

Starkregenereignisse – Risiken für Flachdächer

Gefahrenpotenziale in Bestandsbauten und die Auswirkungen der DIN 1986-100 auf die Sanierung von Flachdächern

Die Festigkeit und Standsicherheit von Dächern ist vor dem Hintergrund immer häufiger werdender Starkregenereignisse eine wesentliche Forderung der Bauproduktenrichtlinie. Flachdächer gemäß DIN 1986-100 besitzen eine Rückhaltefunktion. Eine Regenwasserspeicherung erzeugt jedoch enorme Belastungen, die Schneelasten noch deutlich übertreffen. Umso wichtiger ist die planerische Auseinandersetzung mit normenkonformen Notentwässerungssystemen und dem Schutz vor dem Überlastungs- und Überflutungsfall. Empfehlenswert ist es daher, die vorhandenen Gebäude auf mögliche Schwachstellen zu untersuchen und gegebenenfalls die entsprechenden Sanierungsmaßnahmen einzuleiten.

Massive Veränderungen der Niederschläge in den vergangenen Jahren sind die Folge des Klimawandels. Beispiele hierfür sind die Oderflut mit einem halben Jahresniederschlag in nur einer Woche oder der Niederschlag in Dortmund vom 26.07.2008, als in 4 Stunden das 2,5-fache eines Monatsniederschlags, d. h. 203 mm/m² Regen fielen. Die beiden Starkregenereignisse sollen stellvertretend diese Entwicklung verdeutlichen. So wurde vor 30 Jahren die maximale Regenmenge noch mit 180 mm/m² Niederschlag beziffert. Allerdings bezog sich diese Regenspende auf einen Zeitraum von 24 h.

STARKREGEN – KEINE UNVORHERSEHBARE JAHRHUNDERT-ERSCHEINUNG MEHR

Diese extremen Wetterbedingungen wie z. B. Starkregenereignisse, sind deshalb nicht mehr in den Bereich unvorhersehbarer Jahrhundert-Erscheinungen zu verbannen. Planer, Erbauer und Betreiber großflächiger Hallenbauten werden sich zukünftig mit dem Thema der Vorhersehbarkeit und der technischen Berücksichtigung solcher extremen Niederschlagsereignisse befassen müssen.

Bereits der Blick auf die gesetzlichen Regelungen z. B. § 823 Abs. 1 BGB, der pflicht-

widriges Tun bzw. Unterlassen mit Schadensersatzpflichten belegt, aber auch strafrechtliche Vorschriften wie § 229 StGB (fahrlässige Körperverletzung), voraussichtlich, dass mit höchstmöglicher Sorgfalt bei der Abwendung von Personen- und Sachschäden vorzugehen ist.

Diesen Sachverhalt verdeutlicht auch eine jüngere Entscheidung des Bundesgerichtshofs zur pflichtwidrig, unzureichenden Überprüfung einer Dachkonstruktion durch einen Bauingenieur im Falle der Bad Reichenhaller Eissporthalle, dessen Dach 2006 einstürzte und 15 Todesopfer forderte.



Überblick über Gefahrenpotenziale im Flachdachbereich von Bestandsgebäuden.



Relevante Änderungen der DIN 1986-100 in Bezug auf die Sanierung von Dachflächen und den Einbau von Notentwässerungssystemen.

Der Konstrukteur des Daches wurde 2008 wegen Verletzung der Sorgfaltspflichten der fahrlässigen Tötung für schuldig befunden und zu 18 Monaten Freiheitsstrafe auf Bewährung verurteilt.

Inwieweit Pflichtverstöße durch – für bauliche Anlagen Verantwortliche – die trotz Warnhinweisen keine Maßnahmen zur Beseitigung der Gefahr ergriffen haben, zukünftig zu entsprechenden Konsequenzen führen werden, ist derzeit in ihrer gesamten Tragweite noch nicht absehbar. Die aktuellen Erkenntnisse über die Häufigkeit und Intensität von Starkregenereignissen und deren gravierende Folgen für Mensch und Sachwerte werden jedoch mit Sicherheit Konsequenzen für Baubeteiligte sowie Betreiber von Hallenanlagen haben.

Ein Praxisbericht des TÜV Süd, in dem 100 Schadensfälle ausgewertet wurden zeigt darüber hinaus, dass die Probleme häufig innerhalb der Qualitätssicherung liegen. So bewerteten die Sachverständigen vor allem die Tatsache als problematisch, dass ein hoher Anteil der Einstürze nicht auf Überlast durch Schnee oder Eis, sondern auf andere Ursachen zurückzuführen ist. So entfielen beispielsweise bei Holzhallen immerhin 24% der Einstürze auf Konstruktionsfehler, 29% auf Mängel beim Material und in der Ausführung und 37% auf Probleme im Betrieb und in der Instandhaltung. Von den letztgenannten betrafen lediglich 16% die Überlast durch Schnee oder Eis.

NORMENKONFORMER SCHUTZ VOR ÜBERLASTUNG UND ÜBERFLUTUNG

Aus Sicht der Fachplaner rückt damit der nachhaltige Schutz vor Überlastung und Überflutung und der damit verbundenen Schwachstellenanalyse in Bestandsgebäuden in den Fokus. Empfehlenswert ist es daher, die vorhandenen Gebäude auf mögliche „Schwachstellen“ zu untersuchen und gegebenenfalls die entsprechenden Sanierungsmaßnahmen einzuleiten.

Die Value-Tec Ingenieurgesellschaft aus Castrop-Rauxel bietet Dienstleistungen zur

Identifizierung und Bewertung von vorhandenen Risiken an. Innerhalb einer Grobanalyse, die eine Inaugenscheinnahme und die Dokumentation sichtbarer Mängel umfasst, erfolgt innerhalb der Feinanalyse die Berechnung und Bewertung der bestehenden Risiken anhand baurelevanter Daten.

Mithilfe moderner Software-Lösungen erarbeitet das Unternehmen Sanierungskonzepte für den Lastabtrag bzw. die Lasteinleitung in Baukörper und Flachdach sowie den hydraulischen Abgleich der Haupt- und Notentwässerungssysteme gemäß 18986-100.

Um die dauerhafte Funktionstüchtigkeit einer eingebauten Anlage zu gewährleisten und den Wert dieser Investition zu erhalten,

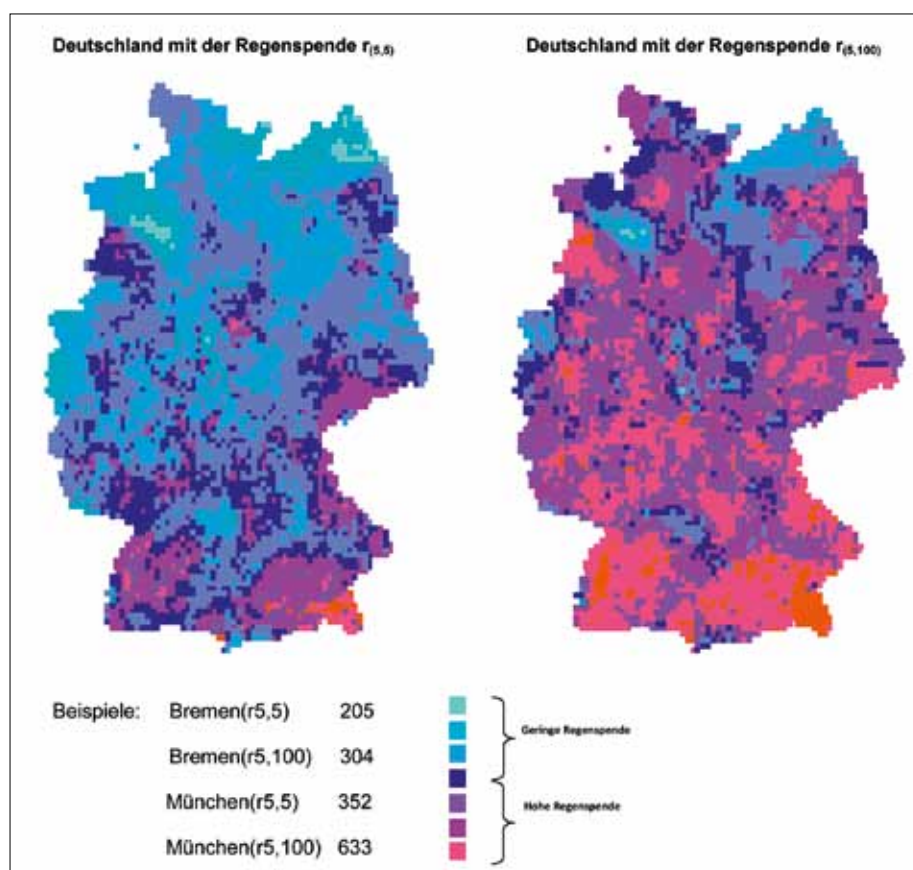
ist eine regelmäßige und sachgemäße Pflege und Wartung unverzichtbar. Die Wartung ist als eine wesentliche Sorgfaltspflicht des Bauherrn oder des Betreibers in den unterschiedlichen Gesetzen, Verordnungen, Richtlinien und Bestimmungen vorgeschrieben. Bei unterlassener Wartung droht dem Bauherrn oder dem Betreiber neben der Gefahr von Bußgeldern und der möglichen Betriebsschließung durch die Behörden auch der Verlust von Gewährleistungsansprüchen und im Schadensfall weitere zivil- oder strafrechtliche Konsequenzen.

RELEVANTE ÄNDERUNGEN DER DIN 1986-100 FÜR DIE FLACHDACH-SANIERUNG

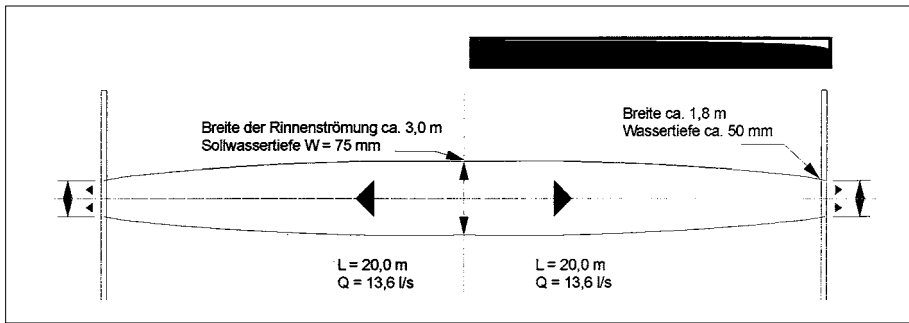
Nicht nur die Berücksichtigung von Extremregenereignissen und die einzuplanenden Notentwässerungssysteme sind in der neuen DIN 1986-100 geregelt, sondern auch der Schutz vor dem Überlastungs- und Überflutungsfall.

Darüber hinaus gelten die folgenden Grundsätze zur Ortsentwässerung nach der Festlegung im ATV-Arbeitsblatt A 118:

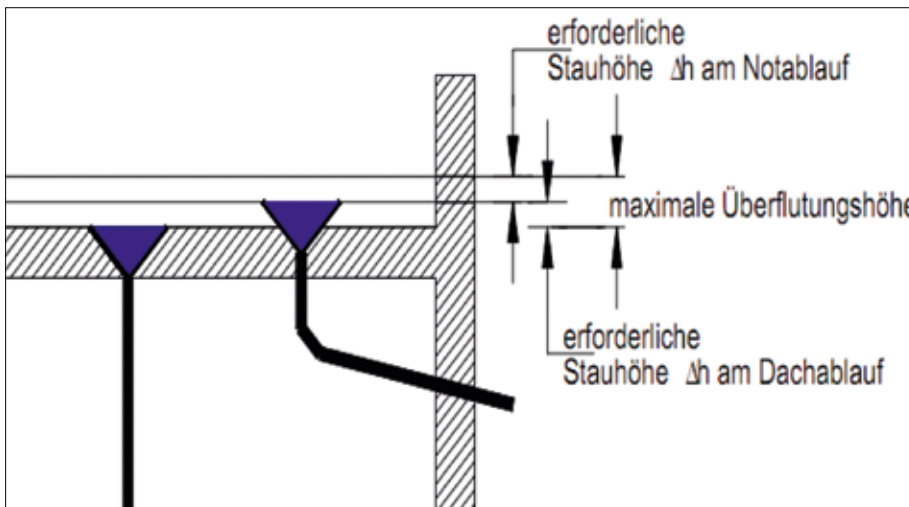
So sollen Schäden durch Überflutungen und Vernässungen infolge von Niederschlagsabflüssen vermieden werden. Eine



Regenspenden in Deutschland fallen regional sehr unterschiedlich aus.



Bei längeren Fließwegen zur Notentwässerung werden die zu erwartenden Sollwassertiefen „W“ deutlich größer, als die Summe der Druckhöhen an den Abläufen.



Diese Ermittlung der max. Überflutungshöhe gilt nur bei kurzen Fließwegen zur Notentwässerung (< 10 m).

fast schon banal klingende Forderung. Allerdings können aus wirtschaftlichen Gründen Entwässerungssysteme jedoch nicht so ausgelegt werden, dass mit Auftreten von Starkregen ein absoluter Schutz vor Überflutung und Vernässung gewährleistet ist. Bei planmäßig betriebenen Regenwasserleitungen -Freispiegel (teilgefüllt) oder Druckströmung (vollgefüllt) nach DIN 1986-100, kommt es mit dem Überschreiten der Berechnungsspende zur Überlastung, bzw. zur Überflutung der Dachfläche. Die Entwässerungsanlage ist deshalb so zu bemessen, dass sie den nachstehend aufgeführten Gefahren entgegen wirkt:

- Überflutung mit Wasseraustritten im Gebäude.
- Überflutung mit Wasseraustritten außerhalb des Gebäudes wegen ungünstiger Lage im Gelände.
- Überflutung wegen nicht ausreichend bemessener Entwässerungsanlagen.
- Überflutung von Flächen mit zu schützenden Gütern oder Wasser gefährdenden Stoffen.

Als Überlastung eines Entwässerungssystems bezeichnet man dabei den Zustand, bei dem Regenwasser in einem Entwässerungssystem unter Druck abfließen, aber nicht an die Oberfläche gelangen und so keine Überflutung verursachen kann.

Überflutung ist dagegen der Zustand, bei dem Regenwasser aus einem Entwässerungssystem entweichen oder nicht in diese eintreten kann. Die Summe der Stauhöhen der Haupt- und der Notentwässerung ergibt die Überflutungshöhe auf dem Dach. Die Überflutungshöhe (Wasserlast) muss mit dem Planer und der freigegebenen Statik abgestimmt werden.

Die zu berücksichtigenden Regenspenden fallen regional unterschiedlich hoch aus. Grundlage der Berechnung sind die Regenspenden, die dem Gebäudestandort zugrunde liegen.

PLANUNGSHINWEISE FÜR DIE NOTENTWÄSSERUNG

Jede Dachfläche bzw. jeder durch die Dachkonstruktion vorgegebene Tiefpunkt muss über eine Notentwässerung verfügen. Bei

planmäßig vorgesehener Regenrückhaltung (rechnerisch ermittelte, erwartete Überflutungshöhen) auf dem Dach kann auf eine Notentwässerung verzichtet werden.

Ist ein außergewöhnliches Maß an Schutz für ein Gebäude notwendig (DIN EN 12056-3, Tabelle 2), so sollte die Notentwässerung alleine den Jahrhundertregen entwässern können. Die Notentwässerung darf nicht an die Entwässerungsanlage angeschlossen werden, sondern muss mit freiem Auslauf auf schadlos überflutbare Grundstücksflächen entwässert werden.

Von jedem Dachablauf aus muss ein freier Abfluss auf der Dachabdichtung zu einer Notentwässerung mit ausreichendem Abflussvermögen vorhanden sein. Lässt die Dachgeometrie eine freie Notentwässerung über die Fassade nicht zu, so muss zur Sicherstellung der Notentwässerungsfunktion ein zusätzliches Leitungssystem mit freiem Auslauf auf das Grundstück diese Aufgabe übernehmen.

Besonderheiten der Notentwässerung und deren zusätzliche Auswirkung auf die Dachkonstruktion ergeben sich aus der Fließweglänge zur Notentwässerung.

Wie Bild 5 zeigt, wird bei längeren Fließwegen zur Notentwässerung die zu erwartende Sollwassertiefe „W“ auf dem Dach deutlich größer als die ausschließliche Addition der Druckhöhen an den Dachabläufen und den Abläufen der Notentwässerung gemäß DIN 1986-100.

Die in Bild 6 gezeigte Notentwässerungssituation ist daher nur noch bei kurzen Fließwegen zulässig! Bei längeren Fließwegen (> 10 m) zu Notentwässerungseinrichtungen muss nach den Berechnungsregeln für Rinnenströmungen gemäß DIN EN 12056-3 folgende Regel zur Ermittlung der Wasserlasten auf dem Dach (Überflutungshöhe) beachtet werden:

„Ist der Hochpunkt einer Notüberlaufströmung mit der Wassertiefe W weiter als L = 10m vom Notüberlauf/Notablauf entfernt bzw. liegen Notüberlauf/Notablauf weiter als 20 m auseinander, ist die Wassertiefe im Hochpunkt mindestens mit dem doppelten Wert für die erforderliche Druckhöhe am Ablauf/Überlauf anzunehmen (Bild 7).

Gelingt ein solcher Nachweis nicht, so muss nach DIN 1986-100, 14.2.6 die Dachkonstruktion so verstärkt werden, dass die entsprechend größere Überflutungshöhe von der Statik des Daches aufgenommen werden kann.“

Ist eine Verstärkung der Dachkonstruktion nicht möglich oder sinnvoll, muss ein

zusätzliches Leitungssystem für die Notentwässerung den Schutz der Dachkonstruktion sicherstellen. Auch für diese Sonderfälle ist eine Überprüfung der zusätzlichen Lasten durch das Leitungssystem in die Dachkonstruktion notwendig und entsprechend nachzuweisen.

**BESTANDSANIERUNGEN ERFORDERN
BESONDERE ERFAHRUNG**

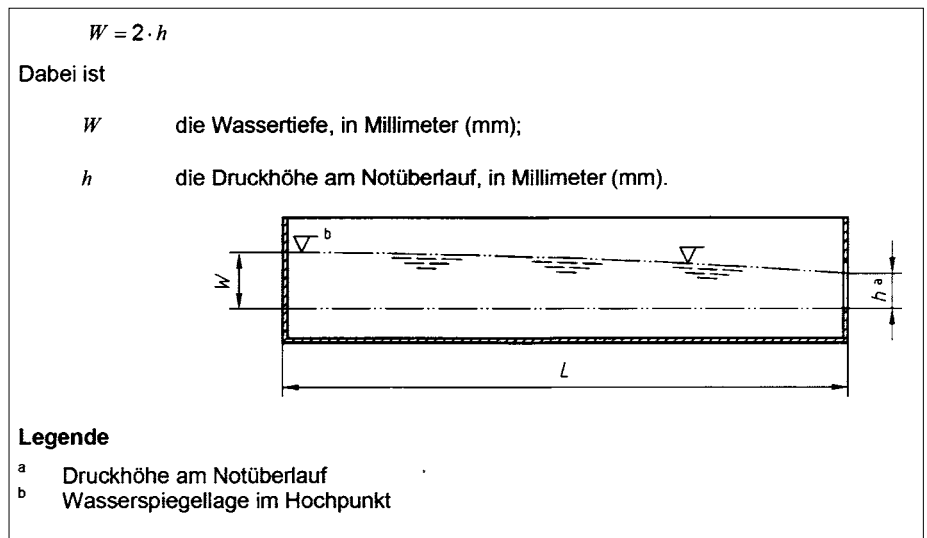
Im günstigsten Fall werden die zusätzlichen Lasten durch Sonderkonstruktionen und -befestigungen ohne Belastung der Dachkonstruktionen in den Baukörper abgeleitet. Für diese Fälle bedarf es besonderer Erfahrung und einem Produkt- und Dienstleistungsprogramm, das diese Besonderheiten wirtschaftlich und technisch lösen kann.

Value-Tec, dessen Kerngeschäft sowohl die Ingenieurleistungen zur Lösung der statischen Besonderheiten und Überlastsicherungen beinhaltet, als auch das komplette Produktprogramm der Befestigungstechnik und der Dachentwässerungskomponenten ist, bietet für den Sanierungsfall besonderes Know-how. Neben der rechnerischen Lösung bestehen hierbei Problemfelder, die unter dem Aspekt der „Montagemöglichkeiten“ und „Bauen im laufenden Betrieb“ berücksichtigt werden müssen.

So ist eine Montage im Bestand aufwendiger und zeitintensiver als eine durchgehende Montage während der Neubauphase. Den unterschiedlichen Problemstellungen muss deshalb insofern Rechnung getragen werden, als dass Konzepte und Lösungen immer mit den Betreibern und den Montageunternehmen der Projekte abgestimmt werden müssen. Produktionsausfälle in Industriebetrieben sind dabei zu minimieren oder ganz entgegen zu wirken. Weiterhin bietet Value-Tec die Projektkoordination, die Abstimmung der baubegleitenden Montage sowie die Abstimmung der notwendigen Produkte an. Eine weitere wesentliche Grundlage im Rahmen der Sanierung und der zur Verfügung stehenden Zeitfenster, umfasst die zu konstruierenden Tragsysteme sowie deren Vormontage und Vorfertigung.

FAZIT

Die vorliegenden Ausführungen zeigen, dass es Handlungsbedarf vor allem bei Bestandsbauten gibt. Das betrifft in erster Linie die Gebäude, die nach der alten DIN geplant worden sind. Unter Berücksichtigung der zunehmenden Starkregenereignisse und der vorhandenen Lastenpotenziale, liegt für die Betreiber von Gebäuden ein besonderes Risiko vor, das vor allem die Si-



Bei Fließwegen > 10 m zum Notüberlauf oder Abständen > 20 m ist die Wassertiefe am Hochpunkt mindestens mit dem doppelten Wert für die erforderliche Druckhöhe anzunehmen.

cherheit von Menschen betrifft. Um dem entgegen zu wirken, ist es empfehlenswert, die Bestandsbauten einer Überprüfung zu unterziehen und im Bedarfsfall die Sanierung schnellstmöglich umzusetzen.

Bilder: Value-Tec Ingenieurgesellschaft, Castrop-Rauxel

www.value-tec.de

Autor: Tilo Strehlau, Geschäftsführer Value-Tec Ingenieurgesellschaft, Castrop-Rauxel



Verwahrlostes Flachdach – Die Inspektion und Wartung ist eigentlich als eine wesentliche Sorgfaltspflicht des Bauherrn oder des Betreibers zu sehen.