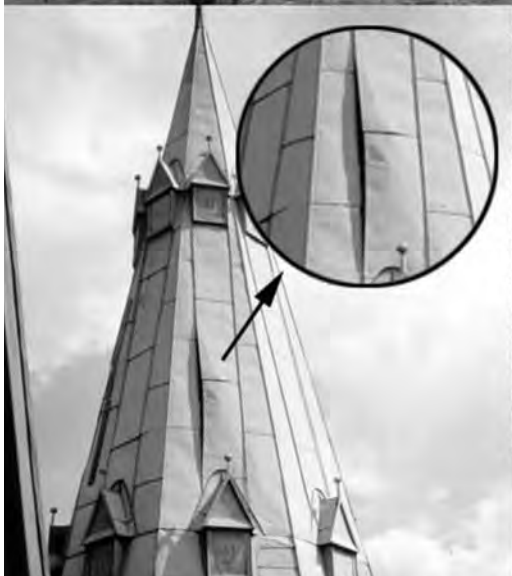


# Sturm - Eine Gefahr für bauliche Anlagen

Planungs- und Ausführungshinweise  
zur Schadenverhütung



Publikationen auf CD-ROM



# Sturm - Eine Gefahr für bauliche Anlagen

## Planungs- und Ausführungshinweise zur Schadenverhütung

### Inhalt

<b>1</b>	<b>Vorbemerkungen</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Risikomerkmale</b>	<b>4</b>
2.1	Besonders sturmgefährdete Gebäude	4
2.2	Besonders sturmgefährdete Bauwerksteile	4
2.3	Windlasten	4
<b>3</b>	<b>Dächer</b>	<b>5</b>
3.1	Dachformen	5
3.2	Dachdeckungen	6
3.3	Dachabdichtungen (Dachbahnen, Folien)	8
3.4	Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA)	8
3.5	Antennen und Sendemasten auf Gebäuden	9
<b>4</b>	<b>Außenwände, Fassaden</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Schutzmaßnahmen für besondere bauliche Anlagen</b>	<b>9</b>
5.1	Traglufthallen	9
5.2	Zelte	9
5.3	Gerüste	9
5.4	Kräne	9
5.5	Maste, Schornsteine	10
<b>6</b>	<b>Maßnahmen im Schadenfall</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Literatur / Quellen</b>	<b>11</b>
7.1	Regelwerke	11
7.2	Weiterführende Literatur	11
7.3	Bezugsquellen	11

## 1 Vorbemerkungen

Das vorliegende Merkblatt wurde im Einvernehmen mit dem Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks - Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e. V. - erstellt.

In diesem Merkblatt werden die Gefahren der Schäden an baulichen Anlagen für Industrie und Gewerbe durch Sturm beschrieben und entsprechende Anforderungen sowie Schutzmaßnahmen aus der Sicht der Sachversicherung konkretisiert, um Schäden zu verringern oder sogar ganz zu vermeiden. Die nachstehenden Ausführungen sollen Anleitung und Anregung für wirksame Schutzmaßnahmen geben.

Als Sturm wird eine wetterbedingte Luftströmung definiert, deren Stärke die Beaufort-Skala 8 übersteigt. Diese Windbewegungen, die aufgrund ihrer sehr hohen Geschwindigkeit enorme Energie mit sich führen, können in ihrem Strömungsfeld erhebliche Schäden an baulichen Anlagen verursachen. Mit Hilfe der richtigen baulichen Maßnahmen als auch der ständigen Überwachung können sowohl die Eintrittswahrscheinlichkeit als auch der Umfang von Sturmschäden weiter reduziert werden. Jeder Versicherungsnehmer soll deshalb für seine Gebäude nach technischen und finanziellen Möglichkeiten Schutzmaßnahmen gegen Sturmschäden ergreifen.

Schon nach den Bauordnungen der Bundesländer sind bauliche Anlagen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instandzuhalten, daß die öffentliche Sicherheit oder Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit oder die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden.

Das Merkblatt basiert auf den heutigen Erkenntnissen der Bautechnik und wird danach überarbeitet, falls sich grundsätzliche Änderungen in der Bautechnik ergeben.

Schadenverhütungsmaßnahmen, die von Baubehörden, Gewerbeaufsichtsämtern und Berufsgenossenschaften gefordert werden, bleiben von diesem Merkblatt unberührt. Das Merkblatt gilt grundsätzlich für neu zu errichtende Gebäude unter Berücksichtigung der spezifischen Schutzanforderungen. Bestehende Betriebe sollen ihre Sturmschutzmaßnahmen im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten diesem Merkblatt anpassen.

## 2 Risikomerkmale

Die Stärke der Windkräfte, die auf Gebäude oder Teile von Bauwerken einwirken kann, ist im we-

sentlichen abhängig von der Windströmung, den örtlichen topographischen Verhältnissen sowie dem Bebauungsverhältnis.

### 2.1 Besonders sturmgefährdete Gebäude

Gebäude, die in exponierter Lage errichtet werden, sind vor allem außergewöhnlichen Windbelastungen ausgesetzt. Besonders exponiert sind Höhenlagen (Anhöhen, Bergkuppen), Hanglagen und Lagen an der See oder auf freien Flächen. Eine Bauwerkslage quer zu einer möglichen Windschneise ist ebenfalls ungünstig.

Besonders sturmgefährdet sind auch:

- alle Gebäude, die einzeln stehen,
- Einzelbauten, die aus der geschlossenen Bebauung herausragen (z.B. Hochregalläger),
- Einzelbauten mit größerer Ausdehnung bzw. großer Dachfläche (z.B. Messehallen), die in gelockerter Bauweise stehen,
- Gebäude mit unregelmäßigen Formen, z.B. stark strukturierten Außenwand- oder Dachflächen, und Gebäude mit kritischen Formen, die Strömungseffekte verursachen, aus denen dynamische Zusatzbeanspruchungen resultieren,
- Gebäude mit ungünstigen Bau- und Betriebszuständen, z.B. offene Gebäudetore.

### 2.2 Besonders sturmgefährdete Bauwerksteile

Von außergewöhnlichen Windbelastungen sind in besonderem Maße Bauelemente und Bauteile betroffen, die auf dem Dach oder an der Fassade eingebaut sind. Auch Baukonstruktionen mit geringem Eigengewicht sind stark sturmgefährdet.

### 2.3 Windlasten

Auf Grund vielfältiger Umströmungs- und Druckeffekte setzt die Bemessung von Bauwerken für Windlast eine langjährige Berufspraxis sowohl der verantwortlichen Ingenieure und Architekten als auch der örtlichen Bauhandwerker voraus.

Die DIN 1055 gibt für die Bauwerke, die nach dieser Norm nicht schwingungsanfällig<sup>1</sup> sind, vereinfachte Lastannahmen und Rechenverfahren vor, um den komplexen Lastfall Wind für die tägliche Arbeit des Konstrukteurs handhabbar zu machen.

<sup>1</sup> Als nicht schwingungsanfällig nach DIN 1055 gelten Bauwerke, bei denen die Verformungen unter der dynamischen Wirkung der Windkräfte die Verformungen aus statisch wirkender Windlast um nicht mehr als 10% überschreiten.



Abbildung 1: Nach dem Sturm...

### 3 Dächer

Schäden an Dächern haben regelmäßig den Verlust ihrer Schutzwirkung gegen Nässe und Kälte zur Folge. Dadurch kann der Gesamtschaden, insbesondere auch an den Gebäudeinhalten in gewerblichen und industriellen Bauten, erheblich größer werden. Eine starke Beschädigung oder gar der Verlust des Daches schwächt möglicherweise zudem entscheidend die Stabilität des gesamten Bauwerks, so daß es sogar vollständig zerstört werden kann.

Dächer und ihre Bauteile müssen daher unbedingt stabil ausgeführt und zur sicheren Ableitung aller einwirkenden Windkräfte in der tragenden Unterkonstruktion, z.B. mittels Maueranker, Schrauben und Metallbänder, mechanisch verankert werden.

Um Sturmschäden an Dächern möglichst zu vermeiden, sind folgende Maßnahmen zu treffen:

- Überprüfung sowohl der Dacheindeckung als auch der -befestigungselemente in regelmäßigen Abständen und ggf. Austausch
- Vorratshaltung von Ersatzdachplatten und Folien, um im Schadenfall eine rasche Reparatur bzw. sofortige Notmaßnahmen zu ermöglichen
- Verhindern von Schäden durch umstürzende Bäume mit entsprechenden gärtnerischen Maßnahmen bzw. ausreichendem Abstand zu Gebäuden
- Rechtzeitige und fachgerechte Durchführung aller erforderlichen Reparaturen

#### 3.1 Dachformen

Die verschiedenen Formen der Dächer mit unterschiedlichen Dachneigungen, -konstruktionen,

-eindeckungen und -abdichtungen bestimmen wesentlich die Sturmanfälligkeit der Dächer.

Z.B. können Druck- und Sogkräfte bereits dadurch vermindert werden, daß zu flache bzw. zu steile Dächer und große Dachüberstände gemäß Fachregeln des Dachdeckerhandwerks vermieden werden. Eine Dachneigung von etwa 30° ist gebäudeaerodynamisch optimal.

##### 3.1.1 Steildächer

Steildächer können mit Schiefer- oder Faserzementplatten bzw. üblicherweise lose gelegten Dachziegeln oder Dachsteinen gedeckt werden. Sie sind nach den Fachregeln des Dachdeckerhandwerks gegen Windsog zu sichern, z.B. mit Klammern.

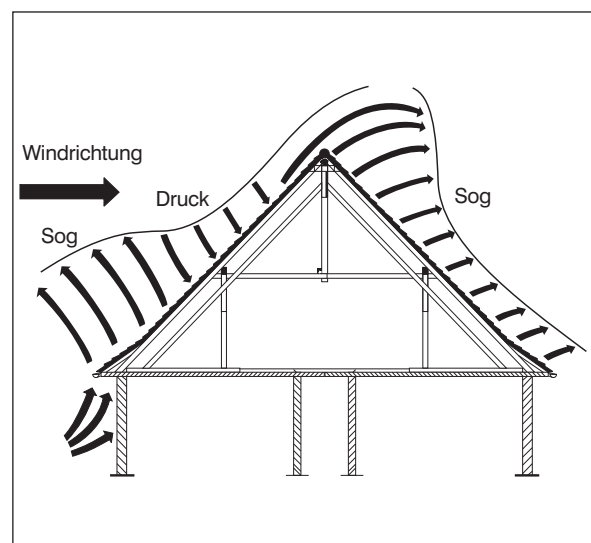


Abbildung 2: Druck- und Sogkräfte an Steildächern

### 3.1.2 Flachdächer und flachgeneigte Dächer

Bei Flachdächern treten besonders im Rand- und Eckbereich hohe Windsogkräfte auf (siehe Tabelle 1). Diese müssen deshalb zusätzlich gegen Windsog gesichert werden. Mit maximalen Windsogkräften auf Flachdächern ist vor allem dann zu rechnen, wenn die Dachfläche über Eck angeströmt wird. Dabei ist keine oder nur eine geringe Attika ungünstiger, als wenn der Flachdachrand mit hoher Aufkantung versehen ist.

Dachgrundriß:	
$b \leq 1,5 \cdot a$	$b > 1,5 \cdot a$
<p> </p> <p> <b>a:</b> Gebäudebreite  <b>b:</b> Gebäudelänge                 </p>	

**Tabelle 1:** Die gegen Windsog besonders zu sichernden Dachbereiche der Flachdächer gemäß der vereinfachten Flächenaufteilung (bis 20 m Gebäudehöhe) [5]

Neben den Windbelastungen auf der Dachoberseite, die denen des Warm- und Umkehrdaches<sup>2</sup> entsprechen, bestehen bei Kaltdächern erhöhte Windangriffsgefahren durch die Zuluftöffnungen des Luftzwischenraumes.

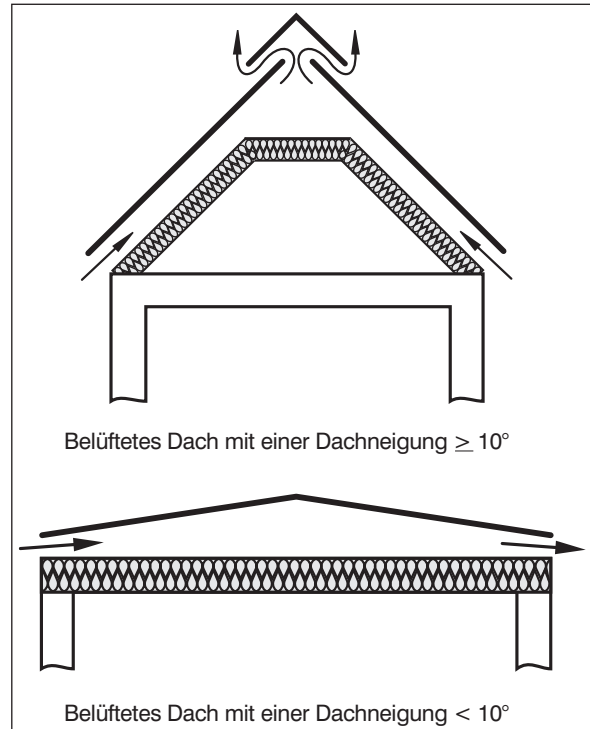
Wenn der Wind durch die Zuluftöffnungen in den Dachraum eindringen kann, wird das Dach und ggf. auch die Dachabdichtung zusätzlich Druck-

<sup>2</sup> Ein Warm- bzw. Umkehrdach besteht als ein nicht belüftetes Flachdach aus einer Dachschaale mit direkt aufeinander liegenden Schichten.

Ein Kaltdach besteht als ein belüftetes zweischaliges Flachdach aus

- der als Witterungsschutz dienenden oberen Dachschaale mit Dachhaut,
- der unteren Dachschaale mit Wärmedämmung und
- dem zwischen den beiden Schalen angeordneten Hohlraum mit ausreichenden Be- und Entlüftungsöffnungen zur Abführung der Bau- und Nutzungsfeuchte.

kräften von innen ausgesetzt, welche die Befestigungselemente des Daches auf Zug belasten. Diese abhebende Belastung vergrößert sich weiter, wenn dabei die Dachfläche angehoben wird, weil sich dadurch ein weiterer von unten nach oben wirkender Druck unter der Dachfläche aufbaut. Außerdem bietet der Dachüberstand, der wegen der Lüftungsöffnungen erforderlich ist, ein weiteres Angriffsziel für den auf die Fassade einwirkenden Staudruck.



**Abbildung 3:** Schemata belüfteter Dächer - Kaltdächer nach DIN 4108-3

### 3.1.3 Sheddächer

Erfahrungsgemäß können Sheddächer (Sägedächer) weitgehend als unkritisch angesehen werden. Je nach Angriffsrichtung des Windes können allerdings auch beim Sheddach, bedingt durch dessen spezielle Form, an den verschiedenen Anschlüssen der Dachrandbereiche erhöhte Sogkräfte auftreten.

## 3.2 Dachdeckungen

### 3.2.1 Dachdeckungen mit kleinformatischen Deckwerkstoffen (z.B. Dachziegel, Dachsteine, Schiefer, Faserzementplatten)

Bei dieser Art der Dachdeckung wird die Regensicherheit durch die Überdeckungen oder -lappungen der Deckwerkstoffe, die nicht abgedichtet oder geschlossen sind, gewährleistet. Bei star-

kem Wind können deshalb einzelne Deckwerkstoffe angehoben werden. Als Deckwerkstoffe gebräuchlich sind z.B.:

- Dachziegel
- Dachsteine
- Schiefer
- Faserzementplatten

Dachziegel und Dachsteine haben eine Anhängenase, mit deren Hilfe sie lose verlegt werden können. Schiefer und Faserzementplatten müssen hingegen entweder genagelt oder mit Klammern befestigt werden.

Schiefer oder Faserzementplatten, die gemäß den handwerklichen Regeln befestigt sind, sind damit auch weitgehend windsog sicher.

Lose verlegte Dachziegel oder Dachsteine können hingegen sowohl durch Druck von innen als auch durch Sog von außen angehoben werden. Für diese Fälle ist es zusätzlich erforderlich, die Dachziegel oder Dachsteine zu befestigen bzw. zu verklammern. Dies empfiehlt sich insbesondere bei den sturmgefährdeten Rand- und Eckbereichen der Dächer, also Firste, Grate und Ortänge.

Zur Befestigung der Dachziegel oder Dachsteine kann eine Vielzahl von Klammern verwendet werden. Ohne Nachweis ist jedoch mindestens jeder dritte Dachziegel bzw. Dachstein zu klammern, weil größere Abstände die bezweckte Wirkung der Verklammerung gefährden.

Um zu prüfen, ob eine Dachdeckung mit Dachziegeln oder Dachsteinen windsog sicher ist, ist der möglichen Sogbelastung das Eigengewicht der Deckwerkstoffe und eine mögliche Entlastung durch Druckausgleich zwischen Unter- und Oberseite der Dachdeckung gegenüberzustellen.

Bei besonders sturmgefährdeten Gebäuden (siehe Abschnitt 2.2) sind die Befestigungsmaßnahmen im Einzelfall mit Nachweis zu belegen.

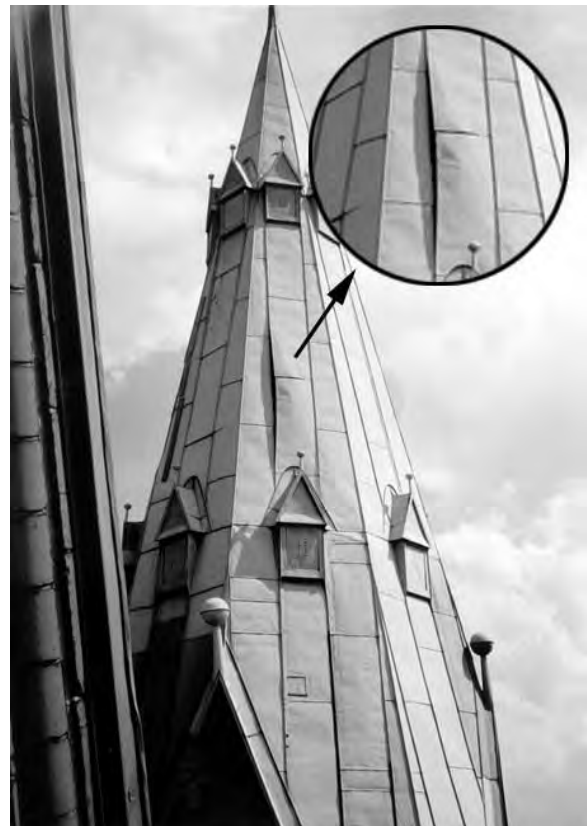
### 3.2.2 Dachdeckungen aus großformatigen Faserzementwellplatten, Bitumenwellplatten

Werden Wellplatten für die Dachdeckung verwendet, müssen diese stets auf der Unterkonstruktion, üblicherweise auf den Wellenbergen, und in größeren Abständen, mechanisch befestigt werden. Die Befestigung muß den handwerklichen Regeln und/oder statischen Nachweisen entsprechen und die Verbindungen müssen kraftschlüssig sein.

Bei Windangriff können sich - infolge dynamischer Bewegungen großflächiger Wellplatten - die in größeren Abständen angeordneten Verbindungselemente, meistens Schrauben oder Spezialnägeln, lösen. Die dadurch entstandenen Vibrationen können, da die Plattenfestigkeit im Befestigungsbereich überschritten wird, Plattenbrüche verursachen. Diese Gefahr kündigt sich meistens durch Rißbildung an. Es wird deshalb empfohlen, die Dachdeckung regelmäßigen zu warten; d.h. auch alle Befestigungselemente nachzuziehen und alle Platten zu prüfen.

### 3.2.3 Kupfer-, Zink- und Bleieindeckungen

Bei Dächern mit Metalleindeckungen sind insbesondere die Dicke und Scharenbreite der Metallbahnen, ihre Verankerung sowie die Bemessung ihrer Tragkonstruktion maßgebend für die Sturmsicherheit der Dacheindeckung. Nach wissenschaftlichen Untersuchungen kann z.B. ein 2,5 mm starkes Bleiblech das Doppelte an Windsoglast aufnehmen wie ein 2 mm dickes Bleiblech. Schadenerfahrungen haben gezeigt, daß Kupfer-, Zink- und Bleieindeckungen häufig wegen ihrer unzureichenden Verankerung großflächig aus ihrer Unterkonstruktion herausgerissen werden.



**Abbildung 4:** Typisches Schadenbild bei der Metaldacheindeckung

### 3.3 Dachabdichtungen (Dachbahnen, Folien)

Die Dachabdichtungen bestehen aus einer über die gesamte Dachfläche reichenden, wasserundurchlässigen Schicht und dienen dem Schutz von Bauwerken gegen Niederschlagswasser. Zur Dachabdichtung gehören auch die Abschlüsse, Anschlüsse und Durchdringungen sowie Fugen. Es können Dachbahnen aus Bitumen, Polymerbitumen, Kunststoff- oder Kautschukbahnen verwendet werden.

#### 3.3.1 Lagesicherheit

Dachbahnen dürfen nicht vom Wind unterströmt werden, da sie ansonsten der kombinierten Einwirkung aus Druck von unten sowie Windsog von oben in der Regel nicht standhalten können und im Extremfall abgehoben werden.

Um das Unterströmen zu verhindern, ist eine Befestigung oder Verbindung der Dachabdichtung mit dem Untergrund notwendig, insbesondere im Rand- und Eckbereich der Dächer, wo größere Windsogbelastungen auftreten. Wenn diese Bereiche dem Windangriff standhalten, sind im Flächenbereich kaum Schäden durch Sogwirkung zu erwarten.

Offene Gebäude sollten so konstruiert werden, daß sich der innere Winddruck nicht auf die Dachabdichtung auswirken kann. Dies ist bei Dächern mit winddichter Innenschale, z.B. Dächern mit der tragenden Schale aus Ortbeton, der Fall.

Die Lagesicherheit kann üblicherweise durch eine Auflast, Verklebung mit dem Untergrund oder mechanische Befestigung erreicht werden. Auch durch Brüstungen oder Windleitelemente insbesondere im Eckbereich kann die Lagesicherheit der Dachabdichtung in Abhängigkeit von der Windeinwirkung positiv beeinflusst werden.

Die Ausführungen der Dachabdichtungen müssen hinsichtlich der Windsogsicherheit entweder den handwerklichen Erfahrungswerten oder dem statischen Nachweis entsprechen. Angaben zu handwerklichen Erfahrungswerten sind z.B. in den Fachregeln des Dachdeckerhandwerks enthalten. Bei den Nachweisen müssen sowohl die Art des Befestigungselementes als auch die Art der Dachbahnen und ihres Einbaus berücksichtigt werden.

#### 3.3.2 Dächer mit Trapezprofilblechen aus Stahl oder Aluminium

Bei dieser Dachform ist, um eine sichere und dauerhafte Verbindung bei allen Temperaturverhältnissen zu gewährleisten, die Wärmedämmung mit Kaltklebverfahren aufzubringen. Die Verbindung zwischen den Abdichtungsbahnen in sich und zur Wärmedämmung ist im allgemeinen stabil. Auch die Trapezprofilbleche müssen den Erfordernissen statischer Berechnung entsprechend auf der Unterkonstruktion, z.B. durch Verschraubung, befestigt werden, um bei Sturm das Abheben von der Unterkonstruktion zu vermeiden.

#### 3.4 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA)

Um Schäden an und durch Rauch- und Wärmeabzugsanlagen zu vermeiden, sind diese

- nach Möglichkeit außerhalb der besonders sturmgefährdeten Rand- und Eckbereiche der Dächer (siehe Tabelle 1) einzubauen und
- regelmäßig instandzuhalten (prüfen, warten und instandsetzen).



**Abbildung 5:** Dachaufbauten: Rauch- und Wärmeabzugsanlagen



### 3.5 Antennen und Sendemasten auf Gebäuden

Antennen und Sendemasten sind an der Dachunterkonstruktion zu befestigen und ggf. zusätzlich abzuspannen; der Dachbereich mit Durchdringungen ist wegen der bei Windeinwirkung zu erwartenden Bewegung flexibel abzudichten. Außenantennen sollen nicht an Schornsteinen angebracht werden.

## 4 Außenwände, Fassaden

Insbesondere bei großflächigen Fassadenverglasungen kann es zu ausgedehnten und kostspieligen Schäden kommen, die zudem durch den Aufprall von sturmbedingten Trümmern oder Hagelkörnern vergrößert werden können.

Maßnahmen zur Schadenverhütung sind z.B.:

- Unterteilung großflächiger Glaselemente und flexibles Aufhängen kleinerer Elemente
- regelmäßige Wartung der Befestigungselemente und Kontrolle auf Alterungs- bzw. Korrosionsschäden sowie umgehende Instandsetzung.

## 5 Schutzmaßnahmen für besondere bauliche Anlagen

### 5.1 Traglufthallen

Bei Traglufthallen kommt es immer wieder zu schweren Sturmschäden, wenn der Innendruck nicht rechtzeitig erhöht wird. Aus diesem Grunde gelten für Traglufthallen folgende Regeln für die Schadenverhütung:

- Es sind mindestens 2 Gebläse zu installieren, damit der Innendruck bei Sturm rasch erhöht und bei Ausfall eines Geräts aufrechterhalten werden kann.
- Die Gebläsesteuerung sollte zweckmäßigerweise mit einem Windmeßgerät gekoppelt werden, so daß bei Erreichen kritischer Windgeschwindigkeiten eine automatische Druckerhöhung ausgelöst wird.
- Es sind Notstromgeneratoren für die Gebläse vorzusehen, da bei größeren Sturmereignissen häufig die Stromversorgung unterbrochen wird.

### 5.2 Zelte

Die Zeltebespannung und ihre zugfeste Verankerung im Untergrund ist regelmäßig zu überprüfen und bei Feststellung von Mängeln umgehend in-

standzusetzen. Anderenfalls kann die Zeltebespannung unter starkem Winddruck reißen und dadurch das gesamte Zelt zerstört werden.

### 5.3 Gerüste

Um Schäden durch oder an Gerüsten zu vermeiden, sind folgende Vorsichtsmaßnahmen zu treffen:

- Sichere Verankerung der Gerüste an den Bauwerken;
- Zusätzliche Sicherungsmaßnahmen bei Verwendung von Schutzfolien;
- Aufmerksame Beobachtung der Wetterentwicklung und rechtzeitige Einstellung der Arbeiten, am besten Warnabonnement beim nächstgelegenen Wetteramt.



Abbildung 6: Gerüste nach einem Wintersturm

### 5.4 Kräne

Um die Sturmsicherheit von Kränen zu gewährleisten, ist insbesondere

- die Tragfähigkeit des Untergrunds, vor allem auch im Hinblick auf die stark einseitige Sturmbelastung des Krans, zu prüfen; notfalls Sicherung durch Seilabspannungen oder rechtzeitige Entfernung mobiler Geräte;
- bei auf Schienen laufenden Kränen das Fahrgestell mit Bolzen und Laschen auf dem Schienenfundament sicher zu verankern. Radbremsen oder -sperren und Hemmschuhe sind weniger wirksam;
- der Ausleger von Turmdrehkränen zu entriegeln, um eine Ausrichtung nach dem Windfeld zu ermöglichen, ohne dadurch Nachbarbauwerke zu gefährden;
- die Anlage regelmäßig zu kontrollieren, um die abgenutzten, korrodierten und sonstigen unsicheren Anlagenteile rechtzeitig ausfindig zu machen, instandzusetzen und ggf. auszutauschen.

### 5.5 Maste, Schornsteine

Hohe Maste und Schornsteine sind wegen ihrer schlanken Form in der Regel schwingungsanfällig und müssen deshalb sicher im Untergrund verankert werden, z.B. durch Abspannung.

Den Abspannungen kommt hinsichtlich der Standsicherheit eine besondere Bedeutung zu. Erforderlich ist deshalb die:

- Sicherstellung eines dauernd wirksamen Korrosionsschutzes (z.B. durch Anstrich) und
- regelmäßige Überprüfung der Abspannung samt ihrer Verankerung im Untergrund.



**Abbildung 7:** Schornsteine ragen in ein stärkeres Windfeld hinein

### 6 Maßnahmen im Schadenfall

Wenn es trotz aller Vorsorge zu einem Sturmschaden kommt, sind folgende Verhaltensregeln zu beachten:

1. Der festgestellte Schaden ist dem Versicherer unverzüglich anzuzeigen und zugleich die voraussichtliche Schadenhöhe mitzuteilen.
2. Der Schaden ist so gering wie möglich zu halten durch Maßnahmen wie
  - Notbedeckung und Schutz gegen eindringende Feuchtigkeit,
  - Befestigen oder Entfernen loser Teile,
  - Trocknen durchnässter Einrichtungen.
3. Das Dach ist von einer Fachfirma zu reparieren, wobei erforderlichenfalls auch auf Verklammerung zu achten ist.
4. Im Zweifelsfall soll der Rat des Versicherers eingeholt werden, der jederzeit Hilfestellung leistet.

## 7 Literatur / Quellen

### 7.1 Regelwerke

**DIN 1055** Lastannahmen für Bauten

**DIN 4108** Wärmeschutz im Hochbau;  
- Teil 3 Klimabedingter Feuchteschutz;  
Anforderungen und Hinweise für Planung und Ausführung

**DIN 18339** Klempnerarbeiten

**VdS 2080** Kabelverteilsysteme für Ton- und Fernsehrundfunk-Signale einschließlich Antennen - Richtlinien zur Schadenverhütung

Richtlinien für die Planung und Ausführung von Dächern mit Abdichtungen - Flachdachrichtlinien - Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks e.V.

Richtlinien für die Ausführung von Metalldächern Zentralverband Sanitär, Heizung und Klima e.V.

### 7.2 Weiterführende Literatur

Sturm  
- Neue Schadendimensionen einer Naturgefahr  
Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, 1990

Jaenke, H.  
Erkenntnisse aus Sturmschäden an neuzeitlichen Bauten  
Schleswig-Holsteinische Landesbrandkasse Kiel

Dachdeckungen und Außenwandbekleidung aus Kupfer  
- Fachinformation -  
Deutsches Kupferinstitut

Soergel C., Zimmermann G.  
Bleiblech-Dachdeckung eines Kirchturms,  
Aufwölbung durch Sturm  
Bauschäden-Sammlung, Band 7  
Forum-Verlag, 1988, Stuttgart

### 7.3 Bezugsquellen

DIN-Normen:  
Beuth Verlag GmbH  
Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin

VdS-Richtlinien und Publikationen  
des Gesamtverbandes der Deutschen  
Versicherungswirtschaft e. V.:  
VdS Schadenverhütung Verlag  
Amsterdamer Straße 174, 50573 Köln

Veröffentlichungen der Münchener  
Rückversicherungs-Gesellschaft:  
Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft  
Königinstr. 107, 80791 München

Veröffentlichungen der Schleswig-Holsteini-  
schen Landesbrandkasse Kiel:  
Provinzial Brandkasse Versicherungsanstalt  
Schleswig Holstein  
Sophienblatt 33, 24114 Kiel

Richtlinien des Zentralverbandes des deutschen  
Dachdeckerhandwerks:  
Zentralverband des Deutschen  
Dachdeckerhandwerks e.V.  
Fritz-Reuter-Str. 1, 50968 Köln

Richtlinien des Zentralverbandes Sanitär,  
Heizung Klima:  
Zentralverband Sanitär, Heizung, Klima  
Rathausallee 6, 53757 Sankt Augustin

Forum-Verlag GmbH  
Schrempfstr. 8, 70597 Stuttgart

---

Herausgeber: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV) • Büro Schadenverhütung

Verlag: © VdS Schadenverhütung • Amsterdamer Str. 174 • 50735 Köln

Tel.: (0221) 77 66 - 0 • Fax: (0221) 77 66 - 341