ergänzende Stellungnahmen und Feststellungen des Sachverständigen notwendig und erforderlich werden.