assmann

HOLZ BAUFORUM 2017 2018

Hamburg, 15. November 2017

Holzbau goes Highrise!

Projektvorstellung HAUT Amsterdam

Dipl.-Ing. Henning Klattenhoff,
Organisator Holzbauforum Hamburg,
Teamleiter Tragwerksplanung,
ASSMANN BERATEN+PLANEN, Hamburg.

Projektvorstellung: HAUT Amsterdam

Quelle: Team V Architectuur

Projektvorstellung: HAUT Amsterdam

Quelle: Team V Architectuur

- 73 m: „Höchstes Holzwohnhaus der Welt“
- 11.500 m² mit 50 Luxuappartments
- BREEAM Outstanding, große CO2 Speicherkapazität
- Baubeginn: ca. Frühjahr 2018

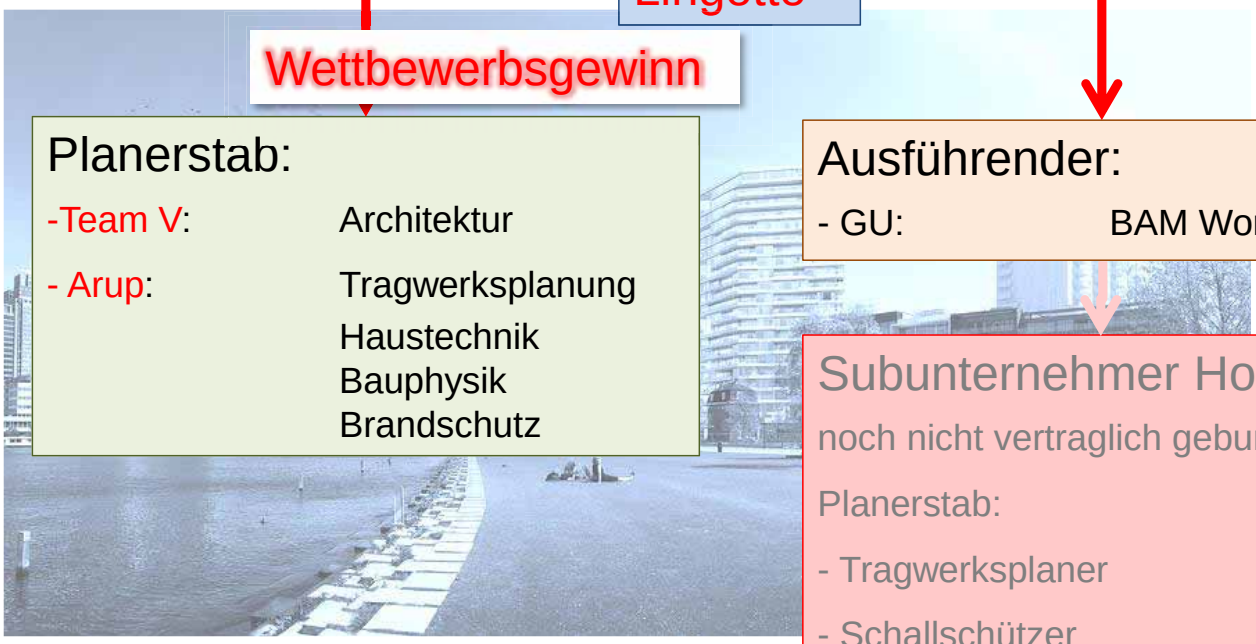
Projektvorstellung: HAUT Amsterdam

- HAUT Hortus im EG: öffentlicher Stadtgarten
- Ausstellung nachhaltiger Technologien
- Gemüseanbau

Quelle: Team V Architectuur

Projektvorstellung: HAUT Amsterdam

Organigramm:



Bauherr:
Lingotto

Wettbewerbsgewinn

Planerstab:

-Team V: Architektur

- Arup: Tragwerksplanung
Haustechnik
Bauphysik
Brandschutz

Ausführender:

- GU: BAM Wonen

Subunternehmer Holz:

noch nicht vertraglich gebunden

Planerstab:

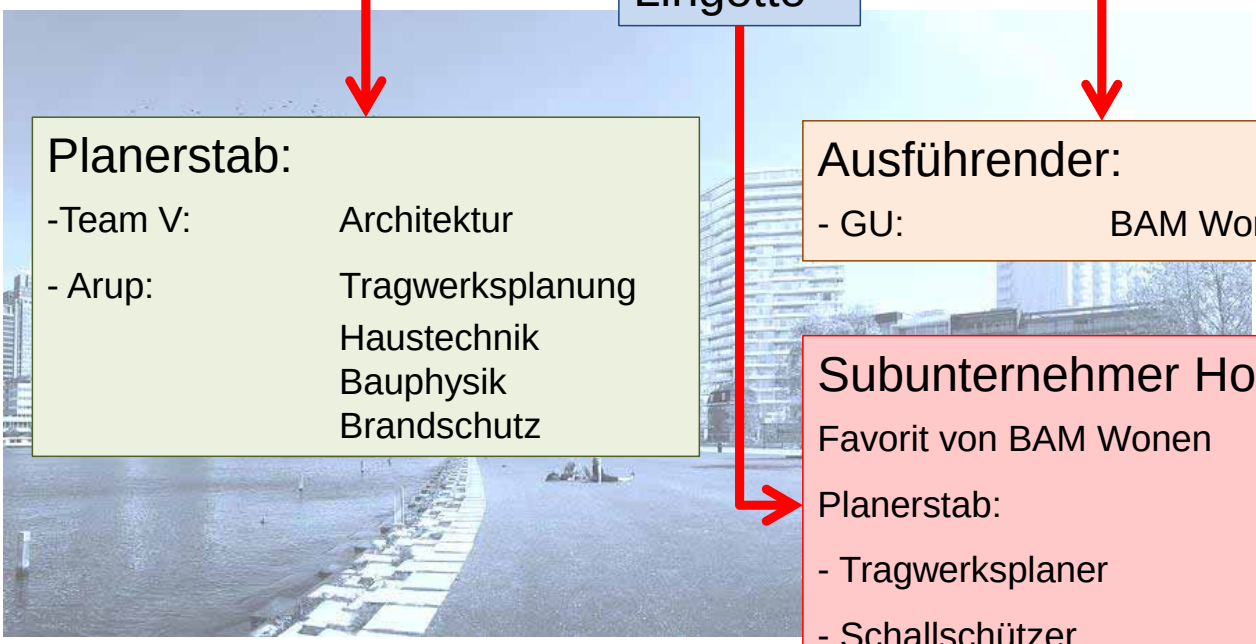
- Tragwerksplaner

- Schallschützer

Quelle: Team V Architectuur

Projektvorstellung: HAUT Amsterdam

Organigramm – vorgeschaltete Beratungsphase:



Bauherr:
Lingotto

Planerstab:

-Team V: Architektur

- Arup: Tragwerksplanung
Haustechnik
Bauphysik
Brandschutz

Ausführender:

- GU: BAM Wonen

Subunternehmer Holz:

Favorit von BAM Wonen

Planerstab:

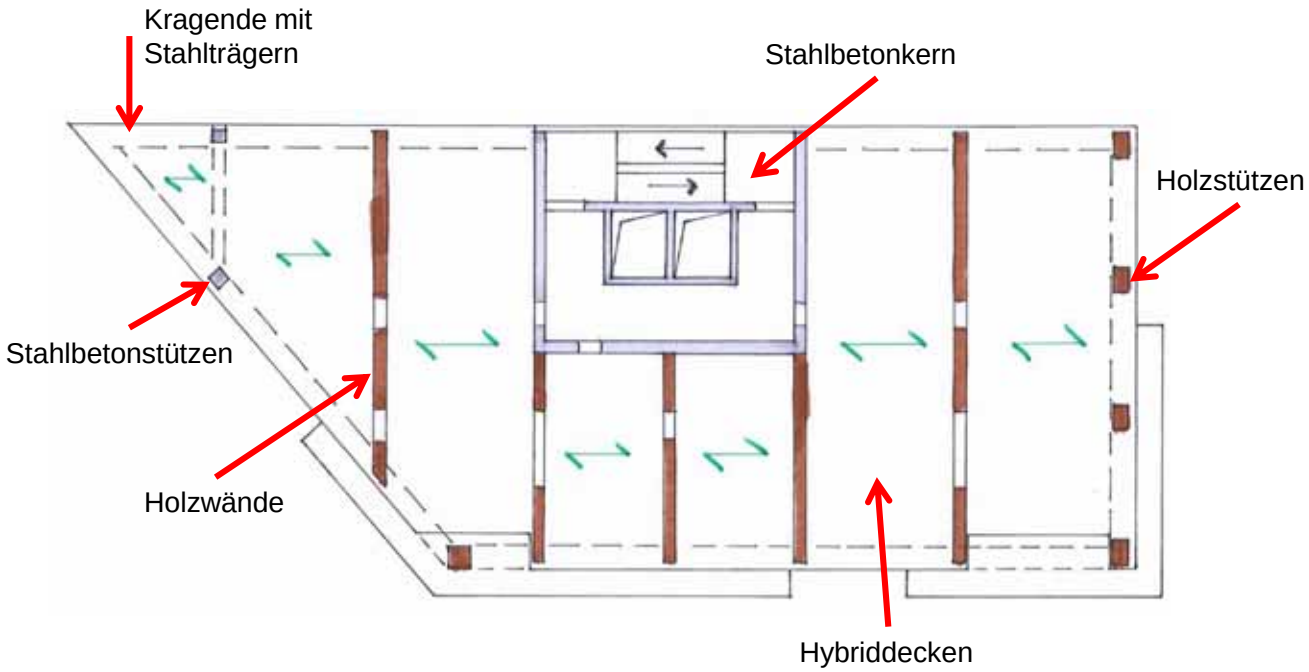
- Tragwerksplaner

- Schallschützer

Quelle: Team V Architectuur

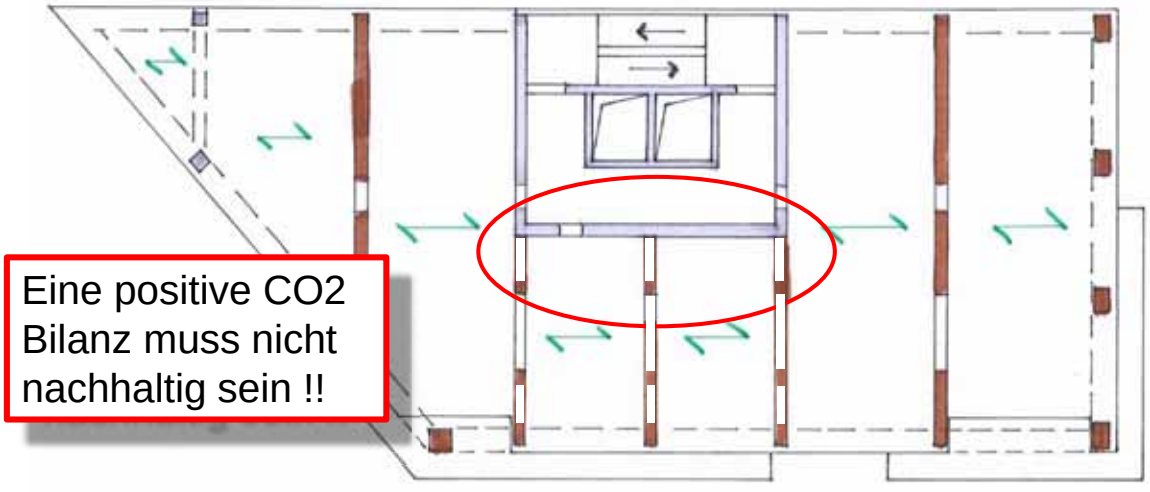
Projektvorstellung: HAUT Amsterdam

Grundriss als Resultat eines schwierigen Baugrundstücks



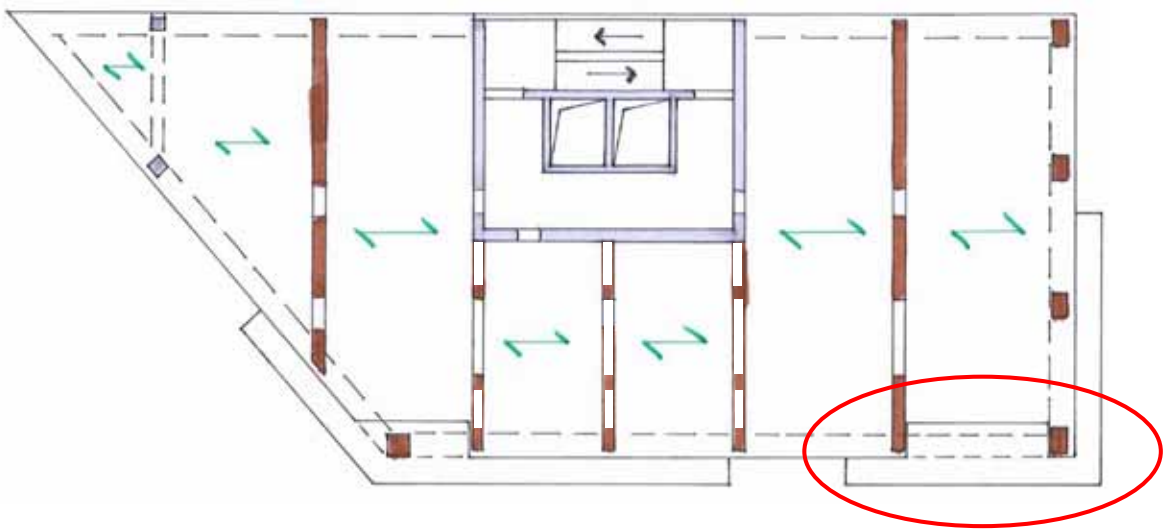
Projektvorstellung: HAUT Amsterdam

Materialwahl im Hinblick auf Differentialsetzung



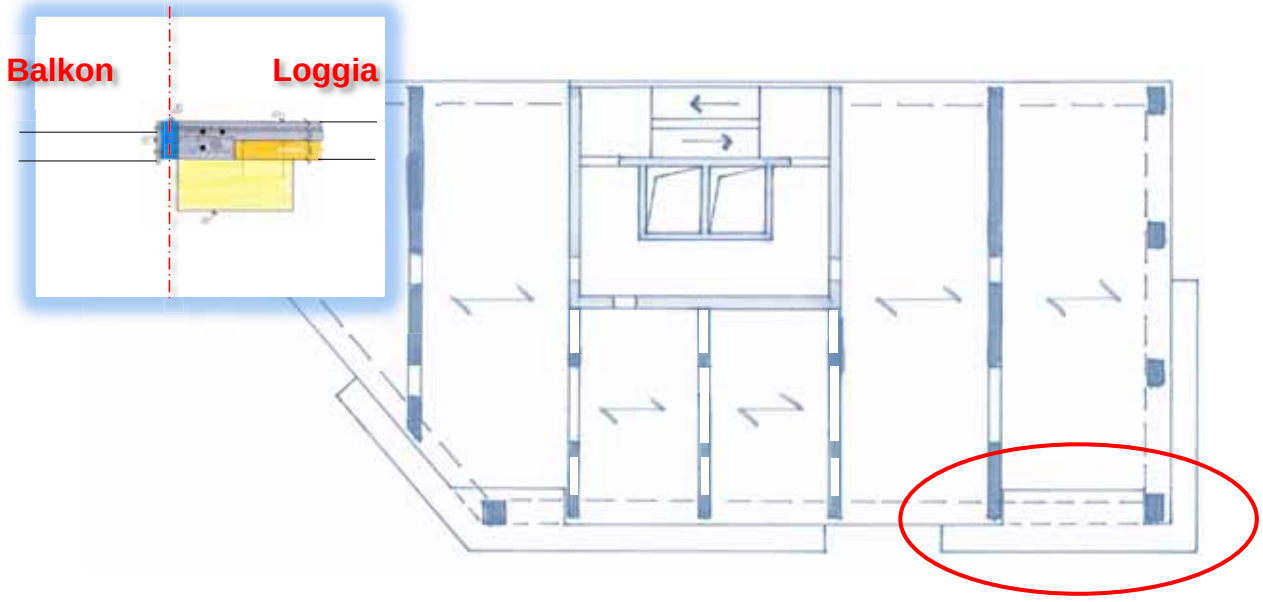
Projektvorstellung: HAUT Amsterdam

Problemzone Loggia und Balkonanschluss



Projektvorstellung: HAUT Amsterdam

Problemzone Loggia und Balkonanschluss



Projektvorstellung: HAUT Amsterdam - *Exkurs*

Robustheit und Strategien gegen fortschreitenden Kollaps - Anforderung

3.2 Bemessungssituationen

(1)P Die maßgebende Bessungssituation sind unter Berücksichtigung der Gegebenheiten, bei denen das Tragwerk seine Funktion erfüllen muss, zu bestimmen.

(2)P Die Bemessungssituationen sind wie folgt einzuteilen:

— ständige Situationen, die den üblichen Nutzungsbedingungen des Tragwerks entsprechen;

— vorübergehende Situationen, die sich auf zeitlich begrenzte Zustände des Tragwerks beziehen, z. B. im Bauzustand oder bei der Instandsetzung;

— außergewöhnliche Situationen, die sich auf außergewöhnliche Bedingungen für das Tragwerk beziehen, z. B. auf Brand, Explosionen, Anprall oder Folgen lokalen Versagens;

darunter fallen:

...nen bei ... umfassen.

ANMERKUNG Die ... EN 1999 zu entnehmen.

(3) Die gewählten ... führung und Nutzung des Tragwe...

DEUTSCHE NORM — Dezember 2010

DIN EN 1991-1-7

DIN

ICS 91.010.30

Ersatz für DIN EN 1991-1-7:2007-02; mit DIN EN 1991-1-7/NA:2010-12 Ersatz für DIN 1055-9:2003-08

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen – Außergewöhnliche Einwirkungen; Deutsche Fassung EN 1991-1-7:2006 + AC:2010

Eurocode 1: Actions on structures – Part 1-7: General actions – Accidental actions;

Quelle: DIN EN 1990:2010-12

Projektvorstellung: HAUT Amsterdam - *Exkurs*

Robustheit und Strategien gegen fortschreitenden Kollaps - Strategien

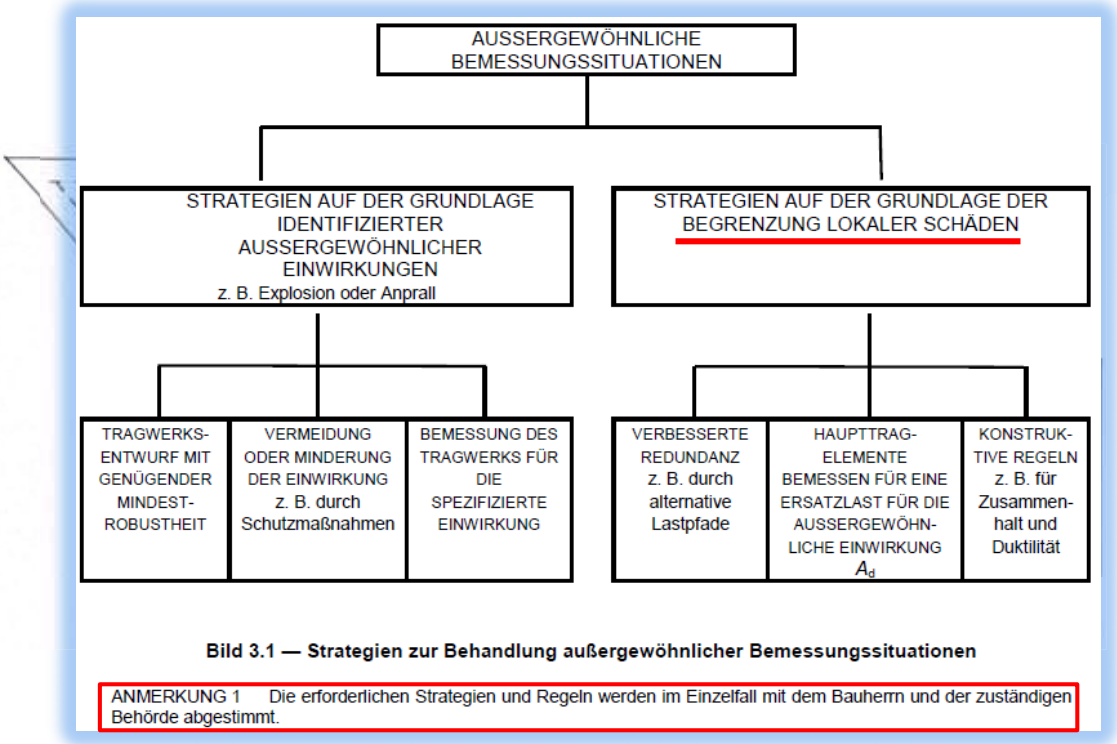


Bild 3.1 — Strategien zur Behandlung außergewöhnlicher Bemessungssituationen

ANMERKUNG 1 Die erforderlichen Strategien und Regeln werden im Einzelfall mit dem Bauherrn und der zuständigen Behörde abgestimmt.

Quelle: DIN EN 1991-1-7:2010-12

Projektvorstellung: HAUT Amsterdam - *Exkurs*

Robustheit und Strategien gegen fortschreitenden Kollaps - Strategien

3.3 Außergewöhnliche Bemessungssituationen — Strategien zur Begrenzung lokalen Versagens

(1)P Beim Entwurf ist darauf zu achten, dass mögliches Versagen aus unspezifizierter Ursache klein bleibt.

(2) Dabei sollten folgende Strategien verwendet werden:

a) Bemessung der Haupttragelemente, von denen die Sicherheit des Tragwerks abhängt, für ein bestimmtes Modell der außergewöhnlichen Einwirkungen A_d:

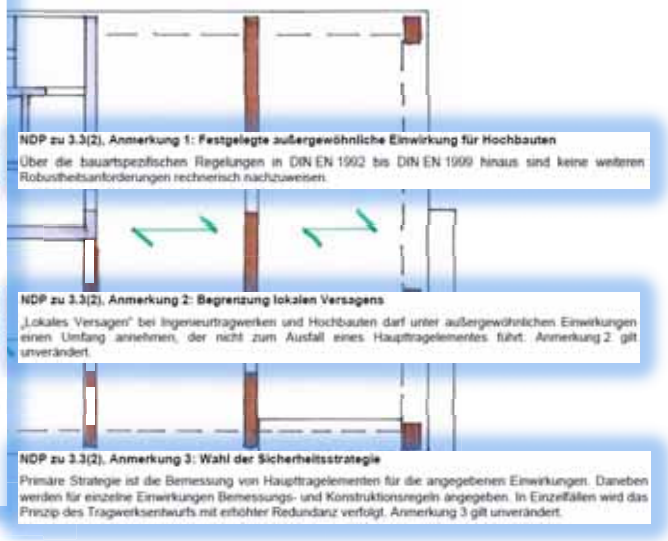
ANMERKUNG 1 Der Nationale Anhang darf ein Modell für den Bemessungswert A_d als verteilte Last oder Einzellast angeben. Die Empfehlung für das Modell für Hochbauten ist eine gleichmäßig verteilte Ersatzbelastung aus einer rechnerischen Druckwelle in jeder Richtung auf das Haupttragteil und die angeschlossenen Bauelemente (z. B. Fassaden usw.) wirkend. Empfohlen wird im Hochbau eine gleichmäßig verteilte Belastung von 34 kN/m². [AE] Siehe A.8. [AE]

b) Tragwerksentwurf mit erhöhter Redundanz, so dass bei lokalem Versagen (z. B. Einzelbauteilversagen) kein Einsturz des Tragwerks oder eines wichtigen Tragwerkteils möglich ist ;

ANMERKUNG 2 Der Nationale Anhang darf den akzeptablen geometrischen Umfang des „lokalen Versagens" angeben. Empfohlen wird im Hochbau eine Begrenzung auf nicht mehr als 100 m² oder 15 % der Deckenfläche von zwei benachbarten Decken, die durch den Ausfall einer beliebigen Stütze, Pfeiler oder Wand entstanden sein kann. Dies führt wahrscheinlich zu einem Tragwerk mit genügender Robustheit unabhängig davon, ob eine identifizierte außergewöhnliche Einwirkung berücksichtigt wurde.

c) Anwendung von Bemessungs- und Konstruktions-Regeln, die eine annehmbare Robustheit des Tragwerks bewirken (z. B. Zugverankerungen in allen 3 Richtungen, um einen zusätzlichen Zusammenhalt zu gewährleisten, oder ein Mindestmaß an Duktilität von Bauteilen, die von Anprall betroffen sind).

ANMERKUNG 3 Der Nationale Anhang darf für verschiedene Tragwerke die erforderlichen Strategien nach 3.3 festlegen. [AE] gestrichener Text [AE]



NDP zu 3.3(2), Anmerkung 1: Festgelegte außergewöhnliche Einwirkung für Hochbauten

Über die bauartspezifischen Regelungen in DIN EN 1992 bis DIN EN 1999 hinaus sind keine weiteren Robustheitsanforderungen rechnerisch nachzuweisen.

NDP zu 3.3(2), Anmerkung 2: Begrenzung lokalen Versagens

„Lokales Versagen" bei Ingenieurtragwerken und Hochbauten darf unter außergewöhnlichen Einwirkungen einen Umfang annehmen, der nicht zum Ausfall eines Haupttragelementes führt. Anmerkung 2 gilt unverändert.

NDP zu 3.3(2), Anmerkung 3: Wahl der Sicherheitsstrategie

Primäre Strategie ist die Bemessung von Haupttragelementen für die angegebenen Einwirkungen. Daneben werden für einzelne Einwirkungen Bemessungs- und Konstruktionsregeln angegeben. In Einzelfällen wird das Prinzip des Tragwerksentwurfs mit erhöhter Redundanz verfolgt. Anmerkung 3 gilt unverändert.

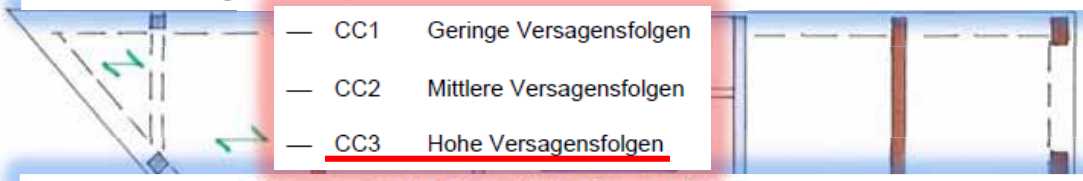
Quelle: DIN EN 1991-1-7 und NA:2010-12

Projektvorstellung: HAUT Amsterdam - *Exkurs*

Robustheit und Strategien gegen fortschreitenden Kollaps - Versagensfolgeklassen

3.4 Außergewöhnliche Bemessungssituationen — Anwendung der Schadensfolgeklassen

(1) Die Strategien für außergewöhnliche Bemessungssituationen dürfen folgende Schadensfolgeklassen, die in EN 1990 aufgeführt sind, nutzen.



- CC1 Geringe Versagensfolgen
- CC2 Mittlere Versagensfolgen
- CC3 Hohe Versagensfolgen

(2) Außergewöhnliche Bemessungssituationen dürfen für verschiedene Schadensfolgeklassen nach 3.4 (1) in folgender Weise behandelt werden:

- CC1: Eine spezielle Berücksichtigung von außergewöhnlichen Einwirkungen über die Robustheit- und Stabilitätsregeln in EN 1992 bis EN 1999 hinaus ist nicht erforderlich.
- CC2: Abhängig vom Einzelfall des Tragwerks darf eine vereinfachte Berechnung mit statisch äquivalenten Ersatzlasten durchgeführt werden oder es dürfen Bemessung- bzw. Konstruktionsregeln angewendet werden.
- CC3: Der Einzelfall sollte besonders untersucht werden, um das erforderliche Zuverlässigkeitsniveau und die Tiefe der Tragwerksberechnung zu bestimmen. Das kann eine Risikoanalyse erfordern, ebenso die Anwendung weitergehender Methoden wie eine dynamische Berechnung, nicht lineare Modelle und die Berücksichtigung der Interaktion von Einwirkung und Tragwerk.

Quelle: DIN EN 1991-1-7:2010-12

Projektvorstellung: HAUT Amsterdam - *Exkurs*

Robustheit und Strategien gegen fortschreitenden Kollaps - Versagensfolgeklassen

Versagensfolge-klasse	Gebäudetypen[a]
CC1	— Gebäude mit einer Höhe[b] bis zu 7 m; — land- und forstwirtschaftlich genutzte Gebäude.
CC2.1	— Gebäude mit einer Höhe[b] von mehr als 7 m bis zu 13 m
CC2.2	— Gebäude, die nicht den Versagensfolgeklassen 1, 2.1 und 3 zuzurechnen sind, sowie die in der Versagensfolgeklasse 3 genannten Gebäude mit einer Höhe[b] bis zu 13 m
CC3	— Hochhäuser (Gebäude mit einer Höhe[b] von mehr als 22 m), — folgende Gebäude mit einer Höhe[b] von mehr als 13 m: — Verkaufsstätten, deren Verkaufsräume und Ladenstraßen eine Grundfläche von insgesamt mehr als 2 000 m² haben, — Gebäude für mehr als 200 Personen, ausgenommen Wohn- und Bürogebäude, — Sonstige, öffentlich zugängliche Gebäude, in denen aufgrund ihrer Nutzung zeitweilig mit großen Menschenansammlungen zu rechnen ist, und mit mehr als 1 600 m² Grundfläche des Geschosses mit der größten Ausdehnung, — Gebäude mit Räumen, deren Nutzung durch Umgang oder Lagerung von Stoffen mit Explosions- oder erhöhter Brandgefahr verbunden ist.

Quelle: DIN EN 1991-1-7/NA:2010-12

Projektvorstellung: HAUT Amsterdam - *Exkurs*

Robustheit und Strategien gegen fortschreitenden Kollaps

A.4 Strategieempfehlungen

(1) Die folgende Strategieempfehlung stellt die Errichtung eines Gebäudes mit akzeptabler Robustheit sicher, das lokalem Versagen ohne unverhältnismäßige Einsturzfolgen widersteht.

a) für Hochbauten der Klasse 1:

Bei Bemessung und Ausführung nach den Regeln in EN 1990 bis EN 1999 für Tragfähigkeit unter normalen Nutzungsbedingungen ist keine weitere Betrachtung außergewöhnlicher Einwirkungen aus unidentifizierter Ursache erforderlich.

b) für Hochbauten der Klasse 2a (Untere Risikogruppe):

Ergänzend zu der für die Schadensfolgeklasse 1 empfohlenen Vorgehensweisen sind wirksame horizontale Zugverankerungen und wirksame vertikale Verankerungen abgehängter Decken an die Wände, bestimmt wie in den Abschnitten A.5.1 für Rahmenbauweise und A.5.2 für die tragende Wandbauweise , vorzusehen.

ANMERKUNG 1 Einzelheiten einer wirksamen Verankerung dürfen im Nationalen Anhang genannt werden.

c) für Hochbauten der Klasse 2b (Obere Risikogruppe):

Ergänzend zu der für die Klasse 1 empfohlenen Vorgehensweise sind:

— wirksame horizontale Zugverankerungen wie in A.5.1 für Rahmenbauweise und A.5.2 für die tragende Wandbauweise definiert (siehe 1.5.11) sowie wirksame vertikale Verankerungen in allen Stützen und Wänden nach A.6 vorzusehen, oder alternativ,

— das Gebäudetragwerk geschossweise daraufhin zu überprüfen, ob bei der rechnerischen Entfernung jeder einzelnen Stütze und jedes Trägers, der eine Stütze trägt, oder jedes Abschnitts der lasttragenden Wände, wie in A.7 definiert, das Gebäude standsicher bleibt und der lokale Schaden ein bestimmtes Maß nicht überschreitet.

Wenn die rechnerische Entfernung der einzelnen Stützen und Wandabschnitte zu einer Überschreitung des vereinbarten Schadensmaßes führt, dann sollten diese Elemente als Haupttragelemente bemessen werden, siehe A.8.

Bei Gebäuden mit der tragenden Wandbauweise ist die Methode der rechnerischen Entfernung von jeweils nur einem Wandabschnitt die praktischste Strategie für Robustheit.

d) für Hochbauten der Klasse 3:

Für das Gebäude ist eine systematische Risikoabschätzung unter Berücksichtigung vorhersehbarer und unvorhersehbarer Gefährdungen erforderlich.

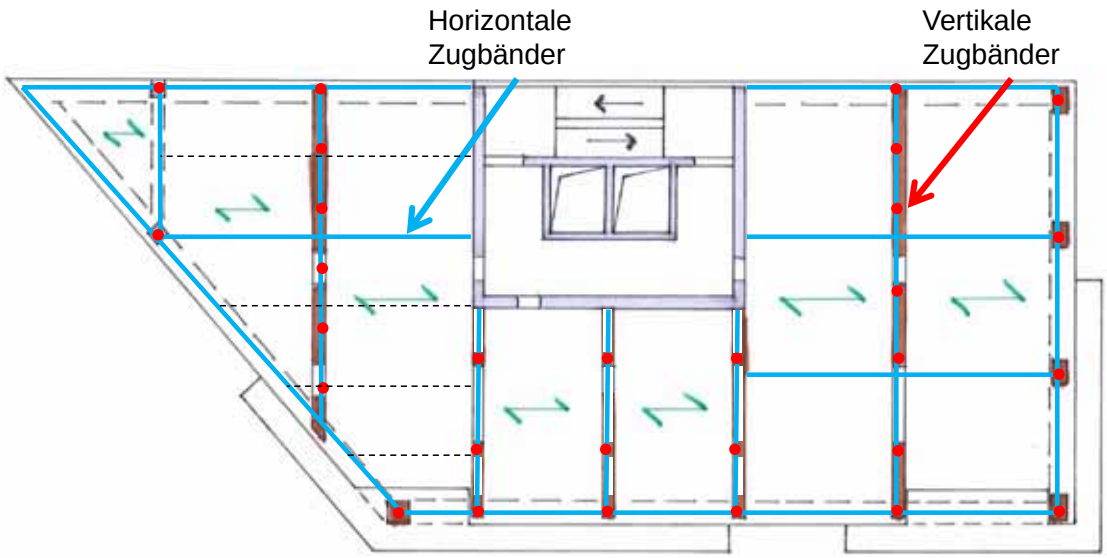
NDP zu A.4(1), Anmerkung 1: Einzelheiten für eine wirksame Verankerung
Der informative Anhang A ist in Deutschland nicht verbindlich.

NCI zu Anhang B, Hinweise zur Risikoanalyse
Der informative Anhang B ist in Deutschland nicht verbindlich. Risikoa
einschlägig als Stand von Wissenschaft und Technik referenziert sind, nur i

Quelle: DIN EN 1991-1-7 und NA:2010-12

Projektvorstellung: HAUT Amsterdam

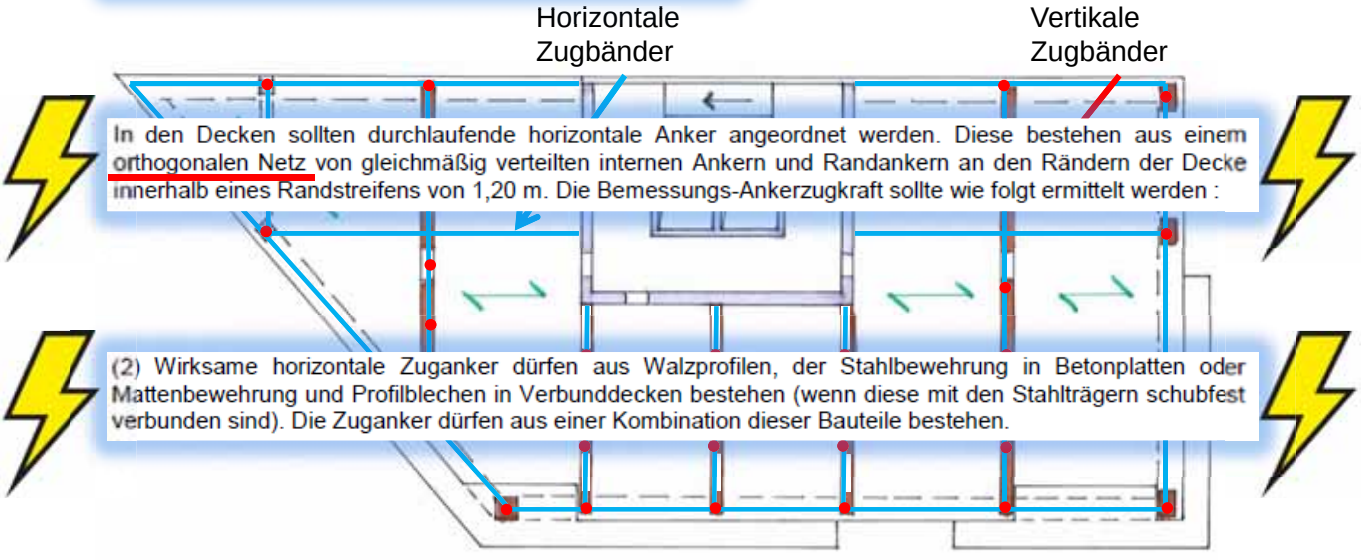
Robustheit und Strategien gegen fortschreitenden Kollaps



Projektvorstellung: HAUT Amsterdam

Robustheit und Strategien gegen fortschreitenden Kollaps

A.5 Wirksame horizontale Zugverankerungen

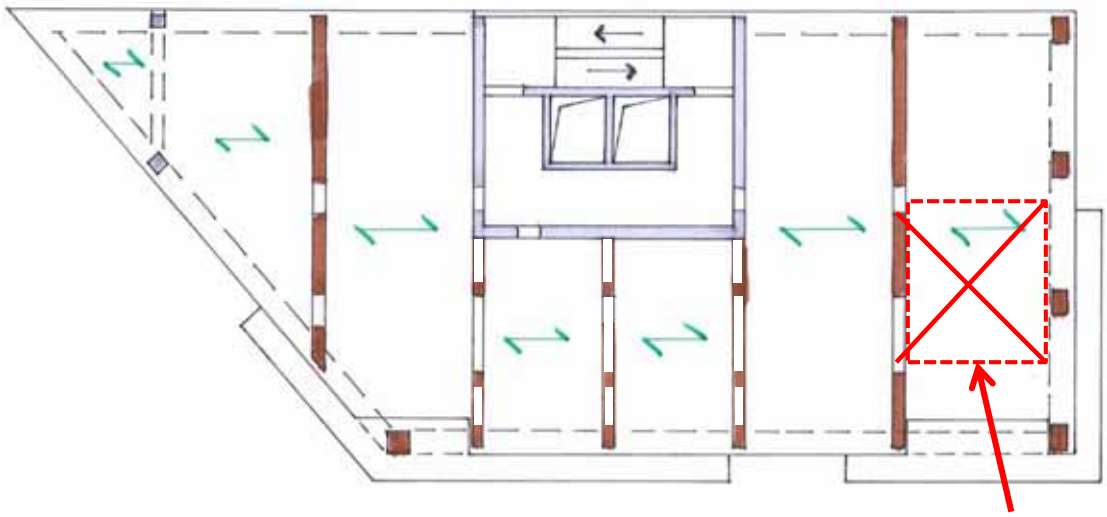


In den Decken sollten durchlaufende horizontale Anker angeordnet werden. Diese bestehen aus einem orthogonalen Netz von gleichmäßig verteilten internen Ankern und Randankern an den Rändern der Decke innerhalb eines Randstreifens von 1,20 m. Die Bemessungs-Ankerzugkraft sollte wie folgt ermittelt werden :

(2) Wirksame horizontale Zuganker dürfen aus Walzprofilen, der Stahlbewehrung in Betonplatten oder Mattenbewehrung und Profilblechen in Verbunddecken bestehen (wenn diese mit den Stahlträgern schubfest verbunden sind). Die Zuganker dürfen aus einer Kombination dieser Bauteile bestehen.

Projektvorstellung: HAUT Amsterdam

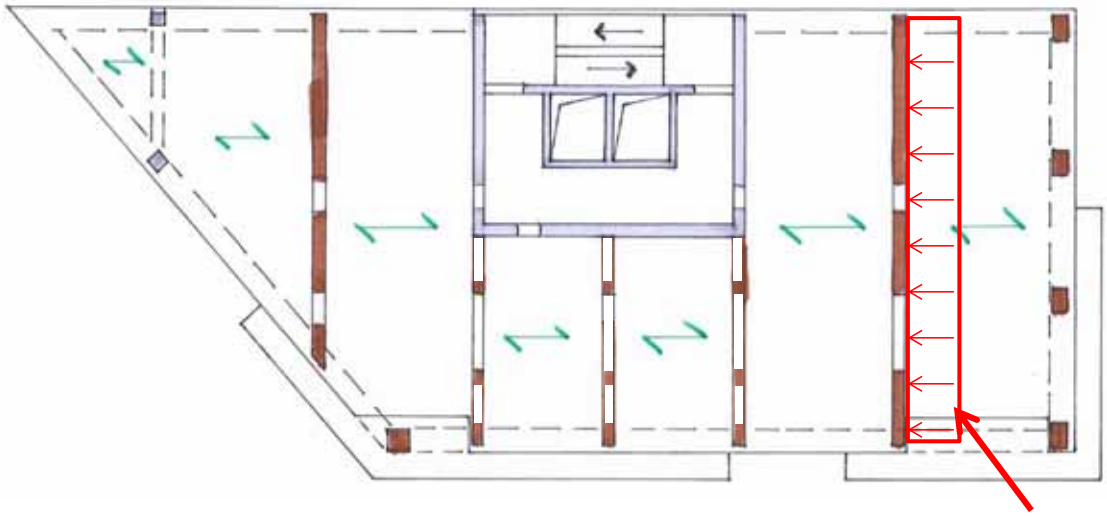
Robustheit und Strategien gegen fortschreitenden Kollaps



Ausfall Deckenfeld auf 2 Geschossen

Projektvorstellung: HAUT Amsterdam

Robustheit und Strategien gegen fortschreitenden Kollaps



Ansatz einer horizontalen, außergewöhnnlichen Last „unspezifischer Ursache“ von 34 kN/m²

Projektvorstellung: HAUT Amsterdam

Quelle: Team V Architectuur

Diese Seite darf nicht entfernt werden. Für die in diesen Unterlagen bereit gestellten Informationen übernimmt die ZEBAU GmbH keine Haftung.

Der Referent / die Referentin haftet für die Einhaltung der urheberrechtlichen Ansprüche Dritter, die sich auf den gesamten oder auf Teile seines Vortrages beziehen. Bei Fragen oder Ansprüchen wenden Sie sich bitte direkt an den Referent / die Referentin.

Eine Weiterverbreitung darf nur nach Genehmigung des Referent / der Referentin erfolgen. © Jahr ReferentIn / ZEBAU GmbH

Das **Hamburger Holzbauforum #1: „Holzbau in Hamburg – Volldampf mit angezogener Handbremse?“** fand am 15. November 2017 in Hamburg statt.

Weitere **Veranstaltungstermine** und viele **Vortragsunterlagen** zum Download finden Sie auf **www.zebau.de**

Melden Sie sich zu unserem Newsletter an: **www.zebau.de/newsletter**