

Hochbauunfälle

Zum Bereich des Hochbaus zählen im Allgemeinen alle Arbeiten an Bauwerken die oberhalb der Geländeoberfläche durchgeführt werden.

Unfälle, die sich in oder an Gebäuden ereignen werden hier als Hochbauunfälle bezeichnet. Darunter zählen z.B. Teileinstürze oder Totaleinstürze von Gebäuden, bei denen wesentliche tragende Bauteile beschädigt worden sind.

Hochbauunfälle machen nur einen kleinen Teil von vielen möglichen Einsätzen unter dem großen Stichwort der Technischen Hilfeleistung aus. Sie zählen, wie allgemein die Bauunfälle, eher zu den seltenen Einsatzarten.

Sind nach Schadeneintritt Rettungs- und Bergungsmaßnahmen erforderlich, geschieht dies in der Regel in eingestürzten oder nicht standsicheren Bereichen. Um Einsatzmaßnahmen nach Hochbauunfällen erfolgreich, auch unter dem Gesichtspunkt der Eigensicherheit, planen und durchführen zu können, ist ein umfangreiches Wissen über die Gesetzmäßigkeiten und Sicherungsmöglichkeiten des Hochbaus erforderlich. Somit stellen Hochbauunfälle die Feuerwehren vor eine schwierige Aufgabe. In den meisten Fällen sind die Feuerwehren auf die Beratung von fachkundigen Personen und die Zusammenarbeit mit anderen Hilfsorganisationen angewiesen. Diese Lehrunterlage soll einen Einblick in die Abarbeitung solcher Einsatzlagen und der notwendigen Sicherungsmöglichkeiten geben.



Abb. 1: Gebäudeeinsturz nach Gasexplosion, Quelle: Herr Pletscher (HLFS)

1. Lastabtrag in einem Gebäude

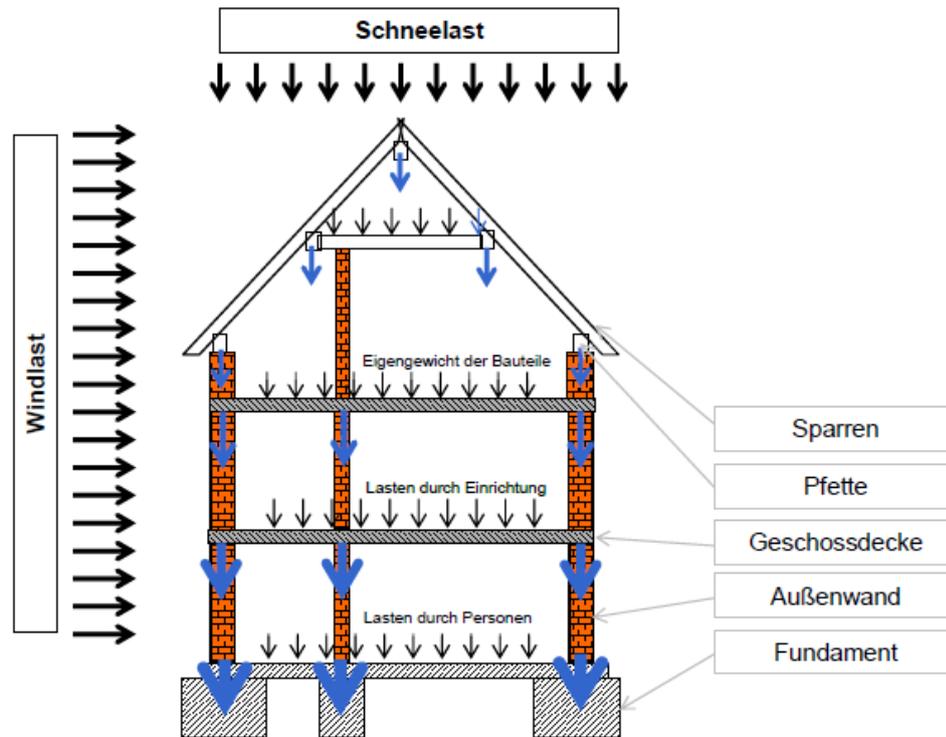


Abb. 2: Lastabtrag im Gebäude

Auf ein Gebäude wirken verschiedene Lasten wie Windlasten, Schneelasten, Eigenlasten der Bauteile oder Lasten durch die Nutzung (Personen, Einrichtung etc.). Ein Gebäude wird so gebaut und geplant, dass diese Lasten sicher aufgenommen und sicher in den Baugrund abgeleitet werden.

Hierbei werden zwei verschiedene Lastarten unterscheiden:

- **Veränderliche Lasten und**
- **Ständige Lasten.**

Veränderliche Lasten

sind Einwirkungen die z.B. nur im Winter (Schnee) auftreten und auch dort in ihrer Intensität und Dauer verschieden sein können, sich also verändern.

Hierzu zählen im Allgemeinen:

- Schneelasten
- Windlasten
- Lasten durch Personen
- Lasten durch die Einrichtung
- ...

Ständige Lasten

sind Einwirkungen die immer vorhanden sind. Hierzu zählen im Allgemeinen:

- das Eigengewicht der Bauteile
- Erddruck

Die Lasten können horizontal (z.B. der Wind) oder vertikal (z.B. Eigengewicht der Bauteile oder Schneelasten) wirken. Gebäude müssen in der Lage sein, diese horizontal und vertikal auftretenden Lasten aufzunehmen und sicher in den Baugrund abzuleiten. Die Aufnahme und Ableitung der Lasten übernehmen die tragenden Bauteile des Gebäudes.

a) **Tragende Bauteile**

Als Bauteile bezeichnet man allgemein Wände, Decken, Stützen, Fenster, Türen, Sparren, Pfetten, Treppen etc.. Es gibt Bauteile, die in einem Gebäude dazu bestimmt sind, die anfallenden Lasten aufzunehmen und sicher in das Fundament einzuleiten (tragende Bauteile). Man unterscheidet das Aufnehmen von vertikalen Lasten und das Aufnehmen von horizontalen Lasten.

Tragende Bauteile – vertikal

Bauteile die vertikale Kräfte aufnehmen und weiterleiten, z.B. Schneelasten auf dem Dach eines Gebäudes, nennt man tragende Bauteile. Die Belastungen der vertikal tragenden Bauteile eines Gebäudes werden von oben nach unten immer größer, da sich die vertikalen Belastungen addieren.

Vertikal tragende Bauteile können Außenwände, Innenwände oder Stützen etc. sein.

Tragende Bauteile – horizontal

Bauteile die horizontale Kräfte aufnehmen und weiterleiten, z.B. seitlich auftreffende Windkräfte, nennt man aussteifende Bauteile. Diese verhindern, dass sich das Gebäude seitlich verschiebt oder schiefstellt. In den meisten Bauwerken übernehmen diese Aufgabe die Stahlbetondecken. Diese sind scheibenartige Bauteile, die auf den Wänden aufliegen und dem Bauwerk eine gute Aussteifung bieten. Bei Holzbalkendecken übernehmen dies sogenannte Ringanker bzw. Ringbalken. Dies sind auf das obere Ende des Mauerwerks aufbetonierte Stahlbetonbalken, die die horizontalen Kräfte aufnehmen und somit dem Gebäude den nötigen seitlichen Halt geben. Auch Innen- und Außenwände können der Aussteifung eines Gebäudes dienen.

Bei Holzbalkenskelettbauarten (z.B. Fachwerkhäuser) wird der seitliche Halt über diagonal eingezogene Hölzer in der Fachwerkwand realisiert.

Ob ein Bauteil tragend ist lässt sich meist nur von einem Fachmann abschätzen. Pauschale Aussagen sind hier nicht möglich. Meist werden hierfür Baupläne benötigt.

Decken

Decken leiten die aufgenommenen Lasten die z.B. durch Möbel, Personen oder auch ihr Eigengewicht entstehen, in ein vertikal tragendes Bauteil (Außenwand, Innenwand, Stütze mit Unterzug usw.) ein.

Für Abstützmaßnahmen ist die Erkundung der Spannrichtung einer Decke unerlässlich. Die Spannrichtung einer Decke ist die Richtung, in der die Decke die

Lasten in ein tragendes Bauteil einleitet. Bei einer klassischen Holzbalkendecke liegen die Holzbalken mit ihren Enden auf einer Wand auf. Somit werden die Lasten auf zwei Wände übertragen. Die Spannrichtung ist hier also zweiseitig. In Bauzeichnungen wird die Spannrichtung mit Pfeilen oder einem Symbol angegeben.

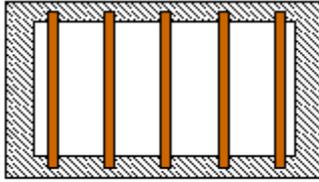


Abb. 3: Holzbalkendecke

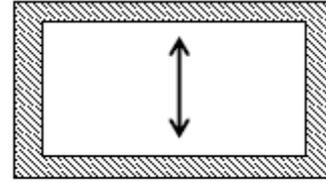


Abb. 4: Darstellung der Spannrichtung (zweiseitig)

Bei sichtbaren Holzbalkendecken ist die Spannrichtung sehr leicht festzustellen (In welcher Richtung verlaufen die Holzbalken?). Bei Stahlbetondecken ist dies nicht so einfach erkennbar. Die Zugsbewehrung gibt hier die Richtung der Lastabtragung, also die Spannrichtung vor. Diese Bewehrung kann man jedoch nicht erkennen. Auch Bauteilfugen sind meistens nicht zu erkennen. Stahlbetondecken haben die Besonderheit, dass diese auch vierseitig gespannt sein können, das heißt, dass die Last auf vier Wände übertragen wird. Für eine genaue Erkundung der Spannrichtung von Stahlbetondecken werden Baupläne benötigt.

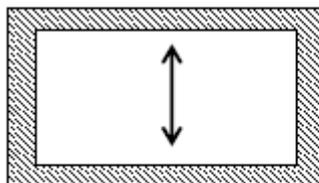


Abb. 5: Darstellung der Spannrichtung (zweiseitig)

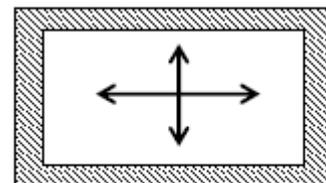


Abb. 6: Darstellung der Spannrichtung (vierseitig)

2. Einsturz

Ein Einsturz ist ein plötzliches Zusammenbrechen einer baulichen Anlage oder einzelner Bauteile und schließt alle verwandten Ereignisse, wie das In-Sich-Zusammenfallen von Gebäuden oder Bauteilen, das Umstürzen von Bauwerken, Teilen von Bauwerken (z.B. Giebel, Schornsteine) oder anderen Gegenständen (z.B. Bäume, Masten), sowie das Abrutschen von Erdmassen oder Schüttgut mit ein. Mit solchen Ereignissen hat die Feuerwehr sowohl im Brandeinsatz (z.B. verursacht durch Abbrand von Bauteilen), als auch bei Hoch- und Tiefbauunfällen zu rechnen.

Einsturzgefahr an Gebäuden kann entstehen durch:

- Verwendung ungeeigneter Bauteile
- Überlastung tragender Teile durch Löschwasser oder Brandschutt
- mechanische Zerstörung (z.B. durch Explosion, Unwetter)
- Abbrand tragender Holzkonstruktionen
- Wärmeüberlastung von Stahlteilen

- Rissbildung und Materialspannungen durch Erwärmung
- Abplatzungen von Naturstein bei Erwärmung

Weitere Ursachen können sein:

- Grundbruch
- Materialermüdung der Bauteile (z.B. zu hohe Schneelast oder altersbedingt)
- mangelhafte Bauausführung
- umgestürzter Baum auf Gebäude
- Erdbeben
- Hochwasser

3. Einsturz durch Brandeinwirkung

Einstürze erfolgen bei Bränden, weil Baustoffe oder Bauteile verbrennen, sich verändern oder sich das Gefüge verändert. Um als Einsatzkraft die Gefahr des Einsturzes von Bauteilen erkennen zu können, sollen im Folgenden die wichtigsten Anzeichen auf einen bevorstehenden Einsturz genannt werden.

Holz

Holz verliert seine Tragfähigkeit durch Abbrand, d.h. wenn 50% der Querschnittsfläche abgebrannt sind.

Die Zerstörung von Knotenpunkten im Brandfall führt bei Holzkonstruktionen (z.B. Dachstühle) zum Einsturz.

Kurz vor dem Einsturz knacken und knirschen Bauteilen aus Holz.

Stahl

Der Baustoff Stahl dehnt sich bei Wärmebeaufschlagung besonders in Längsrichtung aus. Weiterhin erfolgt ein zunehmender Tragfähigkeitsverlust (50% bei 500°C) wodurch ein Einsturz von Stahlkonstruktionen ohne Vorwarnung möglich ist.

Durch die Längenausdehnung, bzw. das Wiederezusammenziehen beim Erkalten des Stahls können Wände und Auflager ver- oder um geschoben werden. Außerdem kann es zu Lockerungen von Verankerungen und Querverbänden und zum Abscheren von Verbindungsmitteln führen.

Daraus ergibt sich für jede Einsatzkraft eine erhöhte Aufmerksamkeit in Bezug auf die Beobachtung von Verbindungspunkten, schräg stehenden Bauteilen und z.B. der Festigkeit von Stahlstreben.

Beton

Bei Beton kommt es bei Erwärmung über 600°C zu Gefügelockerungen, da sich die verschiedenen Stoffe in unterschiedlichem Maße ausdehnen. Dadurch kommt es zum Tragfähigkeitsverlust. Durch Abplatzungen und Rissbildung freigelegte Stahleinlagen (bei Stahl- und Spannbeton) können diesen Effekt weiter verstärken. Rissbildungen und großflächige Abplatzungen bis auf die eingelegte Stahlbewehrung bedürfen daher besonderer Aufmerksamkeit.

4. Einsatzmaßnahmen

Wird eine Einsturzgefahr festgestellt, so sind einige Grundsätze einzuhalten:

- Der Trümmerschatten (Gefahrenbereich) ist der Bereich, innerhalb dessen umfallende Gegenstände auf dem Boden aufschlagen können. Er umfasst die Höhe des umfallenden Objektes plus den Bereich, in den lose Teile des Objektes hineinrollen oder hereingeschleudert werden können.

Merksatz: **Trümmerschatten = 1,5-fache der Bauteilhöhe**

Der Aufenthalt in diesem Bereich ist nach Möglichkeit unbedingt zu vermeiden.

- Aufgrund herabfallender Trümmerteile besteht grundsätzlich Helmpflicht.
- An absturzgefährdeten Bereichen ist eine ausreichende Absturzsicherung anzulegen.
- Ein unachtsamer Einsatz von Löschmitteln sollte unbedingt vermieden werden, um weitere Belastungen der verbleibenden Statik zu verhindern.
- Der Einsatz ist mit dem Truppführer abzustimmen.
- Die Gefahr ist durch geeignete Maßnahmen (z.B. Verbauen, Abstützen zu beseitigen.
- Die Personensuche in eingestürzten Gebäuden oder Gebäudeteilen folgt dem Grundsatz: **Erst Personen, die ich sehe, dann die ich höre und zuletzt die ich vermute.**

5. Sicherungsmaßnahmen bei Hochbauunfällen

Nach einem Gebäudeeinsturz muss zunächst abgewogen werden, welche Gefahren vorliegen. Sind noch Personen vermisst und der Gefahrenbereich muss betreten werden, muss das teileingestürzte Gebäude so abgestützt werden, dass die Einsatzkräfte zur Rettung vorgehen können. In manchen Fällen sind auch benachbarte Gebäude gefährdet, sodass auch hier Sicherungsmaßnahmen erforderlich werden könnten.

Die Sicherungsmaßnahmen beschränken sich hierbei auf das Abstützen und Halten von Bauteilen.

Bei allen Sicherungsmaßnahmen muss zunächst abgeschätzt werden, welche Bauteile, wie abgestützt werden müssen. Hier ist zu beachten, dass sich das Gebäude in einem zufälligen Gleichgewichtszustand befindet. Die Reststabilität lässt sich nur sehr schwer einschätzen. Es ist oft nicht erkennbar, welche Bauteile ihre tragende oder aussteifende Funktion noch erfüllen.

Grundsätzlich gilt, dass,

- die Reststabilität nicht durch das Entfernen einzelner Bauteile oder Trümmerteile gefährdet werden darf.
- durch die Abstützmaßnahmen die Konstruktion nicht wieder in ihren Ursprungszustand zurückgedrückt werden darf.

- das momentane Gleichgewicht zu stabilisieren ist.

Für die Sicherung eines Gebäudes müssen folgende Punkte beurteilt werden:

- Um welche Baukonstruktion handelt es sich (Bauart)?
- Wo sind die kritischen Punkte?
- Welche Bauteile können genutzt werden, um das bestehende Gleichgewicht zu stützen?
- Welche Sicherungsmaßnahmen können angewandt werden?

Nur ein Fachmann, der meist erst zur Einsatzstelle beordert werden muss, kann diese Punkte beurteilen!

Die Sicherungsmaßnahmen lassen sich einleiten in

- senkrechte Abstützungen,
- schräge Abstützungen
- Rückverankerungen und
- horizontale Abstützungen

Diese werden nachfolgend erläutert.

a) Senkrechte Abstützungen

Senkrechte Abstützungen sind die einfachste Art der Sicherungsmaßnahmen. Die senkrechten Abstützungen können aus Holzstützen oder Baustützen unterschiedlichster Art hergestellt werden. Einige Möglichkeiten und Grundsätze werden nachfolgend beschrieben.

➤ Einzelne Abstützung aus Holz

Eine Abstützung aus Holz besteht aus

- ✓ Unterzug
- ✓ Stütze
- ✓ Keilpaar (Setzkeil und Schlagkeil)
- ✓ Schwelle
- ✓ Laschen

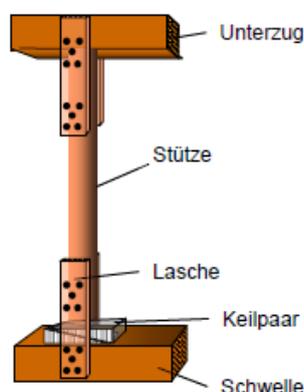


Abb. 7: Einzelne Abstützung aus Holz

Um die Kräfte flächig aufzunehmen und ein Durchstanzen des abstützenden Bauteils zu verhindern, müssen Unterzug und Schwelle eingebaut werden.

Die Stütze kann aus Rund- oder Kanthölzern hergestellt werden. Die Stütze muss genau im Lot, also senkrecht eingebaut werden.

Laschen können aus kurzen Brettern, Nagelblechen oder Bauklammern hergestellt werden und verhindern das Verschieben der Holzstützen.

Das Keilpaar auf der Schwelle dient dazu, die Stütze auf Spannung zu bringen, da die Holzstütze nicht genau auf das erforderliche Maß eingesetzt werden kann. Das Keilpaar besteht aus einem Setzkeil (obere Keil) und einem Schlagkeil (unterer Keil). Der Setzkeil wird gehalten und der Schlagkeil wird vorsichtig mit einem Hammer eingeschlagen. Hierfür sollten Hartholzkeile (Buchen- oder Eichenholz) mit flacher Neigung verwendet werden. Das „Zurückdrücken“ des abstützenden Bauteils muss unbedingt verhindert werden.

Die Stützenlänge ist das lichte Raummaß abzüglich Schwellenhöhe, Unterzughöhe und Keilpaarhöhe. Auf dieses Maß sollten 5mm mehr angerissen werden, um die Wirksamkeit der Keilpaare zu gewährleisten. Schwelle, Unterzug, Stützen und Keilpaar müssen mind. dieselbe Breite haben.

Einzelne Abstützung aus (Stahl-) Baustützen

Anstatt einer Holzstütze können auch Baustützen verwendet werden. Schwelle und Unterzug sind auch hier aus Kanthölzern einzubauen, um die Kräfte flächig aufnehmen zu können. Dadurch, dass die Baustützen in der Höhe eingestellt werden können entfällt das Keilpaar. Auch die Lasche entfällt. Die Baustützen werden durch verschrauben oder nageln an Schwelle und Unterzug befestigt.

Einfache Stützenreihe (Schwelljoch)

Wenn Bauteile nicht nur punktuell abgestützt werden müssen, empfiehlt sich eine Stützenreihe. Hierbei können Holzstützen oder Baustützen verwendet werden. An jeder Seite der Stützenreihe wird entgegengesetzt ein diagonales Brett an Unterzug und Schwelle befestigt. Dieses nennt man Verschwertung. Durch die Verschwertung werden die Stützen aussteift. Somit gibt die Stützenreihe dem Raum in dieser Richtung seitlichen Halt.

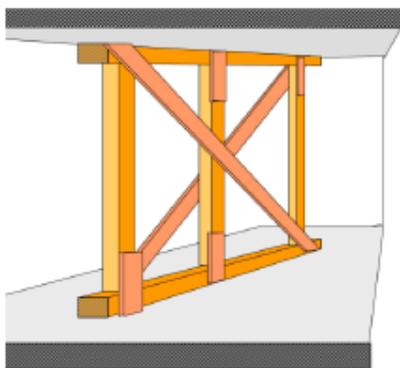


Abb. 8: Einfache Stützenreihe

Doppelte Stützenreihe

Bei der doppelten Stützenreihe werden die Stützenreihen nochmal untereinander verschwert, sodass ein Würfel entsteht. Hierdurch wird der Raum in alle Richtungen ausgesteift. Dieses System kann durch weitere Stützenreihen beliebig erweitert werden.

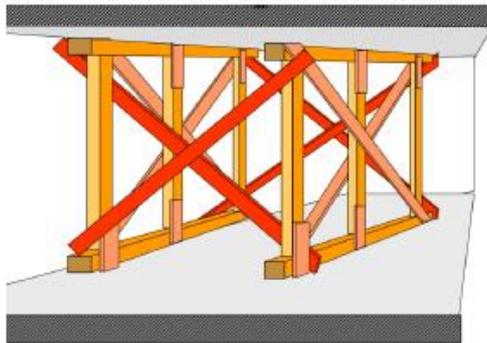


Abb. 9: Doppelte Stützenreihe

Einsatzgrundsätze der senkrechten Abstützungen

- Der Ansatzpunkt einer Abstützung muss die Stützkräfte übertragen können, das Widerlager darf nicht durchstanzt werden (Schwelle und Unterzug einbauen).
- Konstruktionen außerhalb des Gebäudes vorbereiten.
- Vorhandene Luftschichten in mehrschaligen Konstruktionen müssen ausgefüllt werden (z.B. abgehängte Decke).
- Abstützungen quer zur Spannrichtung errichten.
- Lasten müssen durchgängig in den Baugrund (Fundament) oder in ausreichend tragfähige Bauteile abgeleitet werden.
- Stützen in den Geschossen direkt übereinander anordnen.
- Das Bauteil darf nur in der Lage gesichert werden, nicht in den Ursprungszustand zurückdrücken.
- Immer im untersten Geschoss beginnen.

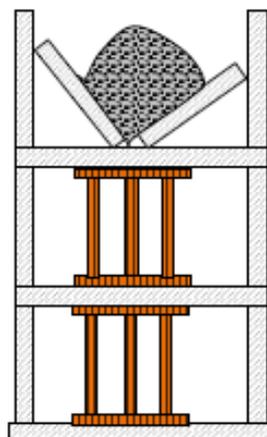


Abb. 10: Untereinander angeordnete Stützenreihen

Tragfähigkeit der senkrechten Abstützungen

Die Tragfähigkeit von Holzstützen kann aus Tabellenbüchern (z.B. Wendehorst oder Schneider Bautabellen etc.) berechnet bzw. entnommen werden. Nachfolgend sind in Tabelle 1 einige Beispiele aufgeführt. Die Tragfähigkeit von Holzstützen ist abhängig von:

- Querschnitt (Rundholz-Durchmesser, Kantholz-Kantenlänge),
- Holzart (Nadelholz, Laubholz),
- Stützenlänge (Knicklänge),
- Holzbeschaffenheit (Äste, Risse, Feuchtigkeitsgehalt) und
- Einbauort und Belastungsdauer.

Eine wichtige Rolle spielt auch der Einbau. Holzstützen müssen genau lotrecht eingebaut werden. Für den Einbau ist die Wasserwaage zu verwenden.

Durchmesser / Kantenlänge [cm]	Kantholz 2 m F [kN]	Rundholz 2 m F [kN]	Kantholz 4 m F [kN]	Rundholz 4 m F [kN]
10	45	28	13	7
12	81	53	27	16
14	126	88	48	29
16	177	128	80	49
18	234	174	124	76

Tabelle 1: Bemessungswerte der Tragfähigkeiten, Nadelholz C24, Quelle: Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln

Baustützen (Stahlbaustützen) haben unterschiedliche Tragfähigkeiten, je nach System und Hersteller. Die Tragfähigkeiten von Baustützen sind i.d.R. auf den Baustützen angegeben oder müssen dem Herstellerdatenblatt entnommen werden.

Anzahl und Abstand der senkrechten Abstützungen

Die Abstände, Anordnung und Anzahl der Stützen bzw. Stützenreihen ist abhängig von der

- Raumgröße,
- Größe der aufzunehmenden Last,
- Lasteinzugsbreite
- Tragfähigkeit der (umliegenden) vorhandenen Bauteile und
- Querschnittsgrößen der Abstützungsbauteile (Stütze, Schwelle, Unterzug).

Nur der Fachmann, der meist erst zur Einsatzstelle beordert werden muss, kann diese Punkte beurteilen!

Um jedoch Erstmaßnahmen (z.B. bei Menschenrettung) bis zum Eintreffen eines Baufachberaters durchführen zu können, muss die Last grob abgeschätzt werden. Daraus wird die erforderliche Stützenanzahl, in Abhängigkeit der verfügbaren Holzquerschnitte, ermittelt. Zum Abfangen einer Flächenlast (z.B. Geschossdecke) sollten Stützenreihen quer zur Spannrichtung errichtet werden. Die Stützenreihen müssen, in Abhängigkeit der Lage, in regelmäßigen Abständen aufgestellt werden. Die Schwelle und der Unterzug sollten einen Mindestquerschnitt von 14 cm x 14 cm

haben. Für die Abschätzung der aufzunehmenden Last (Masse) sind nachfolgend die Rohdichten der wichtigsten Baustoffe aufgelistet.

Baustoff	Rohdichte (ρ) [t/m ³]
Mutterboden	1,7
Sand und Kies	2,0
Beton	2,0
Stahlbeton	2,5
Stahl	7,85
Holz	0,6 – 0,9
Mauerwerk	0,5 – 2,5

Masse

= Rohdichte x Volumen

Volumen

= Grundfläche x Höhe

Grundfläche Rechteck

= Länge x Breite

Grundfläche Dreieck

= (Grundseite x Höhe) : 2

Tabelle 2: Rohdichten der wichtigsten Baustoffe, Quelle: Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln

b) Schräges Abstützen

Um z.B. ein instabiles Mauerwerk zu sichern kann eine schräge Abstützung errichtet werden. Hier kann man zwischen Strebstütze und Stützenblock unterscheiden. Diese Konstruktionen sind jedoch nur mit einem erhöhten Zeit- und Materialbedarf zu errichten. Ebenso sind hierfür spezielle Kenntnisse und Fertigkeiten notwendig. Auf diese Art der Abstützungen sind andere Hilfsorganisationen (THW) spezialisiert, die hierfür über vorgefertigte Bauteile für die Abstützung verfügen.

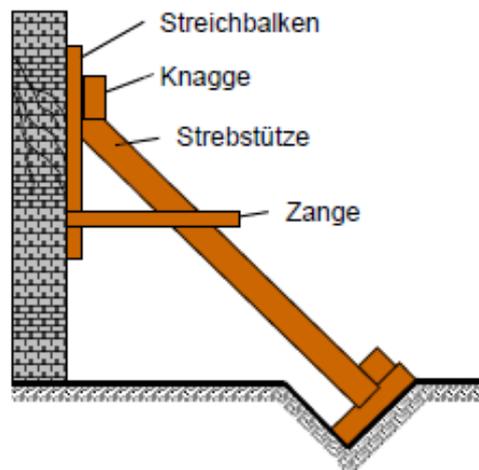


Abb. 11: Strebstütze

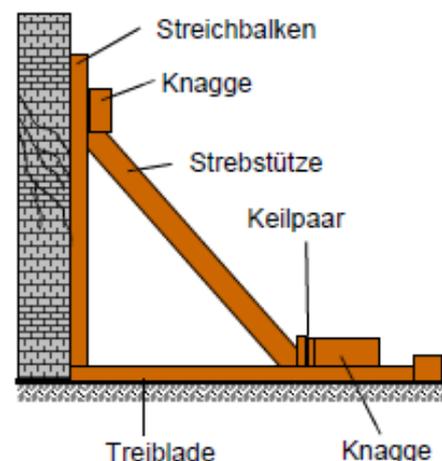


Abb. 12: Stützenbock

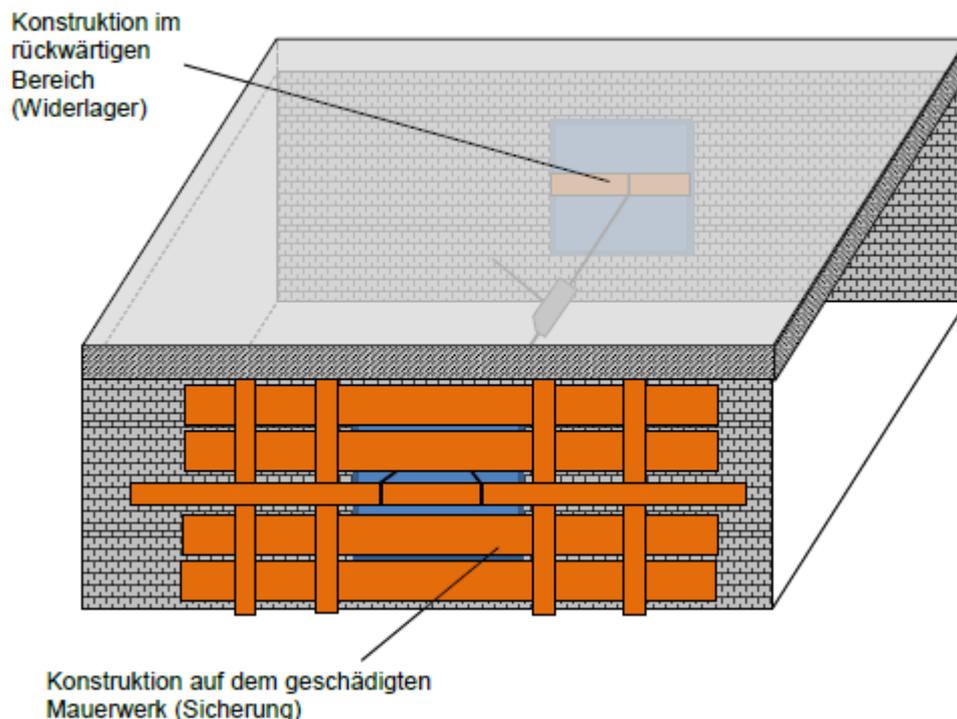
c) Rückverankerung

Die Rückverankerung ist eine weitere Möglichkeit ein instabiles Mauerwerk zu sichern. Hierfür wird eine Konstruktion an dem geschädigten Mauerwerk errichtet (Sicherung). Im rückwärtigen Bereich des geschädigten Mauerwerkes wird eine zweite Konstruktion bzw. ein Festpunkt errichtet, im folgenden Widerlager genannt.

Die Konstruktionen müssen so beschaffen sein, dass die Kräfte flächig übertragen werden. Die beiden Konstruktionen werden mittels Mehrzweckzug oder Spanngurten verbinden und auf Spannung gebracht. Auch hier ist darauf zu achten, dass die Wand lediglich stabilisiert und nicht wieder in ihre Ursprungslage zurückgedrückt wird.

Die Sicherungsmöglichkeit der Rückverankerung eignet sich nur bei einer Wand mit Öffnung (Fenster, Türen), sodass die Durchführung des Zugseils möglich ist. Das Zugseil muss die Konstruktion des rückwärtigen Bauteils auf geradem Weg erreichen können. Es muss also eine Tür oder ein Fenster im rückwärtigen Bereich vorhanden sein.

Das Bauteil für das Widerlager muss in der Lage sein, die Kräfte aufzunehmen. In Frage kommen i.d.R. die Außenwände oder massive Innenwände. Außenwände müssen vorab hinsichtlich ihrer Ausführung erkundet werden. Hierbei kann massives Mauerwerk, eine gedämmte Fassade (Wärmedämmverbundsystem) oder eine Vorsatzschale (Verblendmauerwerk) unterschieden werden. Die lastverteilende Konstruktion kann direkt auf ein massives Mauerwerk aufgebracht werden.



Ein vorhandenes Wärmedämmverbundsystem muss in dem Bereich der Konstruktion abgetragen werden, sodass die Kräfte direkt in die Wand eingeleitet werden. Die weiche Dämmung eines Wärmedämmverbundsystems könnte sich eindrücken und somit die Konstruktionen lösen.

Ein Verblendmauerwerk ist i.d.R. nicht als rückverankerndes Bauteil geeignet. Hier muss, wenn möglich, die vorhandene Luftschicht ausgefüllt oder die Konstruktion sehr großflächig ausgeführt werden.

Innenwände sind auf ihre Eignung als Widerlager hin abzuschätzen. Eine Gipskartonwand, sowie dünne Wände bis 11,5 cm sind in jedem Fall nicht geeignet.

Als Alternative könnte als Festpunkt z.B. ein Baum oder ein Erdanker im rückwärtigen Bereich, außerhalb des Gebäudes, in Frage kommen.

Einsatzgrundsätze Rückverankerung

- Das Bauteil für die rückwärtige Konstruktion muss die Kräfte aufnehmen können.
- Konstruktionen außerhalb des Trümmerschattens vorbereiten.
- Kräfte flächig aufnehmen und einleiten durch lastverteilende Konstruktionen.
- Die Wand darf nur in der Lage gesichert werden, nicht in den Ursprungszustand zurückdrücken.
- Eventuell vorhandene Luftschichten in mehrschaligen Konstruktionen müssen ggf. ausgefüllt werden (z.B. Verblendungsmauerwerk).

d) Horizontale Abstützung

Mit horizontalen Abstützungen (z.B. Sprengwerk) können Mauerwerke gegeneinander gesichert werden. Diese Form der Abstützung erfordert einen sehr hohen Zeit- und Materialbedarf. Hier sind spezielle Kenntnisse und Fertigkeiten der eingesetzten Kräfte notwendig. Auch auf diese Art der Abstützung sind andere Hilfsorganisationen (THW) spezialisiert.



Abb. 13: Sprengwerk für eine Giebelwandabstützung, Quelle: Herr Pletscher (HLFS)

6. Einsatztaktik bei Hochbauunfällen

- Einsatzstelle absperren (Arbeitsbereich und Absperrbereich)
 - ✓ Betroffenen Bereich weiträumig absperren
 - ✓ Ggf. Verkehrswegesperrungen veranlassen (Bahn, Straße etc.)
 - ✓ Einsturz- und Nachrutschgefahr der Bauteile beachten (Trümmerschatten)

- Befragung beteiligter Personen / Erkundung
 - ✓ Wie viele Personen werden vermisst?
 - ✓ In welchem Bereich des Gebäudes haben sich die Personen aufgehalten?
 - ✓ Wurden Passanten von Trümmerteilen verletzt / begraben?
 - ✓ Treten Betriebsstoffe der Gebäudeanlagen aus (Gas, Öl)?
 - ✓ Wie weiträumig ist das Trümmerfeld?
 - ✓ Wurden weitere Gebäude beschädigt?

- Gegen weitere Einstürze sichern
 - ✓ Fachberater hinzuziehen
 - ✓ Spezialisierte Hilfsorganisationen hinzuziehen
 - ✓ Vorhandene Gleichgewichtslage durch Abstützung stabilisieren
 - ✓ Bereitstellen von technischem Gerät und Material

- Suchhilfe anfordern
 - ✓ Rettungshundestaffel
 - ✓ Wärmebildkameras und Drehleitern
 - ✓ Geophone
 - ✓ Spezialisierte Hilfsorganisationen (THW Fachgruppe Ortung)

- Versorgungsleitungen absperren lassen
 - ✓ Strom, Wasser, Gas, Fernwärme etc.

- Personenrettung
 - ✓ Systematisch vorgehen
 - ✓ Ggf. Handskizze des Gebäudegrundrisses anfertigen

- Personen betreuen
 - ✓ Für die Betreuung von Geretteten, Verletzten und Angehörigen sorgen
 - ✓ Ausreichende ärztliche Versorgung sicherstellen

- Ablageplätze und Bereitstellungsräume festlegen
 - ✓ Geräte, Sicherungs- und Baumaterial
 - ✓ Zuschnitt- und Vorbereitungsplätze
 - ✓ Bereitstellungsraum festlegen
 - ✓ Personenbetreuung

7. Einsatzgrundsätze Hochbauunfälle

- Erschütterungen vermeiden (Fahrzeuge, Maschinen, Arbeiten mit Gerätschaften).
- Erst nach erfolgten Sicherungsmaßnahmen, kann zur Suche und Rettung von Personen vorgegangen werden.
- Vom gesicherten in den ungesicherten Bereich hineinarbeiten.
- Fluchtwege im gesamten Einsatzgebiet anlegen.
- Betreten des Gebäudes nur nach Absprache mit dem Einsatzleiter.
- Gute Ausleuchtung der Einsatzstelle.
- Gebäude und evtl. Bewegungen ständig beobachten und kontrollieren.

Quellennachweis

- vfdb Merkblatt zur Richtlinie 06/01 „Technische – medizinische Rettung nach Verkehrsunfällen“, Stand 15.03.2020
- Feuerwehr-Dienstvorschrift FwDV 3 „Einheiten im Lösch- und Hilfeleistungseinsatz“, Stand Februar 2008
- DGUV Regel 105-049, Stand 2018
- DGUV Vorschrift 49 „Unfallverhütungsvorschrift Feuerwehren“, Gültigkeit ab 01. Oktober 2019, Stand Juni 2018
- DGUV Information 205-022 „Rettungs- und Löscharbeiten an PKW mit alternativer Antriebstechnik“, Stand 2012
- DGUV FBFHB-024 „Hinweise für die Brandbekämpfung von Lithium-Ionen-Akkus bei Fahrzeugbränden, Stand 28.07.2020
- Lehrunterlage „Einsatzlehre Tiefbauunfälle, Einsturz“, Hessische Landesfeuerweherschule, Ausgabe 10.06.2020
- Lehrunterlage „Gefahren der Einsatzstelle“, Institut der Feuerwehr NRW, Ausgabe 01/2015
- Lehrunterlage „Einsatzlehre Hochbauunfälle, Arbeiten im einsturzgefährdeten Bereich, Einsatzlehre Einsturz“, Hessische Landesfeuerweherschule, Ausgabe 10.06.2020

Literaturhinweis

- DIN 4124 Baugruben und Gräben- Böschungen, Verbau, Arbeitsraumarbeiten
- Schneider Bautabellen, Auflage 22, 2016
- Baukonstruktionslehre 1, Frick/Knöll, 36. Auflage
- eDossier 2015 – Tiefbauunfälle, Feuerwehrmagazin
- Die Roten Hefte – Tiefbau und Silounfälle Nr. 51
- Empfehlung des Arbeitskreises „Baugruben“ EAB
- Schneider Bautabellen, Auflage 22, 2016
- Baukonstruktionslehre 1, Frick/Knöll, 36. Auflage Fibel des Technischen Hilfswerks