

VEREINIGUNG DER PRÜFINGENIEURE FÜR BAUSTATIK

52074 ~~5100~~ AACHEN, den 10.11.1994
HOHENSTAUFENALLEE 56

An die
Mitglieder des Ausschusses
für Städtebau und Wohnungswesen
des Landtages Nordrhein-Westfalen
Haus des Landtages
Postfach 10 11 43

40002 Düsseldorf



Betr.: Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen
Gesetzentwurf der Landesregierung - Drucksache 11/7153 -
- Anhörung am 15. November 1994 -

Sehr geehrter Herr Vorsitzender,
sehr geehrte Damen und Herren,

die neue Landesbauordnung ist für keine Berufsgruppe mit derart großen Veränderungen verbunden wie für die Prüfsingenieure für Baustatik. Es verwundert, daß wir zu der am 15.11.1994 vorgesehenen Anhörung nicht einmal als Beteiligte geladen sind, sondern lediglich aufgefordert sind, als Zuhörer die Stellungnahmen der übrigen Beteiligten zu verfolgen.

Die Prüfsingenieure für Baustatik sind in das Baugeschehen durch ihre tägliche Prüfpraxis sowohl auf der planenden wie auf der ausführenden Seite ständig eingebunden. Aufgrund dieser ständigen Erfahrung begrüßen wir die Absichten des Gesetzgebers, Baugenehmigungsverfahren zu beschleunigen und staatliche Aufgaben auf qualifizierte freiberuflich tätige Planer und Sachverständige zu übertragen. Die damit in Zukunft verbundenen größeren Verantwortungen sind wir durchaus bereit zu übernehmen.

Die Prüfsingenieure sind eine Teilgruppe der freiberuflich tätigen Beratenden Ingenieure für Bauwesen. Als solche gehören sie zu den Pflichtmitgliedern der Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen. Den von der Ingenieurkammer-Bau zum Entwurf der neuen Landesbauordnung vertretenen Standpunkten stimmen wir zu. Besonders begrüßen wir die eindeutigen Aussagen zum "VIER-AUGEN-PRINZIP". Die überragende Bedeutung dieses Prinzips für alle Bauvorhaben wird durch die festgestellten Mängel belegt, wie sie aus der hier beigefügten Zusammenstellung beispielhaft hervorgeht.

In unserer Stellungnahme möchten wir uns darauf beschränken, einige zusätzliche wichtige Gesichtspunkte vorzutragen.

Die Prüfsingenieure für Baustatik sind mehrheitlich der Auffassung, daß allein wegen der Unabhängigkeit des Prüfsingenieurs die Beibehaltung des bisherigen Systems geboten wäre. Dieses System steht der beabsichtigten Beschleunigung der Baugenehmigungsverfahren generell nicht im Wege. Diese Beschleunigungen könnten auch mit einfacheren Veränderungen im Ablauf der Genehmigungsverfahren erreicht werden. Dazu gehört z.B. die Entkoppelung der einzelnen Genehmigungsschritte. Vorschläge dazu haben wir mehrfach unterbreitet. Unsere Auffassungen in dieser Hinsicht sehen wir jetzt bei ausführlichem Studium des Prognos-Gutachtens auch dort mehrfach bestätigt.

Wenn der Wille des Gesetzgebers zu einer anderen Lösung führt, sind nach Meinung der Prüfsingenieure für Baustatik folgende Rahmenbedingungen unbedingt einzuhalten:

1. Das Anerkennungsverfahren muß beim zuständigen Ministerium verbleiben. Die Mitwirkung der Ingenieurkammer-Bau soll dadurch nicht ausgeschlossen werden. Aber nur so kann die länderübergreifende Anerkennung der Prüfsingenieure für Baustatik auch für die Zukunft gesichert werden.
2. Alle Anforderungen an die Qualifikationen der Prüfsingenieure müssen mindestens im bisherigen Maße erhalten bleiben.
3. Die Durchsetzbarkeit von Forderungen, die sich bei der Prüfung im Sinne der öffentlichen Sicherheit und des öffentlich-rechtlichen Interesses ergeben, muß durch entsprechende Rechtsverordnung abgesichert sein.
4. Genauso abgesichert muß die Überwachung der Ausführungsarbeiten auf den Baustellen durch den Prüfsingenieur für Baustatik sein. Das ist für das angestrebte Sicherheitskonzept von ebenso großer Bedeutung wie die Prüfung der Standsicherheit.

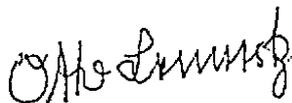
Ein großer Problemkreis entsteht dadurch, daß mit der neuen Landesbauordnung eine Vielzahl von "Sachverständigen" geschaffen wird. Für ganz verschiedene Aufgaben, die teils auf der prüfenden und teils auf der aufstellenden Seite liegen, wird immer nur der eine Begriff "Sachverständiger" gebraucht.

Wir treten daher - um Mißverständnissen vorzubeugen - dafür ein, analog zu den Regelungen in der bisherigen Landesbauordnung in allen maßgebenden Ausführungsvorschriften den "Staatlich anerkannten Sachverständigen für die Prüfung der Standsicherheit" wie bisher unter der Bezeichnung "Prüfsingenieur für Baustatik" zu deklarieren.

Sollten sich zu unseren vorstehenden Ausführungen oder im Laufe ihrer weiteren Beratungen noch irgendwelche Fragen ergeben, stehen wir Ihnen zu entsprechenden Auskünften jederzeit gerne zur Verfügung.

Wir würden uns freuen, wenn sie in diesem Angebot eine Hilfe für ihre wichtige Arbeit sehen könnten.

Mit freundlichen Grüßen



1. Vorsitzender

VEREINIGUNG DER PRÜFINGENIEURE FÜR BAUSTATIK

52074 AACHEN
HOHENSTAUFENALLEE 56

An die Mitglieder des Landtags NRW

Sehr geehrte Damen und Herren!

Als Anlage überreichen wir Ihnen eine kurzgefaßte Dokumentation über die Bedeutung der unabhängigen bautechnischen Prüfung.

Die Prüfindenieure für Baustatik sind täglich mit der Prüfung von Standsicherheitsnachweisen für Bauwerke befaßt. Deshalb halten sie es für ihre Pflicht, in der aktuellen Diskussion um die Novellierung der BauO NW auf die Bedeutung der unabhängigen bautechnischen Prüfung hinzuweisen. Die unabhängige bautechnische Prüfung leistet seit Jahrzehnten einen wesentlichen Beitrag zur präventiven Abwehr von Gefahren und Schäden bei Gebäuden.

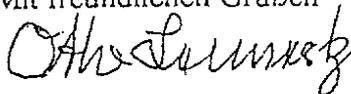
Sicherheitsprüfungen nach dem sogenannten "**Vier-Augen-Prinzip**" sind notwendig, da sowohl die zum Standsicherheitsnachweis gehörenden Unterlagen als auch die Ausführungen auf den Baustellen immer wieder gravierende Mängel aufweisen. Die Prüfindenieure für Baustatik sorgen durch ihre Arbeit für die Vermeidung solcher Mängel. Dies liegt sowohl im Interesse der öffentlichen als auch der privaten Sicherheit. Aber auch die Bauwirtschaft profitiert von der kontrollierenden Tätigkeit der Prüfindenieure dadurch, daß die Baumängel bereits im Entstehungsprozeß abgefangen werden.

Eine Reduzierung der bautechnischen Prüfungen hätte ein Absinken der Qualität der Baukonstruktionen mit zunehmenden Schadensfällen zur Folge.

Das Planungsziel des Wärme-, Schall- und Brandschutzes ist stets die Optimierung der unterschiedlichen Einzelwirkungen dieser Schutzmaßnahmen. Wegen der funktionalen Abhängigkeiten von Bauteilquerschnitten und Baustoffschichten zur Erzielung des Brand-/Schall- und Wärmeschutzes sind auch die dafür erforderlichen Prüfungen der bauphysikalischen Nachweise sowie die Prüfung des Standsicherheitsnachweises und die Kontrollen auf der Baustelle nach unserer Meinung in eine Hand zu legen. Durch eine solche geschlossene Prüfung wird die beabsichtigte Beschleunigung am sichersten erreicht. Eine Abkoppelung der bauphysikalischen Prüfung von der statischen Prüfung öffnet wegen der gegenseitigen Abhängigkeiten nicht nur Wege zu Fehlerquellen, sondern stellt die Verfahrensbeschleunigung in Frage. Wir sehen deshalb die Notwendigkeit, die Prüfvorgänge zusammenhängend zu bearbeiten

Weitere Einzelheiten zur Bedeutung der unabhängigen bautechnischen Prüfung sowie zur Arbeit der Prüfindenieure für Baustatik können Sie der beiliegenden Dokumentation entnehmen.

Mit freundlichen Grüßen

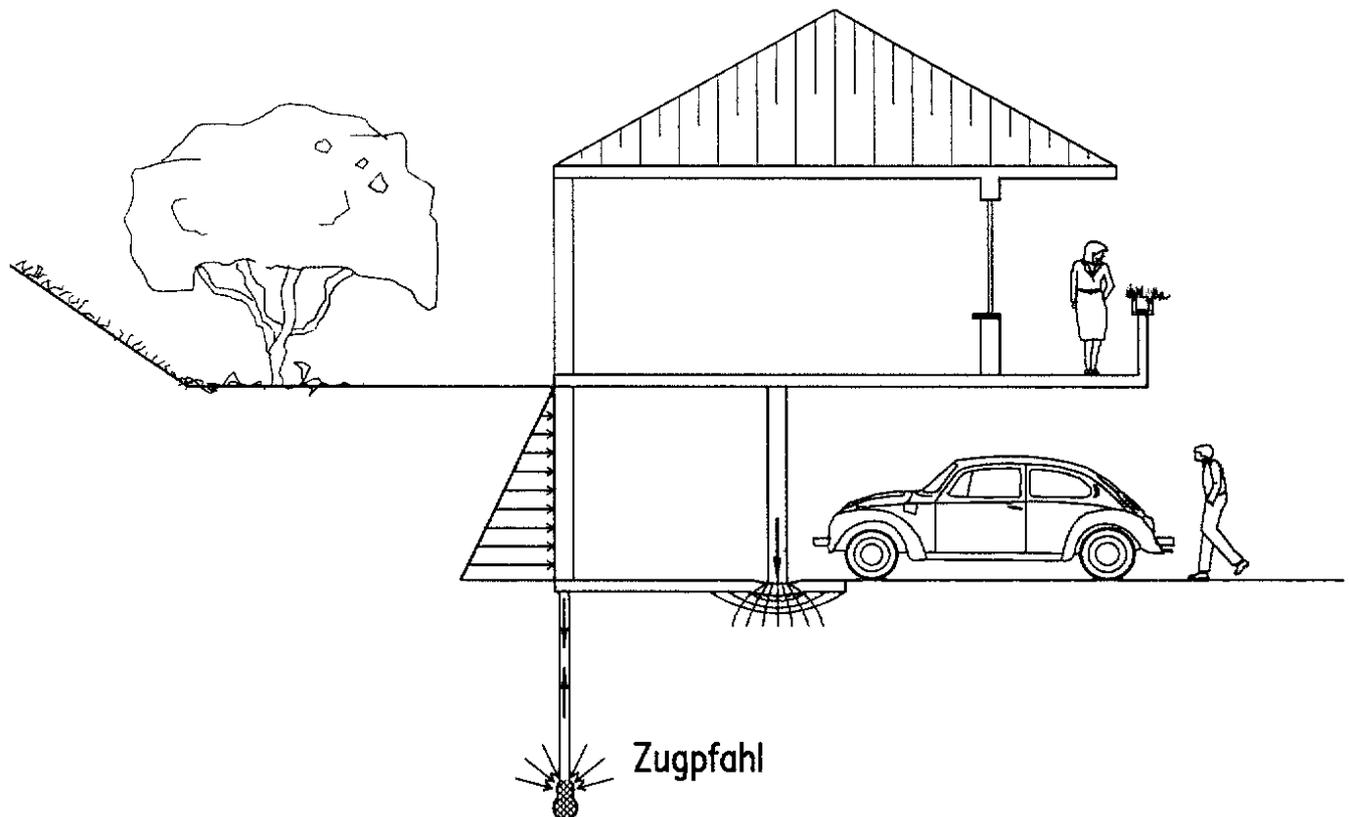


Anlage

Baustatik

= Standsicherheit von Bauwerken

UNABHÄNGIGE BAUTECHNISCHE PRÜFUNG



Anmerkungen der Landesvereinigung der Prüfsingenieure für Baustatik NW
zur Standsicherheit von Bauwerken aus Anlaß der bevorstehenden
Änderung der Landesbauordnung.

Inhaltsverzeichnis

	Seiten
Kapitel 1	
Neun Argumente für die Durchführung unabhängiger bautechnischer Prüfungen	1 - 5
Kapitel 2	
Anmerkungen zur Sicherheitsphilosophie sowie zur Begründung der Notwendigkeit unabhängiger bautechnischer Prüfungen und der Durchführung von Baukontrollen	1 - 9
Kapitel 3	
Beispiele aus der Prüf- und Gutachterpraxis der Prüfindgenieure für Baustatik	
3.1 Schadenfälle	Fall 1 - 9
3.2 Prüfpraxis - Beispiele	Fall 1 - 12
3.3 Baukontroll-Niederschriften	

**Kapitel 1 Neun Argumente für die Durchführung unabhängiger
bautechnischer Prüfungen**

DIE UNABHÄNGIGE BAUTECHNISCHE PRÜFUNG

1. Das Ergebnis der Arbeit der Prüffingenieure für Baustatik ist die Sicherheit der Bauwerke.

Die Tätigkeit der Prüffingenieure gewährleistet die gesetzlich geforderte Sicherheit und Ordnung im Bauwesen. Das Leistungsspektrum der Prüffingenieure umfaßt:

- die Prüfung der rechnerischen Standsicherheitsnachweise
- die Prüfung der Brandschutznachweise
- die Prüfung der Schallschutznachweise
- die Prüfung der Wärmeschutznachweise, ggf.
- die Prüfung von Nachweisen, welche den Umweltschutz betreffen, ggf.
- die Prüfung der Konstruktionspläne
- die Überwachung der Bauausführung

Die Prüffingenieure leisten durch ihre Tätigkeit einen unverzichtbaren Beitrag zur Gebäudesicherheit. Empirisch angelegte Studien belegen, daß in etwa 24 % aller Bauvorhaben mittlere bis schwere Mängel durch die Prüffingenieure im Rahmen ihrer Prüftätigkeit und Baukontrollen aufgedeckt und dadurch verhindert werden.

Die **unabhängigen Kontrollen im "Fluß des Werdens"** eines Gebäudes haben darüber hinaus eine nicht zu unterschätzende positive Wirkung auf alle am Bau Schaffenden.

2. Die Gefahren arbeitsteiliger Planung und Bauausführung können durch vom Bauherrn unabhängig tätige Prüffingenieure wirksam bekämpft werden.

Die im Baugewerbe praktizierte Arbeitsteilung birgt eine Vielzahl von Gefahren in sich. Dazu gehören Fehler in den statischen Nachweisen sowie in den Ausführungsplänen. Selbst qualifizierte Tragwerksplaner und Bauleiter verstoßen wegen der sehr komplexen Zusammenhänge baustatischer und bauphysikalischer Probleme immer wieder gegen die anerkannten Regeln der Bautechnik. Mit der EDV erstellte statische Nachweise sind auf einen Blick auch durch die Spezialisten meist nicht sofort zu durchschauen. Die Gefahr der Fehlinterpretation ist hier deshalb besonders groß. Der Zeit- und Kostendruck vergrößern die Zahl der Fehlermöglichkeiten.

Der Prüffingenieur ist oft nur der einzige Koordinator, der die Zulieferungen von bautechnischen Nachweisen von dem Tragwerksplaner X (häufig auch: X + N_{1..i}) sowie den hauseigenen Fachplanern der Produktlieferanten zusammenfaßt und "Schnittstellen" der Teilplanungen auf Übereinstimmung mit der Gesamtplanung überprüft.

Die Bauausführung krankt häufig wegen zu geringen Fachpersonals und Arbeitern, welche der deutschen Sprache nicht oder nicht ausreichend mächtig sind. Qualitätssicherung findet bei den Baufirmen kleinerer bis mittlerer Größe praktisch nicht statt. Aber auch bei den Großfirmen ist eine konsequente und permanente Eigenkontrolle nicht als sicher anzunehmen.

Ausgeführten Bauteilen sieht man nicht an, was drin ist. Dies trifft auch auf die Bauteilverbindungen zu.

Die Abnahmen der Bewehrung, der Bauteilverbindungen, der bestimmungsmäßige Einbau von Fertigteilen und anderen Produkten und die Prüfung der Brauchbarkeitsnachweise durch den unabhängigen arbeitenden Prüfsingenieur sind deshalb unbedingt erforderlich.

3. Präventive Maßnahmen zur Schadensvermeidung sind weitaus vorteilhafter als jede Nachbesserung oder Sanierung.

"Bauwerke sind so zu errichten, daß die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben und Gesundheit nicht gefährdet werden". Dies ist die Grundforderung in der Landesbauordnung. Die Vermeidung von Sach- und Personenschäden durch Prävention, vor allen Dingen das rechtzeitige Aufdecken sogenannter versteckter Mängel mit unter Umständen schwerwiegenden Spätschäden gehört zu den obersten Zielen der Tätigkeit der Prüfsingenieure. Diese Arbeit mit Nachdruck und Erfolg durchzuführen, ist nicht immer leicht und bedarf deshalb einer eindeutigen und definitiven gesetzlichen Grundlage. Die Unabhängigkeit des Prüfsingenieurs von dem jeweiligen Bauherrn muß auch künftig gesichert sein, um ein Größtmaß an Schadenvermeidung zu erreichen.

4. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis der Tätigkeit des Prüfsingenieurs.

Eine Nutzen-Risiko-Bewertung verlangt geradezu nach umfassender Gefahrenabwehr. Die Bau-schäden, welche durch die Tätigkeit der Prüfsingenieure verhindert werden, betragen nach Expertenschätzung mindestens 5 % der Baukosten. Demgegenüber erhält der Prüfsingenieur für seine Tätigkeit etwa 0,5 % der Baukosten. Damit beträgt die Baukosteneinsparung mindestens das Zehnfache der Prüfgebühr. Auch von der gewerblichen Wohnungswirtschaft wird der volkswirtschaftliche Vorteil der unabhängigen Prüfung sowie der Baukontrollen hoch eingeschätzt. Die Leistung der Prüfsingenieure ist deshalb bei vielen Bauherren und Bauträgern fester Bestandteil der Strategie einer soliden Investitionsplanung.

5. Der Bauherr kann sich auf die Neutralität der im bauaufsichtlichen Verfahren tätigen Prüfsingenieure verlassen - Baurecht schützt den Bürger.

Das über allen Zweifeln stehende Vertragsverhältnis zwischen Bauaufsichtsbehörde und Prüfsingenieur schafft die Voraussetzungen einer unabhängigen Instanz im Bauwesen. Der Bürger kann sich gerade dort auf die Neutralität der Prüfsingenieure verlassen, wo die Eigenkontrolle der Bauwirtschaft immer wieder Schwächen zeigt. Mit der Verankerung der unabhängigen bautechnischen Prüfung in der Landesbauordnung wird ein optimaler Schutz für die Bauherren und die Mieter erzielt.

6. Eine Freistellung von der Prüfung der Standsicherheitsnachweise führt zu einem Zweiklassenbaurecht und verletzt damit den Gleichheitssatz des Artikels 3, Abs. 1 GG.

Ein Ersatz der unabhängigen bautechnischen Prüfung durch reine Selbstkontrolle der Bauwirtschaft hätte die Verlagerung der Risiken auf den Bauherrn und die Öffentlichkeit zur Folge. An die Stelle der Prävention tritt dann Schadensbeseitigung mit allen Kosten für Gutachter, Rechtsanwälte und Gerichte. Hier ist die Verantwortung des Gesetzgebers gefordert, das notwendige Regulativ zum Schutze der Bürger sowie zur Erhaltung volkswirtschaftlicher Rahmenbedingungen bereitzustellen. Forderungen nach Abschaffung der bautechnischen Prüfung mit der Begründung, daß die bei Gebäuden eingerechnete Sicherheit bis heute genüge, sind abwegig, weil bis in die jüngste Zeit alle Standsicherheitsnachweise für Gebäude geprüft worden sind. Die Ver selbständigung der nach 1984 eingetretenen negativen Entwicklung bei den nicht mehr der Prüfpflicht unterliegenden Einfamilienhäusern macht sich zunehmend bemerkbar. Immer häufiger werden Fälle unzureichender Standsicherheit bei Einfamilienhäusern bekannt.

Die Annahme, daß alle an der Planung und Ausführung Beteiligten ihre Interessen zugunsten des Bauherren zurückstellen, ist kaum realistisch.

7. Verringerte Sicherheiten durch Fortschritt.

Die Entwicklung größerer Baustofffestigkeiten geht einher mit immer mehr verfeinerten Nachweisverfahren in der Baustatik.

Das flächen- und kostensparende Bauen ist nicht nur ein Gebot der Stunde, sondern eine zwingende Herausforderung. Die bei dicker bemessenen Bauteilen mögliche Spannungsumlagerung steht bei Querschnitten, welche auf das äußerste optimiert sind, nicht zur Verfügung. Die im Volksmund apostrophierte Schlaueit des Materials wird dadurch zur Legende.

Die Prüfsingenieure stellen aufgrund der heute komplizierter aufgebauten Nachweisverfahren, welche das Ausknicken und Ausbeulen der Bauteile genauer erfassen, immer häufiger Anwendungs- und Interpretationsfehler in den bautechnischen Nachweisen fest. Ausknicken der Bauteile ist ein Vorgang ohne bauteilverformende Vorankündigung. Anzunehmen ist deshalb, daß das Gefahrenpotential durch den Fortschritt bei der Verbesserung der Baustoff-/Bauteilfestigkeiten und der Bautechnik zwangsläufig größer wird.

Eine Risikobegrenzung ist auch hier durch die Tätigkeit der Prüfsingenieure zu erreichen.

8. Die Generationeninvestition.

Bei einem Gebäude handelt es sich um ein langlebiges Wirtschaftsgut (häufig zusätzlich auch noch um ein Prestigeobjekt) im Zeitmaß von mehreren Generationen. Die Interessenslage von Bauherren und Baufirmen unterscheidet sich grundsätzlich. Einer langfristigen Rentabilität steht ein kurzfristiges Gewinnstreben gegenüber. Von Unternehmern angebotene kostengünstige Alternativlösungen liegen aus den vorgenannten Gründen häufig weit ab von den auf Solidität und Dauer angelegten Planung des Bauherrn. Wer billig baut, muß nicht selten wegen Spätfolgen - nach Ablauf der Gewährleistungsfrist oder wenn der Bauunternehmer sein Geschäft aufgegeben hat bzw. Pleite* machte - eine teure Sanierung und einen höheren Pflegeaufwand in Kauf nehmen.

* Bei den Insolvenzen nimmt die Bauwirtschaft eine Spitzenstellung ein, wie dies aus den jüngsten Veröffentlichungen des Landesamtes für Datenverarbeitung und Statistik NRW zu entnehmen ist.

Die unabhängige Prüfung leistet für Bauherren deshalb auch einen wichtigen Beitrag zur Gebäudequalität und langfristiger Wirtschaftlichkeit.

9. Vereinfachtes Genehmigungsverfahren - BauO NW § 64.

Erfahrungen mit sog. "vereinfachten Verfahren" in einigen Bundesländern sowie in europäischen Nachbarländern zeigen, daß die Gefahren abgesenkter Sicherheitsstandards nicht unterschätzt werden dürfen.

Die derzeit praktizierten Sicherheitsstandards können keinen absoluten Schutz bieten. Wohl aber können vermeidbare Schäden durch die Tätigkeit der Prüfindenieure begrenzt werden, zu Kosten, die im Vergleich zu den eingesparten Schadenssummen vernachlässigbar sind. Die in den letzten Jahren (seit 1984) zu beobachtende Zunahme der Schadensfälle bei Bauwerken, welche nicht durch Prüfindenieure geprüft wurden, sollte den Gesetzgeber zu einer Rücknahme der Freistellung von der unabhängigen bautechnischen Prüfung veranlassen.

Standsicherheit ist die Grundvoraussetzung für den planmäßigen Ausbau und die Nutzung eines Gebäudes.

Die Forderung der Landesbauordnung, § 3, Gebäude standsicher zu errichten, wird durch die unabhängige bautechnische Prüfung optimal zu einer äußerst geringen Gebühr erfüllt. Dieses bewährte Instrument aus der Hand zu geben, läßt sich nach Meinung der Prüfindenieure nicht begründen.

Kapitel 2 Anmerkungen zur Sicherheitsphilosophie
sowie zur Begründung der Notwendigkeit
unabhängiger bautechnischer Prüfungen und
der Durchführung von Baukontrollen

1. Sicherheit

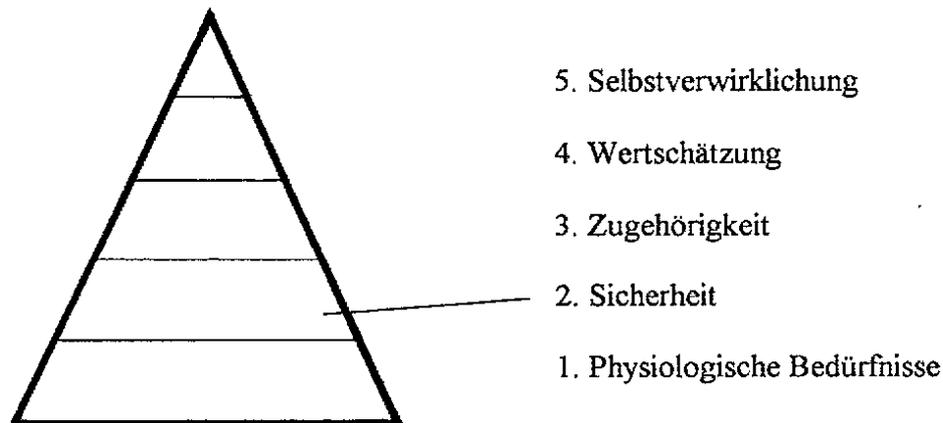
Die Brockhaus Enzyklopädie definiert Sicherheit als "objektiv das Nichtvorhandensein von Gefahr, subjektiv die Gewißheit des Einzelnen, einer Gruppe oder eines Staates, vor möglichen Gefahren geschützt zu sein".

Die Ausschaltung jeglichen Risikos schließt Leben aus. Demnach ist die Frage, welches Maß an Sicherheit Bauwerke haben müssen.

Larousse definiert Sicherheit (frei übersetzt) als die Seelenruhe, die aus der Gewißheit stammt, daß keine Gefahr zu befürchten sei.

Das Maß der Sicherheit wird in der heutigen Gesellschaft durch die gesellschaftspsychologische Risikoakzeptanz bestimmt.

Sicherheit hat für die menschliche Existenz einen hohen Stellenwert, sie nimmt in der von Abraham H. Maslow entwickelten fünfstufigen Bedürfnispyramide den zweiten Rang ein.



In dem Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland, Artikel 1 und 2, ist das Grundrecht auf Schutz des Lebens und die körperliche Unversehrtheit verankert. Außerdem verpflichtet das Grundgesetz die Staatsgewalt, die Würde des Menschen zu achten und zu schützen.

2. Sicherheit vom Bauwerken

Auszug aus: "Erwägungen der Kommission SIA¹⁾ 260 für Tragwerkssicherheit (9/1982)"

Der Begriff Sicherheit bezieht sich in dieser Weisung und damit im Normenwerk des SIA in erster Linie auf die Sicherheit von Personen vor den Folgen des Versagens von Tragwerken.

Die zahlenmäßige Begrenzung des auf Tragwerksversagen zurückzuführenden Todesfallrisikos orientiert sich an der Erfahrung und an den Risiken aus anderen Aktivitäten des Menschen.

Die Weisung SIA 260 schlägt folgende Grenzwerte vor:

- 10^{-4} Tote im Jahr für die allgemeine Bevölkerung.
- 10^{-6} Tote bei auf Baustellen beschäftigten Personen.

Diese Grenzwerte orientieren sich an dem in der Schweiz und vergleichbaren Ländern festgestellten Todesfallrisiko von 10^{-5} Tote pro Person und Jahr.

Zum Vergleich sei außerdem noch eine Unfallstatistik aus den USA²⁾ mitgeteilt.

Art des Unfalls	Relative Häufigkeit, bezogen auf die Gesamtbevölkerung und 1 Jahr
Verkehrsunfälle mit Motorfahrzeugen	$2,7 \times 10^{-4}$
Stürze	$1,0 \times 10^{-4}$
Feuer und Explosionen	$3,7 \times 10^{-5}$
Ertrinken	$2,9 \times 10^{-5}$
Flugverkehr	$9,0 \times 10^{-5}$
Gasvergiftungen	$7,9 \times 10^{-6}$
Eisenbahnverkehr	$5,0 \times 10^{-6}$
Erfrierung	$1,6 \times 10^{-6}$
Hunger, Durst, Erschöpfung	$9,7 \times 10^{-7}$
Naturkatastrophen (Erdbeben, Hochwasser u.ä.)	$8,2 \times 10^{-7}$
Blitzschlag	$4,4 \times 10^{-7}$
Biss und Stiche von Tieren	$2,2 \times 10^{-7}$

Die neuere Normengeneration orientiert sich an Grenzzuständen der Tragfähigkeit.

In der Bundesrepublik Deutschland und inzwischen in der EU wird für Tragwerke ein Sicherheitsniveau mit der Versagenswahrscheinlichkeit von $p_f = 10^{-6}$ als angemessen angesehen.

Die Forschung und die Diskussion über Sicherheitskonzepte im Bauwesen sind noch nicht abgeschlossen.

1) Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein

2) Auszug aus der Statistik der Unfalltoten in den USA (1967) nach O'Neil.

3. Gebrauchsfähigkeit

"Die Gebrauchsfähigkeit gilt als gegeben, solange das Tragwerk unter den vereinbarten Nutzungszuständen ein Verhalten zeigt, welches innerhalb der durch die Gebrauchsfähigkeitsziele vereinbarten oder vorgeschriebenen Grenzen liegt." - zitiert aus der Dokumentation SIA 260

Die Gebrauchsfähigkeitsziele und Nutzungszustände sind zwischen dem Tragwerksplaner und dem Bauherrn unter Beachtung gesetzlicher Regelungen zu vereinbaren.

In DIN V ENV 1992 Abschnitt 2.1 - Eurocode 2 - "grundlegende Anforderungen" heißt es in Teil 1-1 unter anderem:

- P(1) Ein Tragwerk muß so bemessen und ausgebildet werden, daß es
- unter Berücksichtigung der vorgesehenen Nutzungsdauer und seiner Erstellungskosten mit annehmbarer Wahrscheinlichkeit die **geforderten Gebrauchseigenschaften** behält.
 - mit angemessener Zuverlässigkeit den Einwirkungen und Einflüssen standhält, die während seiner Ausführung und seiner Nutzung auftreten können und eine angemessene **Dauerhaftigkeit** im Verhältnis zu seinen Unterhaltungskosten aufweist.
- P(2) Ein Tragwerk muß ferner so ausgebildet sein, daß es durch Ereignisse wie Explosionen, Aufprall oder Folgen menschlichen Versagens nicht in einem Ausmaße geschädigt wird, das in keinem Verhältnis zur Schadensursache steht.
- P(4) Die genannten Anforderungen müssen durch die Wahl geeigneter Baustoffe, eine zutreffende Bemessung und zweckmäßige bauliche Durchbildung sowie durch die Festlegung von **Überwachungsverfahren für den Entwurf**, die Ausführung und die Nutzung des jeweiligen Bauwerks erreicht werden."

In der Bundesrepublik Deutschland und vergleichbaren Staaten werden Wohnhäuser und Kulturbauwerke stets für viele Generationen gebaut. Diese Tatsache ist im Bewußtsein der Menschen tief verankert.

Die Forderungen der Bürger nach Gebrauchsfähigkeit eines Bauwerks für eine - in menschlichem Maßstab - unendlich lange Zeit basiert auf den eigenen Erfahrungen sowie auf der Kenntnis der historischen Entwicklung des Bauens fester Häuser.

Die Zeitspanne "Lebensdauer" z. B. eines Hauses ist nicht definiert. Bei Brücken und anderen Kunstbauwerken unterstellt man in Wirtschaftlichkeitsberechnungen eine Lebensdauer von maximal 90 Jahren.

Tatsächlich können wir uns an Brücken erfreuen, die heute z. T. bereits mehrere Jahrhunderte alt sind.

Für Wohnhäuser und Kulturbauwerke gilt dies noch in stärkerem Maße (Kirchen, mittelalterliche Stadtkerne, Gebäudeensembles, Wohnhäuser etc.).

Vereinigung der Prüffingenieure für Baustatik NRW

Die sozialen, soziologischen, kulturellen, wirtschaftlichen und staatstragenden Aspekte, welche mit dem Bau von Wohnhäusern und Kulturbauten verbunden sind, lassen die Erwartungen der Menschen erahnen.

My home is my castle - sagen die Briten und meinen damit den sicheren Hort für sich und die Ihrigen.

An Wohnhäuser wird wegen der ganz persönlichen Wohn- und Schutzhülle des Menschen sowie der Nutzungsdauer für Generationen ein sonst in unserem täglichen Leben nicht übliches Maß an

- Sicherheit
- Gebrauchsfähigkeit
- Robustheit
- Dauerhaftigkeit
- Möglichkeit der Veränderung durch Umbau

unterstellt.

Die öffentliche und private Sicherheit der Bauwerke ist über die Tagesinteressen hinaus von fundamentaler Bedeutung.

4. Unabhängige bautechnische Prüfung

Der unabhängigen bautechnischen Prüfung liegt in der Bundesrepublik Deutschland das sogenannte **Vier-Augen-Prinzip** zugrunde. Die Prüfung von Standsicherheitsnachweisen erfolgt durch Prüfmgenieure für Baustatik, welche von der obersten Bauaufsicht bestellt und beaufsichtigt werden. Die Unabhängigkeit des Prüfmgenieurs von dem jeweiligen Bauherrn - und den von diesem eingeschalteten Fachplanern - ist dadurch gesichert. Von Sicherheitsforderungen nach unten abweichende Nachweise werden aufgedeckt und berichtigt.

Die unabhängige bautechnische Prüfung leistet seit Jahrzehnten einen unverzichtbaren Beitrag für die präventive Abwehr von Sach- und Personenschäden bei Gebäuden. Darüber hinaus unterstützt der Prüfmgenieur durch seine prüfende und kontrollierende Tätigkeit im weitesten Sinne eine plangerechte Ausführung der Bauwerke.

Die Sicherheitsprüfungen durch Prüfmgenieure sind notwendig, da sowohl die statischen Unterlagen als auch die Bauausführung immer wieder gravierende Mängel aufweisen.

Bauen ist angesiedelt zwischen handwerklicher Tätigkeit und industrieller Fertigung. Aus diesem Grunde und wegen der Tatsache, daß kein Bauwerk einem anderen völlig gleicht, kommen Fehler durch Fehlhandlungen vergleichsweise häufig vor.

5. Bauen im Spannungsfeld zwischen Anspruch und Realität

5.1 Der Faktor Mensch - Fehler im menschlichen Verhalten

Matousek und Schneider haben Schadensfälle analysiert und kommen zu folgendem Ergebnis:

Fehler im menschlichen Verhalten	%
Ignoranz, Sorglosigkeit, Fahrlässigkeit	35
mangelnde Kenntnisse	25
Unterschätzen von Einflüssen	13
Vergessen, Irrtum	9
sich auf andere verlassen	6
objektiv unbekannte Situation	4
restliche	8
gesamt	100

Die Auswertung von Matousek und Schneider unterscheidet nicht zwischen großen, mittleren und kleineren Baufirmen. Man geht wohl nicht fehl in der Annahme, daß bei kleinen, weniger streng hierarchisch organisierten Firmen mit entsprechender Unterbesetzung qualifizierten Fachpersonals die Fehler aus

- mangelnder Qualifikation
- Unterschätzen von Einflüssen
- sich auf andere verlassen

häufiger vorkommen. Bei mittleren Firmen wird die Streuung zwischen qualifiziertem und nicht qualifiziertem Personal sicher ebenfalls vergleichsweise groß sein.

5.2 Fehler in der Tragwerksplanung

Die im Baugewerbe praktizierte Arbeitsteilung birgt eine Vielzahl von Gefahren in sich. Dazu gehören Fehler in den statischen Nachweisen sowie in den Ausführungsplänen. Selbst qualifizierte Tragwerksplaner und Bauleiter verstoßen wegen der sehr komplexen Zusammenhänge baustatischer und bauphysikalischer Probleme immer wieder gegen die anerkannten Regeln der Bautechnik. Mit der EDV erstellte statische Nachweise sind auf einen Blick auch durch die Spezialisten meist nicht sofort zu durchschauen. Die Gefahr der Fehlinterpretation ist hier deshalb besonders groß. Der Zeit- und Kostendruck vergrößern die Zahl der Fehlermöglichkeiten.

Fehlerquellen resultieren in zunehmendem Maße aus der Bearbeitung von statischen Nachweisen, welche von verschiedenen Tragwerksplanern und/oder Baufirmen zur Verfügung gestellt werden. Der Grund dafür liegt in der Umstellung von Konstruktionseinheiten auf Grund von Sondervorschlägen der Baufirmen. Der Prüfsingenieur ist in diesen Fällen der einzige, der für Übereinstimmung der in quasi unabhängigen Teilen der vorgelegten statischen Nachweise sorgt.

5.3 Die Ausführung - Das Wesentliche entzieht sich im Vollzug des Ausführungsprozesses ganz schnell dem Auge

Die Ausführung von Bauwerken betrifft überwiegend Bauteile, die unmittelbar nach ihrer Herstellung nicht mehr zerstörungsfrei überprüft werden können.

Beim Rohbau betrifft dies:

1. Die Übereinstimmung von Planung und Ausführung in den für die Standsicherheit relevanten Bereichen.
2. Die Eigenschaften und Tektonik des Baugrundes sowie die Grundwasserbewegung.
3. Die Materialfestigkeiten, Holz, Steine, Mörtel, Beton Stahl, Schweißnähte etc.
4. Die einbetonierten Bewehrungen (Durchmesser, Lage, Abstand, Verankerungslängen).
5. Die auch beim Rohbau vielfach nicht unmittelbar zu sehenden Bauteilverbindungen.
6. Die zum Einsatz gelangenden Bauprodukte.
7. Das konzeptionelle Zusammenwirken aller Bauteile.

Aus dieser kurzen Aufzählung folgt, daß Baufehler während des Entstehungsprozesses der Bauteile eliminiert werden müssen.

Bei Beibehaltung des **Vier-Augen-Prinzips** sind der Tragwerksplaner und der Prüfengeieur aufgrund ihrer voneinander unabhängigen Tätigkeit Garanten für standsichere Bauwerke, welche für die Zeitspanne von Generationen errichtet werden.

5.4 Jedes Bauwerk ein Unikat

In der Bundesrepublik Deutschland ist fast jedes Bauwerk ein Unikat. Auch bei Reihenhäusern gleicht in bautechnischer Hinsicht nicht immer ein Haus dem anderen. Die Gründe dafür liegen in wechselnden Arbeitsbedingungen und Unregelmäßigkeiten in der Zulieferung von Produkten bzw. in Teilen vorgefertigten Bauelementen. Improvisation ist auf der Baustelle keine Ausnahmesituation. Darüber hinaus führt die relativ große Fluktuation beim Baustellenpersonal immer wieder zu von der Planung abweichenden Ausführungen im Detail.

5.5 Der Faktor Zeit

"Mehr Wohnung für weniger Geld" forderte jüngst die Bundesbauministerin Irmgard Schwaetzer. Unter anderem wird schnelleres Bauen durch Rationalisierungsmaßnahmen bei Planung und Ausführung angemahnt.

Auf Baustellen wird fast durchweg im Akkord gearbeitet. Der Blick ist nach vorne gerichtet. Was hinten herauskommt, ist allemal verhandelbar.

Bei dem heutigen Zeitdruck und dem Kostendruck ist kaum zu erwarten, daß sich die Tendenz des schnellen Bauens ändern wird. Im Gegenteil! Zur Erzielung günstigerer Lohnstückkosten wird das Tempo auf den Baustellen noch gesteigert werden.

5.6 Faktor Fortschritt

Neue Produkte und neue Bautechniken werden auch durch den europäischen Markt auf Baustellen verstärkt Einzug halten. Mißbräuchliche Anwendungen von Bauprodukten wachsen auch auf Baustellen mit steigender Diversifikation.

Die Weiterentwicklung von Bauprodukten und Bautechniken muß auf jeden Fall gefördert werden, um auch in dieser Branche den Standort Deutschland abzusichern. Die bestimmungsmäßige Verwendung von Produkten und der richtige Einsatz von Bautechniken muß jedoch unter Kontrolle bleiben.

5.7 Bauen in der EU nach der Prognose im Entwurf des Atkins-Reports

Atkins weist darauf hin, daß die Projekte zunehmend komplexer und größer werden.

Bei allen prognostizierten Veränderungen im Bauwesen (mit einer Generalunternehmerlastigkeit) wird neben der Forderung nach Verbesserung leistungsfähigerer Garantie- und Haftungssysteme die unabhängige Prüfung und Überwachung hervorgehoben.

Die Forderung nach besseren Garantie- und Haftungssystemen ist unbedingt zu unterstützen. Man muß aber daran denken, daß sie bei Insolvenzen nicht - und schon gar nicht zügig - weiterhelfen. Deshalb ist der Forderung, "unabhängige Prüfungen und Überwachungen" durchzuführen, ein höherer Rang einzuräumen.

Gefahrenabwehr § 3 BauO NW

Die Gefahrenabwehr betrifft die Anordnung, Errichtung, Änderung und Unterhaltung von baulichen Anlagen.

Dieser Verpflichtung ist der Staat bisher durch die Anordnung unabhängiger bautechnischer Prüfungen und Baukontrollen beispielhaft - effizient und kostengünstig - nachgekommen.

Die rasant zunehmenden Entwicklungen im Bauwesen sowie die ständigen Änderungen, welchen die Bauwirtschaft ausgesetzt sind, sprechen dafür, an dem bewährten Instrument der Gefahrenabwehr festzuhalten.

Aufgrund ihrer Erfahrungen fordern die Prüfsingenieure NRW, die unabhängige Prüfung der bautechnischen Nachweise für alle Bauwerke in der neuen Landesbauordnung zu verankern. Lediglich Bauwerke* mit geringem Gefahrenpotential sollten von der Prüfpflicht freigestellt werden.

* z.B. Gartenlauben, Stützmauern bis 1,5 m Höhe über der Geländeroberfläche, wenn die Verkehrslast $p \leq 5,0 \text{ kN/m}^2$ ist, Gartenmäuerchen etc.

Kapitel 3 Beispiele aus der Prüf- und Gutachterpraxis der Prüfsingenieure für Baustatik

Anmerkungen

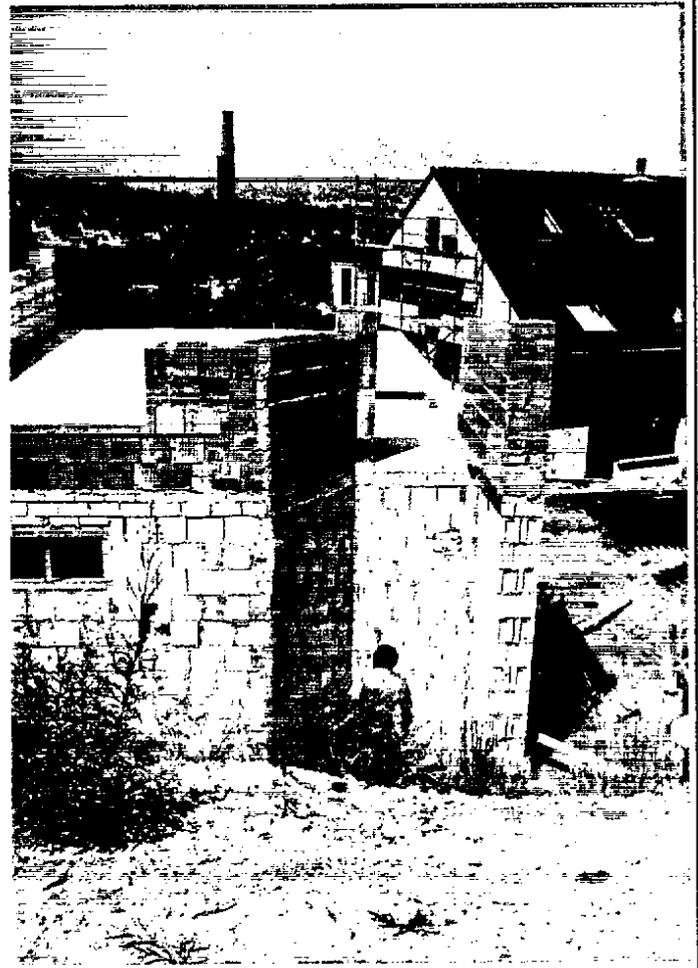
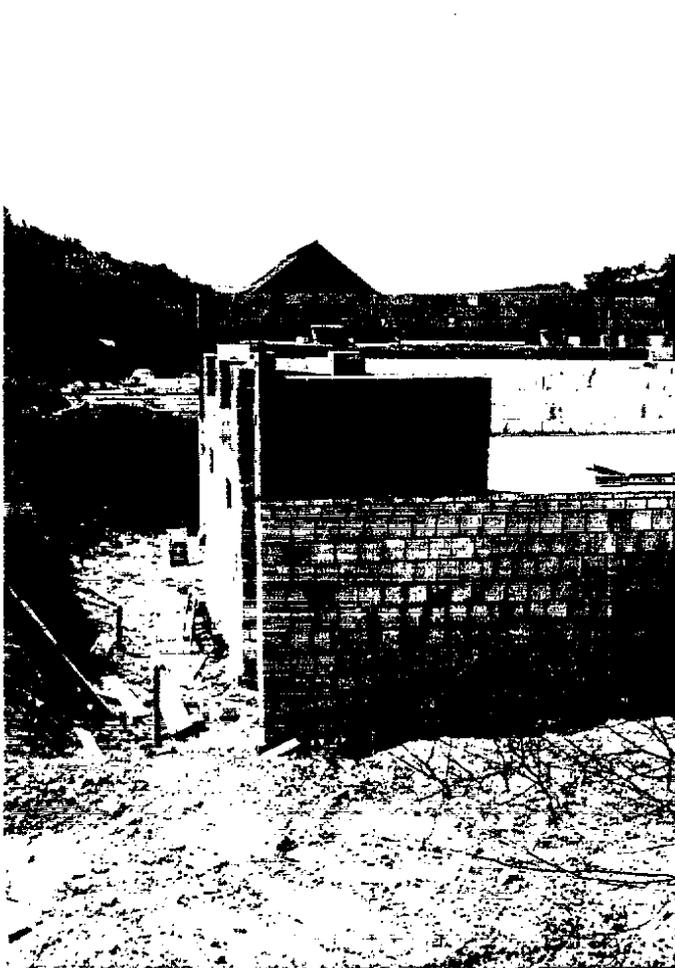
1. Die beigefügten Beispiele sind nicht repräsentativ.
2. Noch nicht hinreichend abgeschlossene Fälle wurden nicht aufgenommen.
Die Zahl der Häuser mit unzureichender Standsicherheit bzw. schweren Mängeln ist nach den Beobachtungen der Prüfsingenieure in den letzten Jahren beängstigend gestiegen.
3. Die Vereinigungen der Prüfsingenieure in Baden-Württemberg und Rheinland Pfalz haben ähnliche Dokumentationen herausgegeben.
4. Die bei der Bauüberwachung festgestellten Mängel auf Baustellen in Berlin hat Herr Prof. Dr.-Ing. Lindner ausgewertet und in der Zeitschrift "Der Prüfsingenieur" - Heft 3 - mitgeteilt. Eine kurzgefaßte Pressenotiz der Baukammer Berlin liegt diesem Bericht bei.
5. Die mit der Bearbeitung der beigefügten Beispiele befaßten Prüfsingenieure sind zu Auskünften bereit.

Schadenfälle

Schadenfall 1 - 9

Schadenfall 1

Dieser Rohbau wurde wegen gravierender Mängel abgerissen.



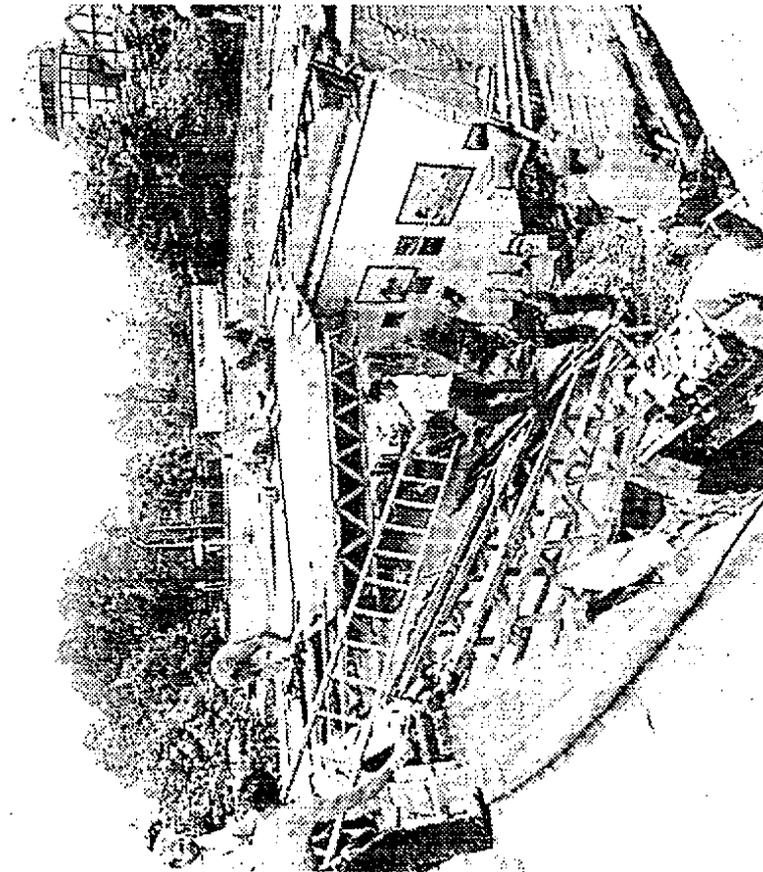
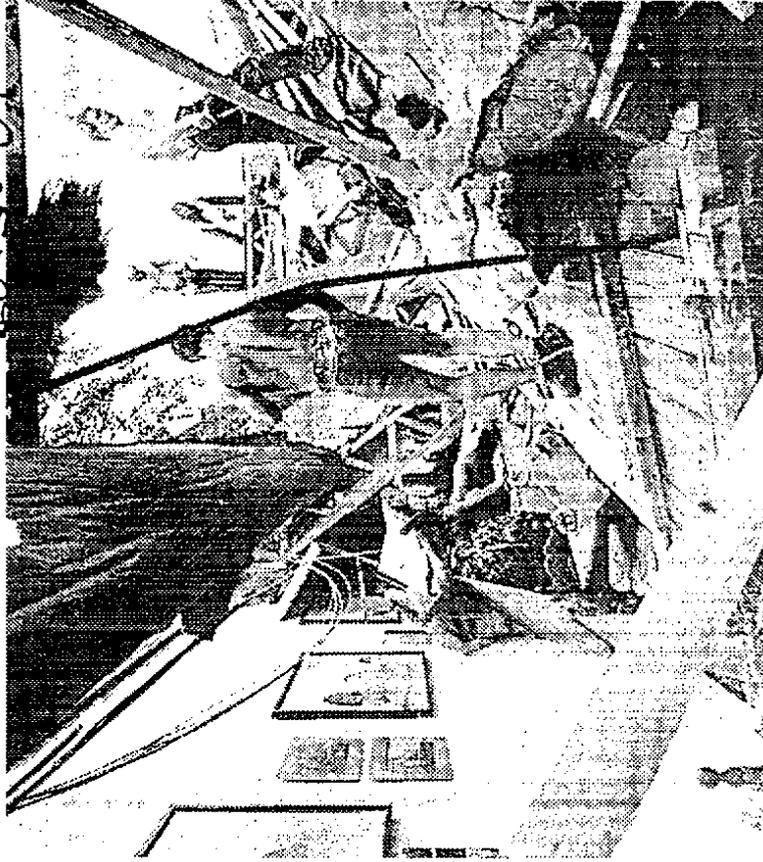
Schadenfall 2

Giebel stürzte in die Baugrube.

Die Bauarbeiter hatten zum Glück etwa 1/4 Stunden vorher die Baugrube verlassen.



Eisdielen-Dach brach unter Kieslast zusammen



Schadenfall 3

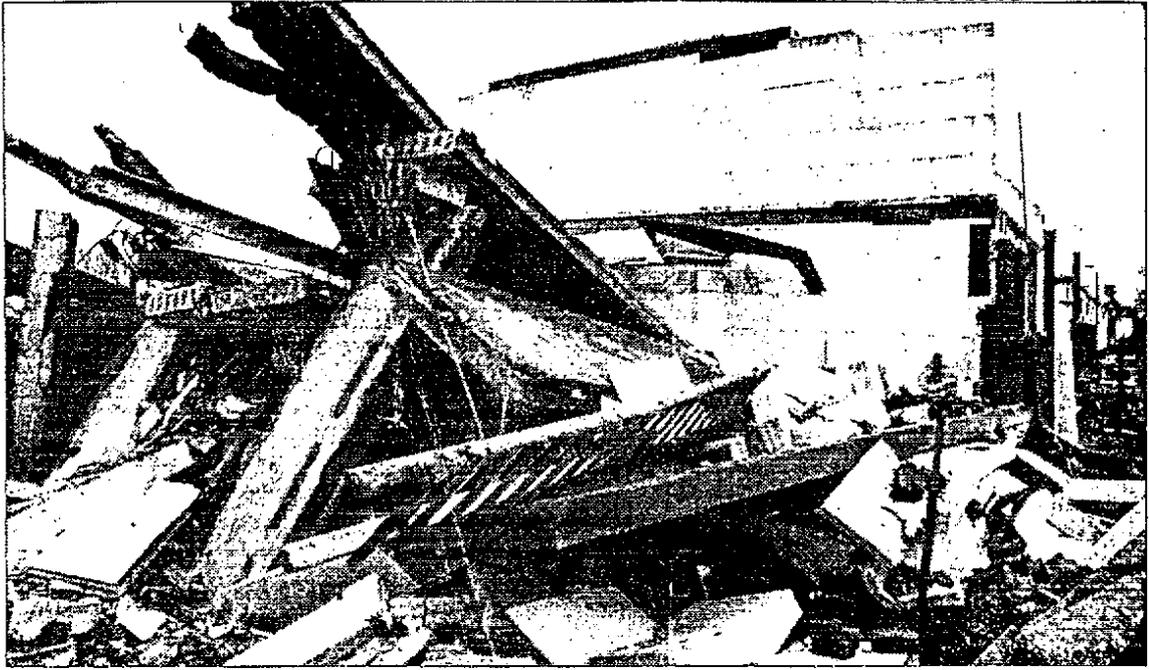
ein Friseur, ein Kiosk und eine Videothek befinden. Wegen Reparaturarbeiten an den Ladendächern des Friseurs und der neuen Videothek hatten die Arbeiter Kiesmassen, Dachsparren und Isolierung in Tische und Stühle, an denen noch am Vorabend 20 Gäste gemütlich Eis geschoben. Und die Last brach durch. Einige Zentimeter dick lagert das Gestein normalerweise auf den insgesamt 300 Quadratmetern Fläche der vier Läden. Das völlig zerstörte, 85 Quadratmeter große Eiscafé war erst vor acht Wochen renoviert worden.

WZ-Fotos: Kurt Kel

(cb) Gestern vormittag, 10.15 Uhr: Mit einem ohrenbetäubenden Knall krachte das Dach des Eiscafés „Costa Smeralda“ am Vohwinkelers Dasnöckel in sich zusammen. Kiesmassen, Dachsparren und Isolierung stürzten in Tische und Stühle, an denen noch am Vorabend 20 Gäste gemütlich Eis schleckten. Und ab Mittag hätten sich wohl auch gestern wieder Kinder vor der Theke gedrängelt. „Seit Wochen hatten wir eine Zeitbombe über unseren Köpfen.“ Inhaberin Bärbel Niederdeppel ist verstört. Denn auf dem Flachdach des Ladens lagerte die Kiessschicht des halben Gebäudekomplexes, in dem sich außer dem Eiscafé noch

Schadenfall 4

14.03.1992



Rohbau an der Antoniusstraße stürzte ein

Schadenfall 5

Ein Prüffingenieur wurde erst aus gegebenem Anlaß - nach dem Einsturz der Giebelwand - eingeschaltet.



Drei Stunden lang war die schwer zuckerkrankte Frieda Stegk im Schlafzimmer eingeschlossen. Vor der Tür beobachtete ihr Mann Ewald (83) den Einsturz.



Glück im Unglück hatten die Bauarbeiter, die seit Anfang Mai dort an einem Drei-Familien-Haus arbeiten. Als die Wand einstürzte, machten sie gerade Kaffeepause.

Schadenfall 6

Fassaden-Einsturz

Gelsenkirchen (Inw). Beim Absturz einer Hausfassade und eines Baugerüsts in der Gelsenkirchener City wurden gestern zwölf Menschen leicht verletzt. Die Fassade eines alten Kaufhauses in der Fußgängerzone war plötzlich zusammengesackt. Die Trümmer trafen eine Imbißbude, einen Eisstand und einen Brotverkaufswagen.

Schadenfall 7

17.04.1991

Ehepaar saß plötzlich im Freien

Duisburg (Inw). Auf einmal gab es im Wohnzimmer eine riesige Staubwolke: Just, als der Eigentümer mit seiner Frau beim Kaffee saß, fiel die Außenwand eines dreistöckigen Wohnhauses im Duisburger Stadtteil Beeck zusammen und beide saßen plötzlich im Freien.

Die von der luftigen Aussicht überraschten sechs Hausbewohner konnten das Gebäude nach Angaben der Polizei unverletzt verlassen und suchten Zuflucht bei Verwandten. Zur Zeit untersucht die Bauaufsicht den Zustand des einsturzfährdeten Gebäudes.

Schadenfall 8

Arbeiter erschlagen

Betondecke stürzte bei Abbrucharbeiten ein

Düsseldorf (Inw). Bei Abbrucharbeiten in einem zweigeschossigen Haus in Düsseldorf ist gestern ein Arbeiter von herabstürzenden Trümmern der Dachkonstruktion erschlagen worden. Wie ein Sprecher der Düsseldorfer Polizei gestern berichtete, wurden zwei weitere Beschäftigte einer Kölner Bau-firma erheblich verletzt. Einem vierten Arbeiter gelang es in

letzter Sekunde, sich mit einem großen Sprung in Sicherheit zu bringen.

Die Männer waren zum Zeitpunkt des Unglücks damit beschäftigt, die Mauern im ersten Stock des Gebäudes einzureißen. Dabei krachte die tonnen-schwere Betonkonstruktion ohne Ankündigung plötzlich her-unter.



Rettungsmansschaften der Feuerwehr bei Bergungsarbeiten am eingestürzten Haus. Foto: Dieter Alsleben

Schadenfall 9

Mißachtung der physikalischen Gesetze!

Irrtum?

Unwissenheit?

Schlamperei?

Vergessen?

Auch dies ein Beispiel des Verzichts auf Kontrollen.



Die obere Balkonplatte muß wegen nicht annähernd ausreichender Einspannbewehrung ebenfalls abgerissen werden. Dies wurde jedoch nur auf Grund des Vorfalles (untere Balkonplatte) aufgedeckt.



Prüfpraxis - Beispiele

Fall 1 - 12

Dachstuhl in einem Wohnhaus

○ Prüfverfahren:

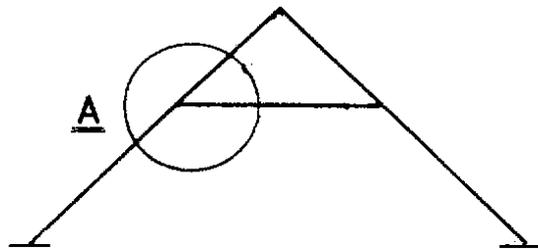
Geprüft durch den Prüfsingenieur.

○ Situation:

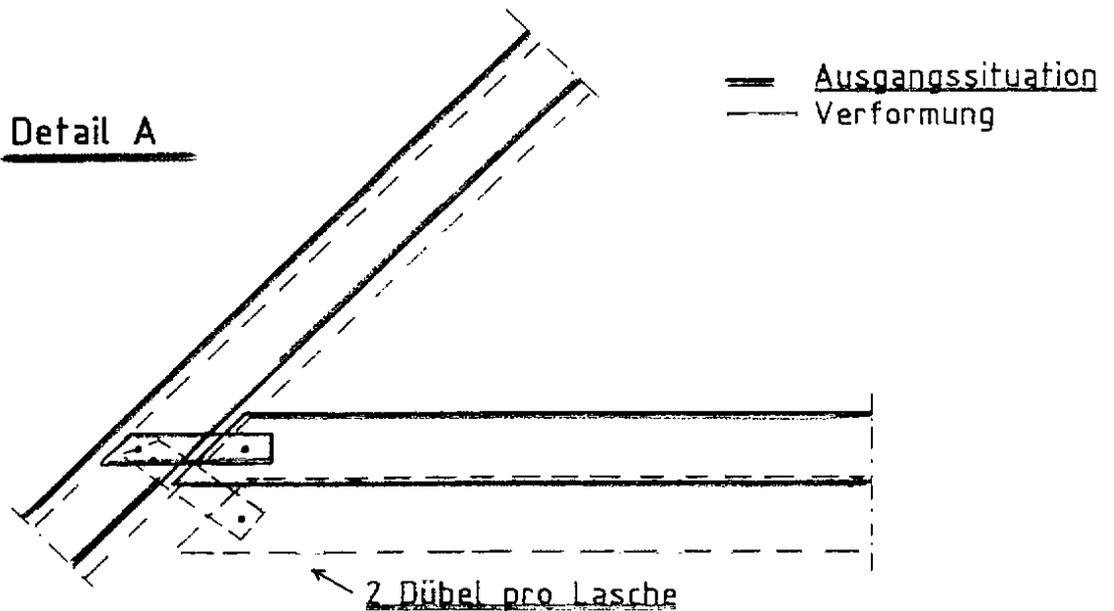
Der Anschluß des Kehl balkens an den Sparren ist falsch konstruiert und nicht standsicher.

○ Skizze:

Systemskizze



Detail A



Kehlbalkenanschluß

○ Feststellung:

Infolge des Fehlers wäre die gesamte Dachkonstruktion unweigerlich eingestürzt.

Computergesteuerte Bemessung der Bauteile eines Wohnhauses

○ Prüfverfahren:

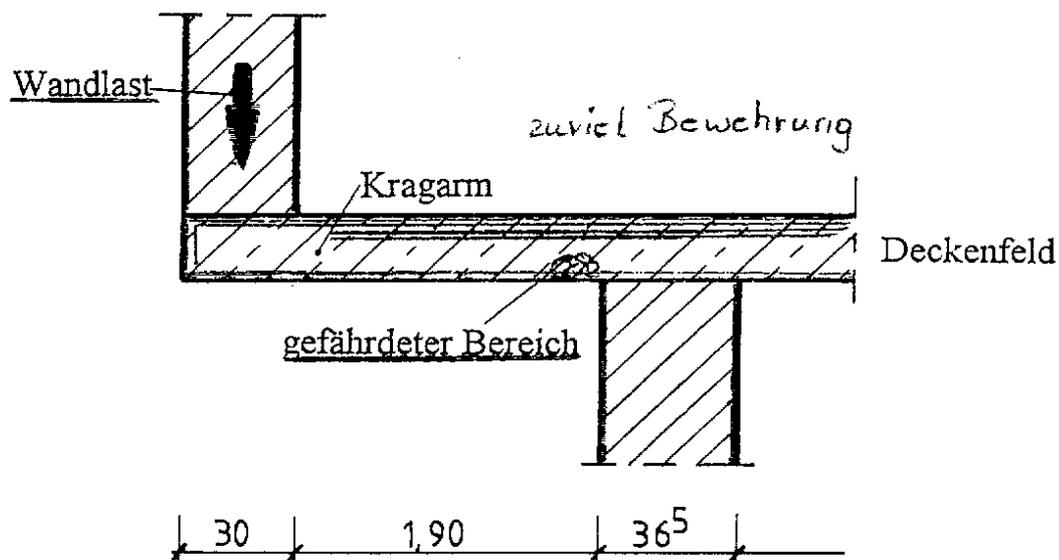
Geprüft durch den Prüfsingenieur.

○ nicht eingetretener Schadensfall:

Das Computerprogramm errechnete eine sinnwidrige Stahlbewehrung, die nicht im vorhandenen Stahlbetonquerschnitt unterzubringen war.

Die Druckzone der Platte wäre zerquetscht worden.

○ Skizze:



○ Feststellung:

Bei der Prüfung der statischen Berechnung durch den Prüfsingenieur wurde dieser Fehler bemerkt.

Das verwendete Computerprogramm druckte keine Warnung aus!

Bei der Verwendung von Computerprogrammen wird häufig keine Plausibilitätsprüfung durchgeführt.

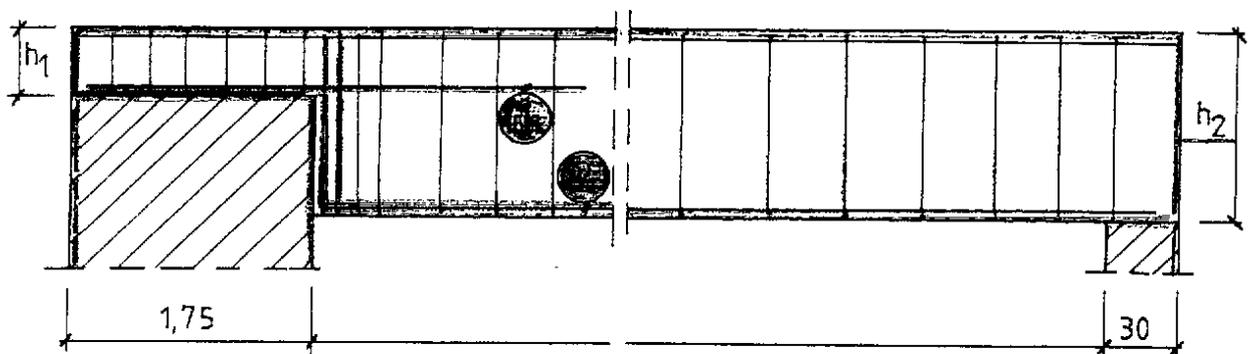
Stahlbetonträger in einem Wohnhaus

○ Prüfverfahren: Geprüft durch den Prüfsingenieur.

○ nicht eingetretener Schadensfall:

Auf dem zur Prüfung vorgelegten Bewehrungsplan war ein Stahlbetonträger dargestellt der vollkommen andere Abmessungen hatte, als die, die in der statischen Berechnung angenommen wurden.

○ Skizze:



○ Feststellung:

Bei der Prüfung wurden folgende Mängel festgestellt:

Mangel	Soll-Werte	vorhanden Werte
1	$h_1 = 45 \text{ cm}$	$h_1 = 30 \text{ cm}$
2	$h_2 = 1,01 \text{ m}$	$h_2 = 0,81 \text{ m}$
3	⊕ 6 Ø 28 $A_S = 37 \text{ cm}^2$	⊕ 2 Ø 14 $A_S = 3,08 \text{ cm}^2$
4	⊖ 4 Ø 25 $A_S = 19,6 \text{ cm}^2$	⊖ 2 Ø 20 $A_S = 6,28 \text{ cm}^2$

Die Soll-Werte wurden durch eine Vergleichsrechnung des Prüfsingenieurs ermittelt.

Die gravierenden Unterschiede der vorhandenen Bewehrung zur erforderlichen Bewehrung hätten unweigerlich zum Bruch des Stahlbetonträgers geführt.

Stahlbetonträger in einem Wohnhaus

○ Prüfverfahren:

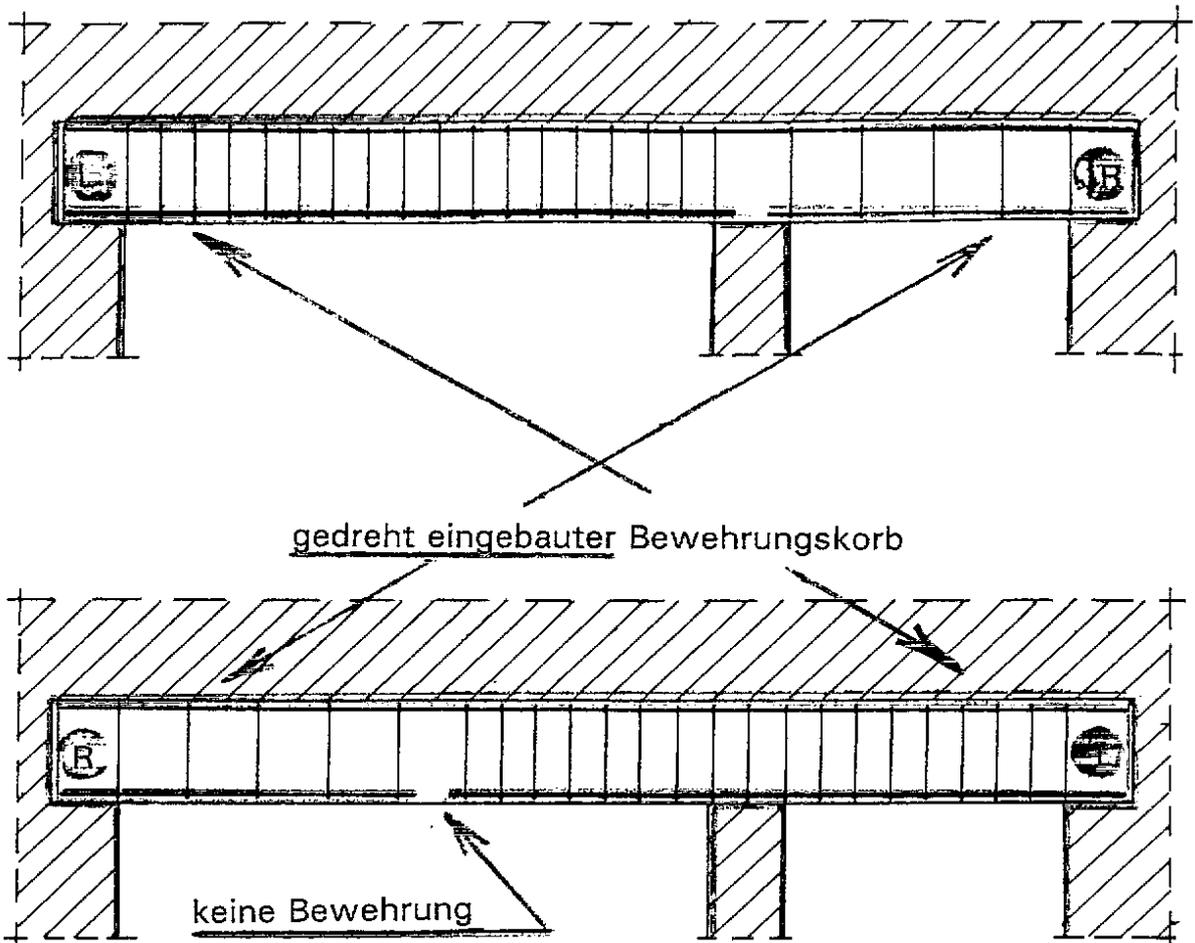
Geprüft durch den Prüfsingenieur.

○ Situation:

Der Bewehrungskorb wurde außerhalb der Schalung hergestellt und seitenverkehrt eingebaut.

○ Skizze:

planmäßige Lage des Bewehrungskorbs



○ Feststellung:

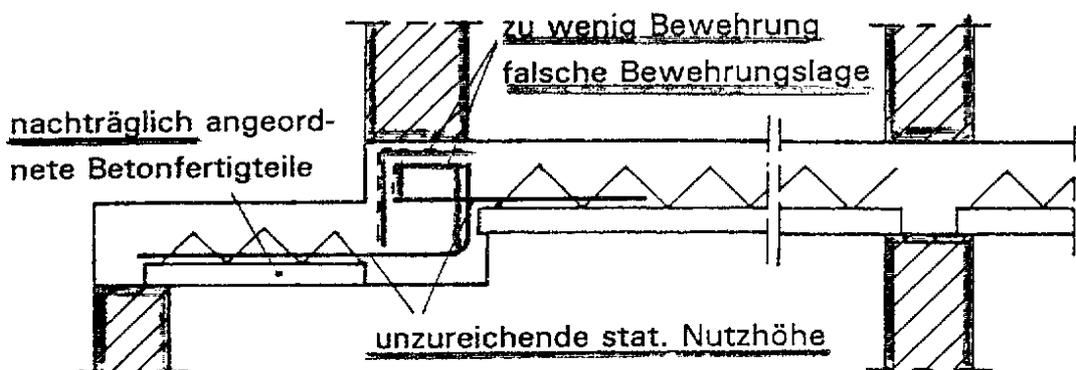
Dieser folgeschwere Fehler wurde bei der Bewehrungsabnahme durch den Prüfsingenieur festgestellt.

Deckenkonstruktion in einem Wohnhaus

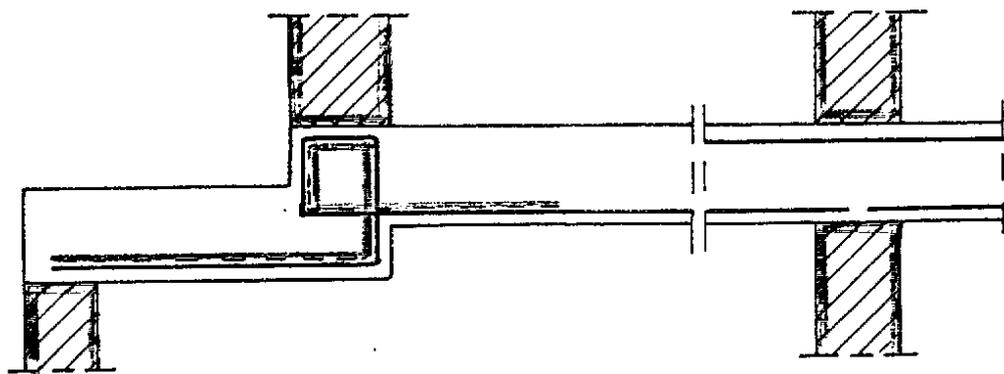
- o Prüfverfahren: Geprüft durch den Prüfsingenieur
- o nicht eingetretener Schadensfall:
Die in der Zeichnung dargestellte Bewehrungsführung weist schwerwiegende Fehler auf.

Bereits während der Bauphase wäre es zu einem Teileinsturz gekommen.

- o Skizzen: Bewehrungsführung: Tragwerksplaner



- Bewehrungsführung: Prüfsingenieur
wie ursprünglich vorgesehen



- o Feststellung:
Der Fehler wurde durch die nachträgliche Anordnung von Betonfertigteilen verursacht. Der Betonquerschnitt und die Bewehrung waren nicht ausreichend.

Die Fehler wurden bei der Prüfung durch den Prüfsingenieur rechtzeitig festgestellt.

Durch die Prüfung wurde ein Schaden von ca. 20.000,- DM verhindert.

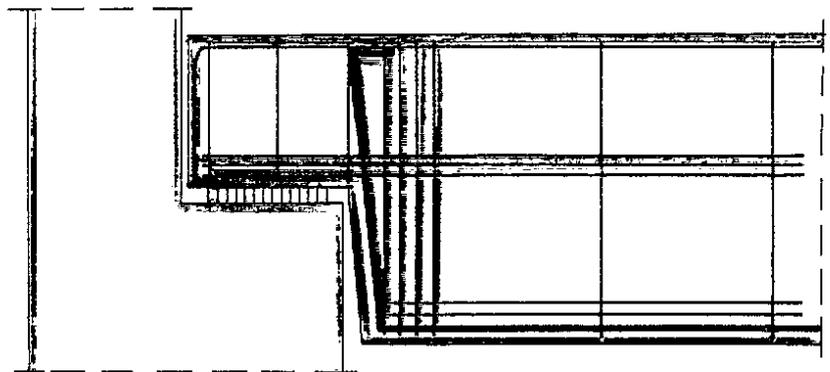
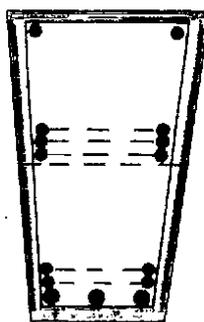
Stahlbetonträger eines Hallendaches

- o Prüfverfahren: Statische Unterlagen geprüft durch Prüfsingenieur. Im Fertigteilwerk keine Überwachung durch den Prüfsingenieur.

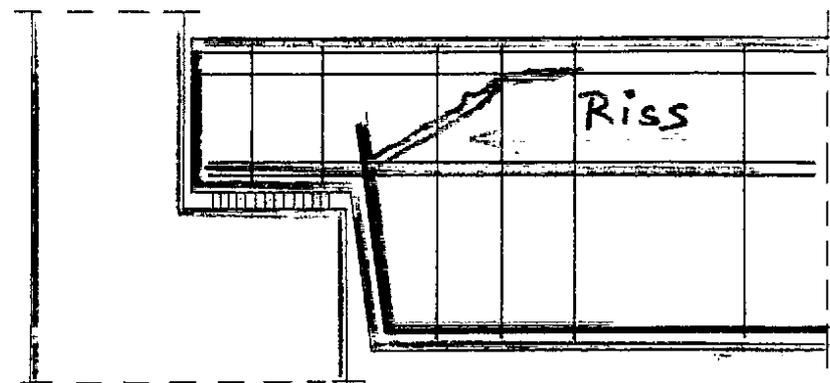
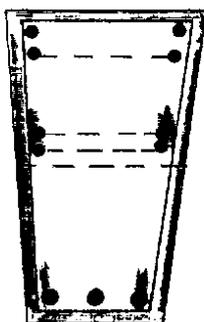
- o Situation: eingetretener Schadensfall:
Abriß der Auflagerkonsolen der weitgespannten Hallenbinder ($l = 10,50 \text{ m}$).

- o Skizzen:

Soll:



Ausgeführt:

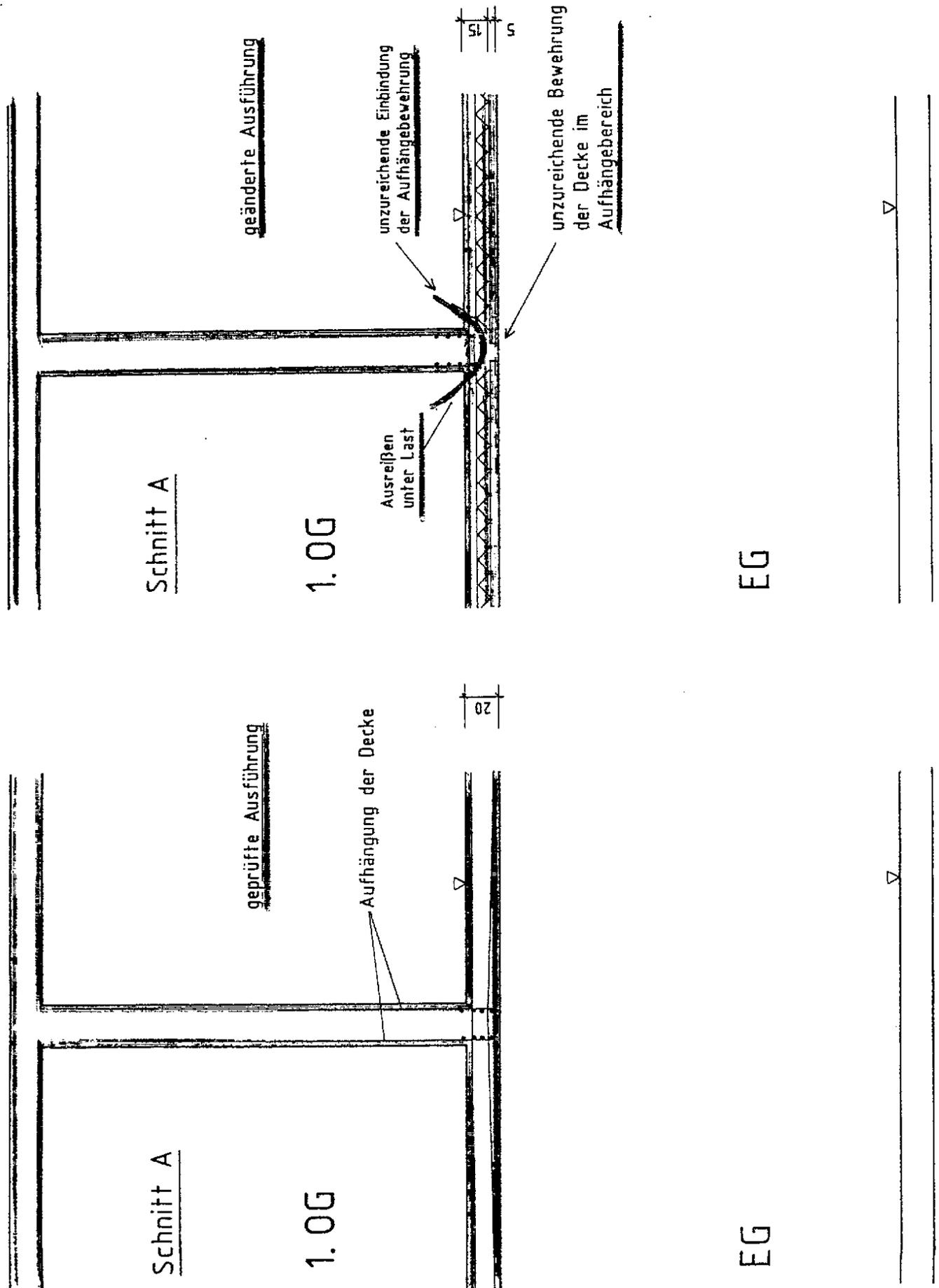


mangelhafte Bewehrung

- o Feststellung:

Versagen der Eigenüberwachung im Fertigteilwerk

Bei einer Überwachung durch den Prüfsingenieur wäre der Mangel im Werk rechtzeitig festgestellt worden.



Prüfpraxis

Geplant ist die Aufstockung eines bis Oberkante Erdgeschoß bestehenden Gebäudes um zwei Geschosse + Dachgeschoß.

Der Tragwerksplaner legte dem Prüfsingenieur folgende Standsicherheitsnachweise vor:

- Version 1 sah keine Gebäudeaussteifung vor.
Ergebnis: Das Gebäude war deshalb nicht standsicher.

- In Version 2 hatte der Tragwerksplaner das zur Straße hin vollständig geöffnete Haus (fälschlich/irrtümlich ?) als aussteifende Stabwand angenommen. Darüber hinaus war die "statische Abbildung" der Bauwerkskonstruktion fehlerhaft.
Ergebnis: Die Tragwerksplanung stimmte weder mit der Planung des Architekten überein, noch war die auszuführende Konstruktion mit werkstoffspezifischen Eigenschaften richtig erfaßt.

- In Version 3 ist - wie in der Entwurfsplanung des Architekten vorgesehen - die Straßenfront freigehalten. Um das nunmehr um einen weit außerhalb des rückwärtigen Giebels horizontal drehende Tragwerk besser zu stabilisieren, hatte der Tragwerksplaner eine vollständige Fuß einspannung der Rahmenstützen angenommen. Diese Lagerausbildung war weder statisch berechnet, noch ließ sie sich überhaupt realisieren.
Ergebnis: So ging es auch nicht.

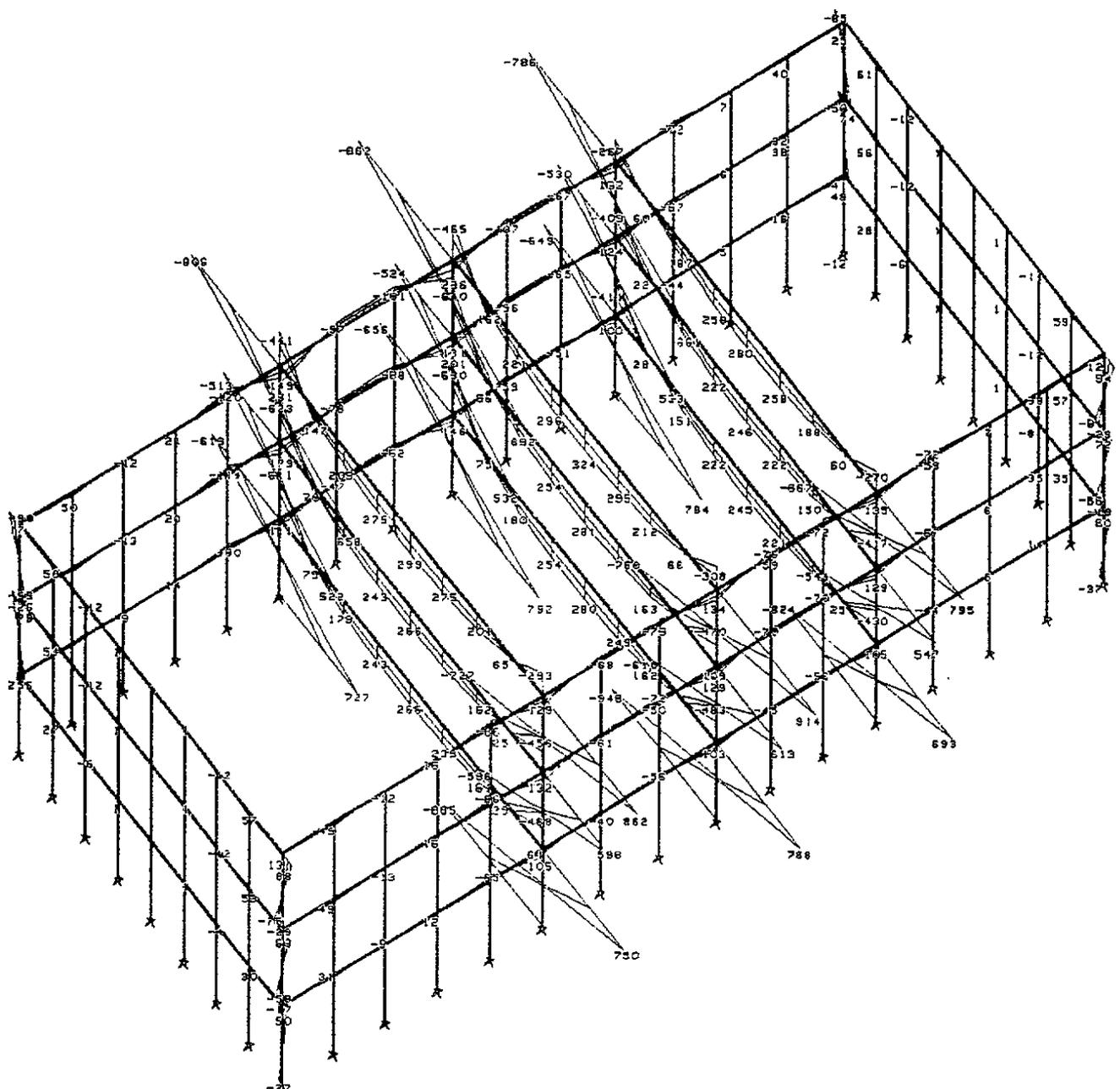
Einen nicht mehr zu beanstandenden Standsicherheitsnachweis legte der Tragwerksplaner im 5. Prüfungsabschnitt vor.

Bei Verzicht auf die bautechnische Prüfung wäre die 1. Version (mit verheerenden Folgen) ausgeführt worden. Die Entwicklung der Tragwerksplanung auf dem Wege zu einem standsicheren Haus kann den nachfolgenden Skizzen entnommen werden.

Zweiter Tragwerksentwurf (Erster Tragwerksentwurf nicht beigelegt)

Abweichung von der Planung des Architekten,
weil hier eine vollständig geöffnete Straßenfassade
vorgesehen ist.

Der Tragwerksentwurf wurde
in Abstimmung mit dem
Architekten verworfen.



Prüfpraxis - Prüfbericht für zwei Einfamilienhäuser - Auszug

Ergebnis der statischen Prüfung

Die statischen Nachweise beziehen sich ausschließlich auf zu verstärkende und auf neue Bauteile, welche als Ersatz für Bauteile mit unzureichender Tragfähigkeit nunmehr eingebaut worden sind.

Die statischen Unterlagen wurden erst nach Abschluß der Nachbesserungsarbeiten zur Prüfung vorgelegt.

Decken

1. Hohlplatten

Entsprechend den statischen Erfordernissen sind einzelne Hohlplatten durch Zulagebewehrung und Beton verstärkt worden. Der Beton wurde von der Plattenoberseite durch Aufbohren der Röhrenquerschnitte in die Hohlplatten eingebracht.

Während die erforderliche Zulagebewehrung nachgewiesen wurde, fehlen Nachweise über den angestrebten (und erforderlichen) Verbund zwischen Alt- und Neubeton. Insbesondere ist noch die Endverankerung der Zulagebewehrung nachzuweisen.

Nach den bisher vorliegenden Nachweisen ist eine Quantifizierung der erreichten (zusätzlichen) Deckentragfähigkeit nicht möglich.

Dies hat u. a. zur Konsequenz, daß im Haus "A" die Erdgeschoßdecke im Bereich Hauseingang durch einen Randträger aufgenommen werden muß.

Die auf Seite 33 ausgewiesene Tragreserve in der Kellerdecke ist nicht abgesichert. Der hier in besonders hohem Maße erforderliche Verbund zwischen Alt- und Neubeton ist gerade im Endbereich der Hohlplatten fragwürdig.

Zur Aufnahme der Kräfte (M, Q) müßte eine Verbundsicherung ohne Schlupf ausgeführt werden.

Aus diesem Grunde ist eine Verbesserung der Bewehrungsendverankerung bei den Hohlplatten mit Auflagertiefen $\leq 3,5$ cm mit der ausgeführten Zusatzbewehrung kaum erreicht worden. Hin-gegen sind die Platten jetzt gegen Herabfallen gut gesichert (S. 107).

2. Ortbetondecken

2.1 Haus "A"

Bei dem deckengleichen Balken aus Ortbeton zur Aufnahme der Hohlplatten Nr. 12, 14 und 15 sind an den Enden der Kragarme Federn angenommen worden, die nach der Rechnung 14,4 kN (Knoten 1) bzw. 9,4 kN (Knoten 13) aufnehmen müssen (s. Seite 47).

Ein Nachweis, welche Bauteile diese Federn repräsentieren, fehlt. Nach der ausgeführten Deckenkonstruktion ist der Ortbetonstreifen von der Unterkonstruktion durch eine Fuge getrennt. Daraus folgt, daß eine Feder in Knoten 13 nicht nachzuweisen ist.

Vereinigung der Prüferingenieure für Baustatik NRW

Die angenommene Feder in Pkt. 1 müßte durch eine Auflast von $V = 14,4 \times 1,5 = 21,6$ kN nachgewiesen werden. Eine Mitwirkung von Lasten außerhalb des Balkensystems führt bei Annahme einer Streifenbreite von einem halben Meter zu einer Auflast von $V' = 8,8 \times 0,95/1,5 = 5,6$ kN. Demnach können von der auf Seite 47 ausgewiesenen Federkraft von 14,4 kN nur 39 % aufgenommen werden.

Bei Ansatz aller auf den Ortbetonstreifen wirkenden Lasten sowie einer Last an der Kragarmspitze von $P = 8,8$ kN (ohne Abminderung um den Faktor $\gamma = 1,5$) ist der Querschnitt für ein Moment von $M = 59,88$ kN zu bemessen.

Gegenüberstellung	B 25	
	<u>vorh.</u>	<u>erf.</u>
	(cm ²)	
	6 Ø 16	
mit $a_s = 12,06$		15,67
		(1)
Druckbewehrung:	2 Ø 12	
mit $a_s = 2,26$		2,18
		(2)

Defizit (1): $15,67 - 12,06 = 3,61 = 23\%$

2.2 Haus "B"

Der Ortbetonstreifen in der Kellerdecke (Bereich zwischen den Mittelwänden) ist für die normale Deckenlast sowie die Wandlast einschl. der dort abzufangenden Erdgeschoßdecke noch nachzuweisen.

3. Stützen

3.1 Haus "B"

3.1.1 Stütze an der Wohnzimmertür

Die ausgeführte Stütze unter dem deckengleichen Balken ist z. Zt. nicht gegen seitliches Ausweichen gesichert, wie dies aus der nachfolgenden Skizze hervorgeht:

*Der Betonriegel liegt lediglich auf dem 11,5 cm breiten Mauerwerksanschlag in einer Tiefe von 20 cm (min.) bis 30 cm (max.) auf. Bauteilverbindungen sind nicht ausgeführt worden.

3.1.2 Fensterstütze

Die Stütze ist noch an den Fensterträger anzuschließen.

4. Anschluß der Winkelprofile über den Fensteröffnungen (Trägerverstärkungen)

Außer der erforderlichen Verstärkung der Winkelprofile sollte die Endverankerung der Bewehrung in den dort ausliegenden Hohlplatten abgesichert werden. Um dies wenigstens bereichsweise zu erreichen, ist es erforderlich, den unteren Flansch der Fensterbänke an die Deckenplatte zur Erzeugung von σ_z -Spannungen an die Unterseite der Hohlplatten zu drücken. Anstelle der zunächst vorgesehenen Dübel sind deshalb Schrauben zu wählen, die an der Deckenoberseite fest angezogen werden können.

5. Deckenlager

Hohldecken müssen vollflächig in Mörtel verlegt werden. Grundlage für die Nachbesserung sind die Angaben auf Seite 111 der vorgelegten statischen Nachweise.

Bei den nachträglich hergestellten Lagern (Seite 17) fehlt der Korrosionsschutz.

6. Auflager

Folgende Nachweise sind noch zur Prüfung vorzulegen:

- 6.1: Nachweis des Verbundes zwischen Alt- und Neubeton sowie der Endverankerung der Bewehrung.
- 6.2: Nachweis der Verankerungslängen der Bewehrung in Hohlplatten bei Auflagerlängen $\leq 3,5$ cm.
- 6.3: Nachweis der Ortbetondecken im Haus "A" und im Haus "B".
- 6.4: Nachweis des Trägers zur Aufnahme der Erdgeschoßdecke über dem Eingang Haus "A".
- 6.5: Nachweis der Stahlstütze unter dem Ortbetonstreifen an der Treppe im Haus "A".

Nach Vorlage der noch fehlenden Nachweise wird die Prüfung fortgesetzt.

Hinsichtlich der erreichten Verbundeigenschaften zwischen Alt- und Neubeton halte ich ein Gutachten eines anerkannten Sachverständigen für Betontechnologie für erforderlich.

Reihenhaussiedlung in NRW

29 Häuser - Standsicherheit nicht nachgewiesen.

Ein zufällig aufgedeckter Fall



Der dem Bauantrag beigegebene Standsicherheitsnachweis war für eine andere Ausführungsversion aufgestellt.

Wegen Bedenken hinsichtlich der Standsicherheit mußte die zuständige Bauaufsichtsbehörde nach § 60 BauO NW sich mit dem Fall befassen.

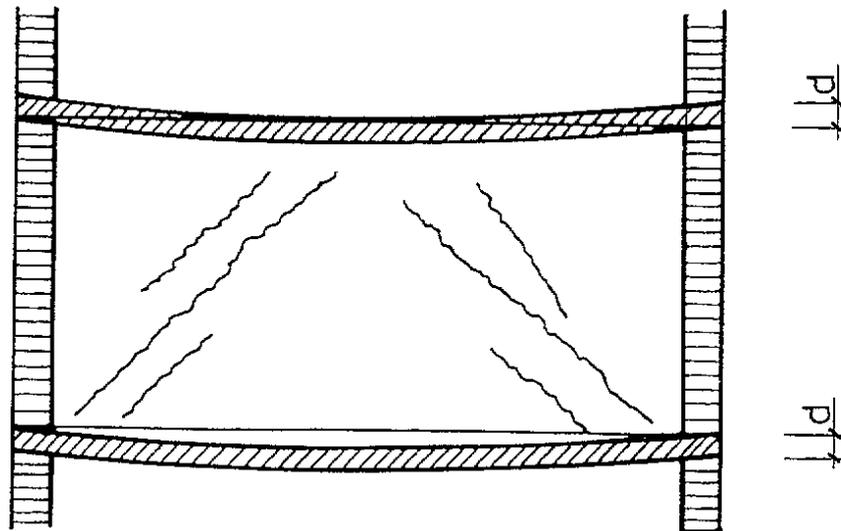
Zum Stand der Sache

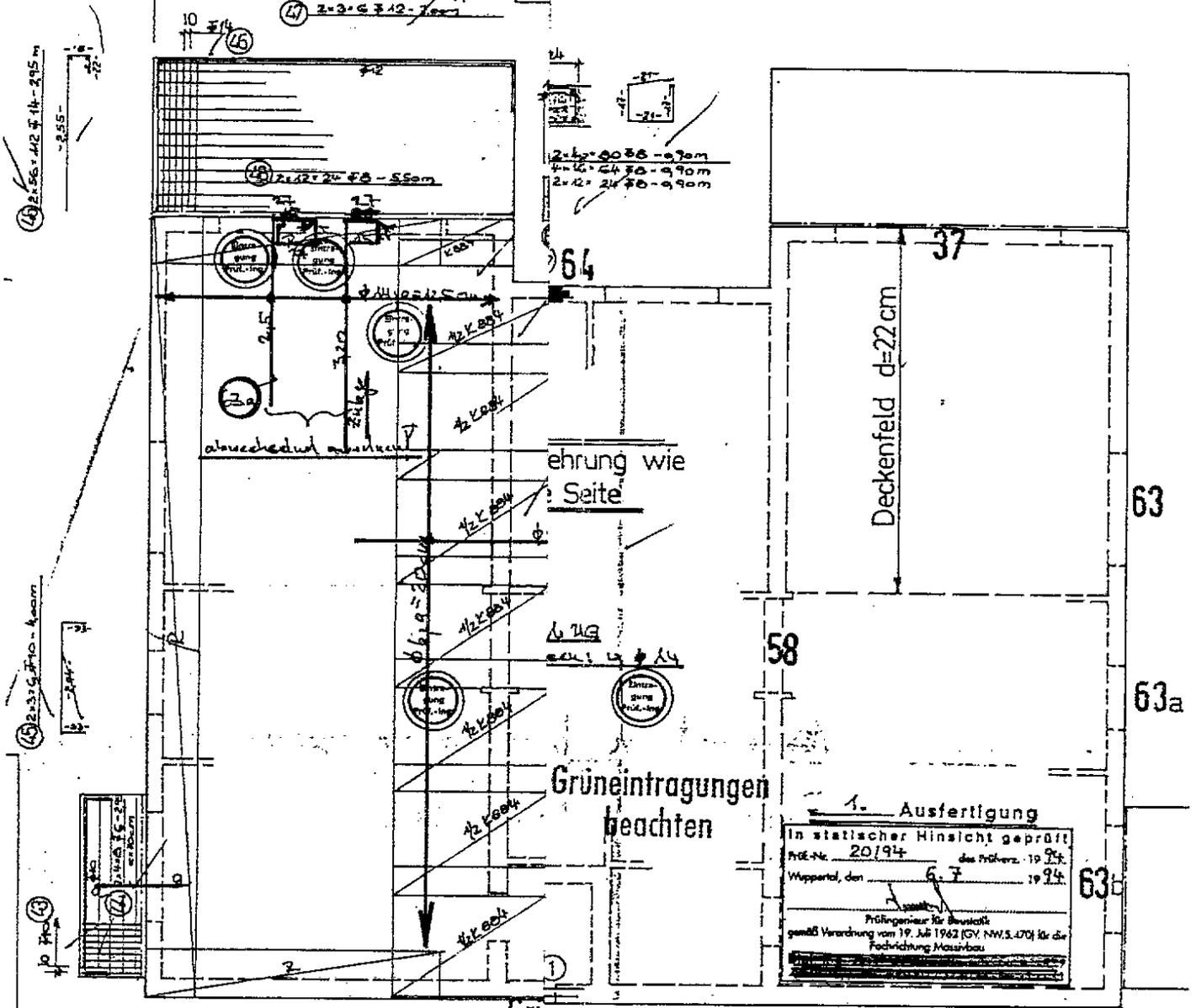
- 1. Der dem Bauantrag 1991 beigegebene Standsicherheitsnachweis wurde als "nicht auf dieses Bauvorhaben zutreffend" zurückgezogen.**
- 2. Der 1993 neu vorgelegte Standsicherheitsnachweis wurde wegen von der Ausführung abweichenden Annahmen ebenfalls zurückgenommen.**
- 3. Ein vollständig neu überarbeiteter Standsicherheitsnachweis wurde wegen gravierender Fehler dem Aufsteller zurückgegeben.**

Der Fall ist nach 3 Jahren immer noch nicht abgeschlossen. Mit einem positiven Ergebnis ist kaum zu rechnen. Die Baufirma verzögert weiterhin die Klärung der Standsicherheit. Die Erwerber sind in höchstem Maße verunsichert.

Prüfabschnitt: Durchbiegungskontrolle

Vermeidung von Wandrissen durch Kontrolle, ob die Decken- bzw. Balkensteifigkeit ausreicht.

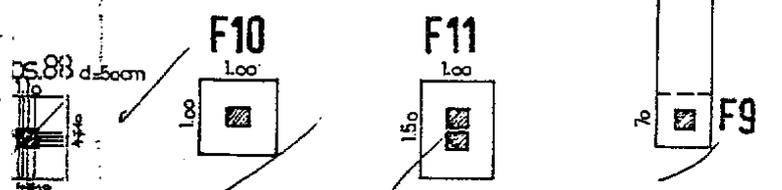
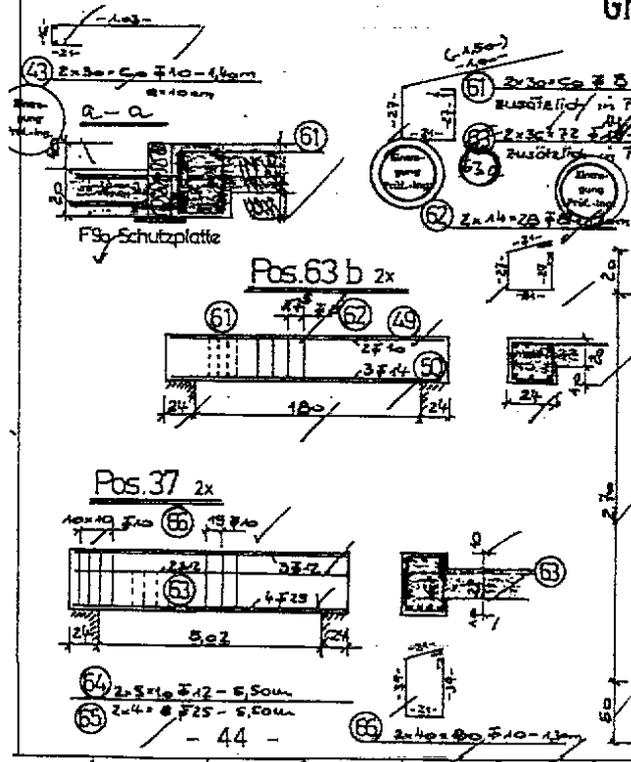




1. Ausfertigung
 In statischer Hinsicht geprüft
 Prot.-Nr. 20194 des Prüfers: 19. 9. 94
 Wuppertal, den 6. 7. 1994
 Prüferinstitut für Bauwerke
 gemäß Verordnung vom 19. Juli 1962 (GV. NW. S. 470) für die
 Fachrichtung Massivbau

61 und Bewehrung
 opfen und Podeste
 ne Decke über
 Untergeschoss

Fundamente F2 siehe
 Fundamentplan



ecke d=20 cm u. 22cm
 eton B 25
 tionsstahl 500 S
 zustahlgew. 500M
 tonüberdeckung: Decken 25 cm
 Balken 3 cm
 Fundamente 4cm

Bauvorhaben: Neubau einer Eigentumswohn-
 anlage mit Teilgarage
 Baustelle: ~~_____~~
 Bauherr: ~~_____~~

Baukontrollen-Niederschriften

Anmerkungen:

In einer 1983 von der Vereinigung der Prüffingenieure NRW herausgegebenen Dokumentation ist eine große Zahl von Baukontroll-Niederschriften enthalten.

Wegen der 1984 aus der Prüfpflicht herausgenommenen Einfamilienhäuser muß auf diese Dokumentation verwiesen werden.

Ein neuerer Situationsbericht über typische Bauschäden ist vom Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau in der Schrift F 2182 beim IRB-Verlag herausgegeben worden.

Baukontrolle durch eine Bauaufsichtsbehörde

1

Kontrollniederschrift

Der Weiterbau einer Einfamilien-Reihenanlage mußte wegen Einsturz eines 11,5 cm dicken Giebeldreiecks untersagt werden.
Menschen kamen nicht zu Schaden.

Kontrollniederschrift

Wegen Abweichungen von genehmigten Plänen und vorliegendem Standsicherheitsnachweis wurde die Fortführung der Bauarbeiten untersagt.

Die erstellte Dachkonstruktion und Holzbalkendecke waren nicht standsicher und mußten wieder abgebaut werden.

1) Decke über dem Dachgeschoß

a) erf. Deckendicke $550/35 + 2,3 = 18 \text{ cm}$
vorh. $d = 14 \text{ cm}$

b) Treppenöffnung in dieser Decke ist nicht berücksichtigt
(Randlast am Treppenlauf?)

c) Mauerwerk unter dem Drempelbalken?

2) Decke über dem Erdgeschoß

a) erf. Deckendicke $550/35 + 2,5 = 18,5 \text{ cm}$
vorh. $d = 14 \text{ cm}$

Hierbei muß vorausgesetzt werden, daß die Trennwand setzungsunempfindlich ist.

b) Bewehrung in x-Richtung mit Verteilerstoß
Die Muffenbewehrung kann hier nicht als tragende Bewehrung angesehen werden.
Zulagebewehrung $2 \text{ } \varnothing 12$ gebündelt im Abstand von $\sim 1,00 \text{ m}$?

c) Belasteter Deckenstreifen EG 1 nach Heft 240
nicht zul. Schnittkräfte nach Plattentheorie ermittelt
Welchen Zweck erfüllt die Stützbewehrung
 $4 \text{ } \varnothing 25$ im Feld oben?

Die Erdgeschoßdecke ist fertiggestellt, das Giebelmauerwerk hochgeführt und die Decke über dem Dachgeschoß eingeschalt.

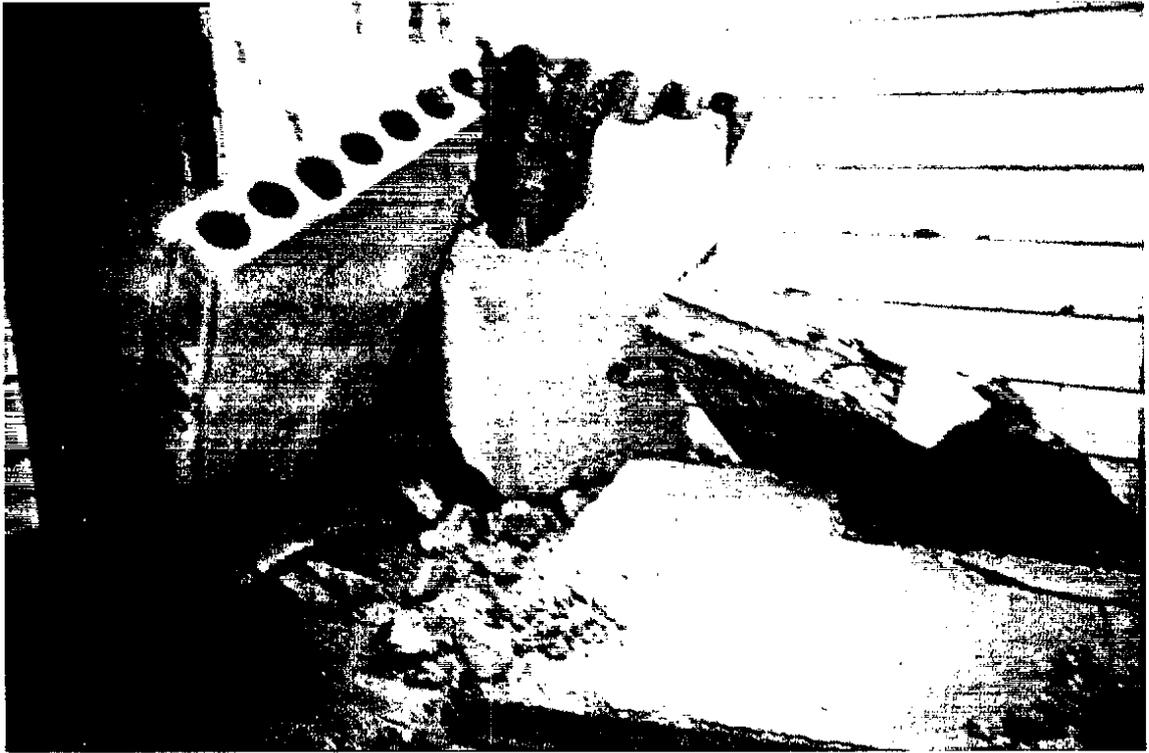
Ich habe die Fortführung der Bauarbeiten bis zur Vorlage des geprüften Nachtrags zum Standsicherheitsnachweis sofort untersagt.

Bericht eines nach dem Schadenereignis hinzugezogenen Prüfsingenieurs

3

Einsturz von bereits verlegten Hohlkörper-Deckenplatten

An Stelle der ursprünglich vorgesehenen Massivdecke wurde kurzer Hand eine Hohlkörperdecke eingebaut. Ein statischer Nachweis lag dafür nicht vor.



Bei der anschließenden Schadensbeurteilung wurden auch Abplatzungen an den Konsolen der Treppenpodeste festgestellt. Es bestand auch hier Einsturzgefahr.



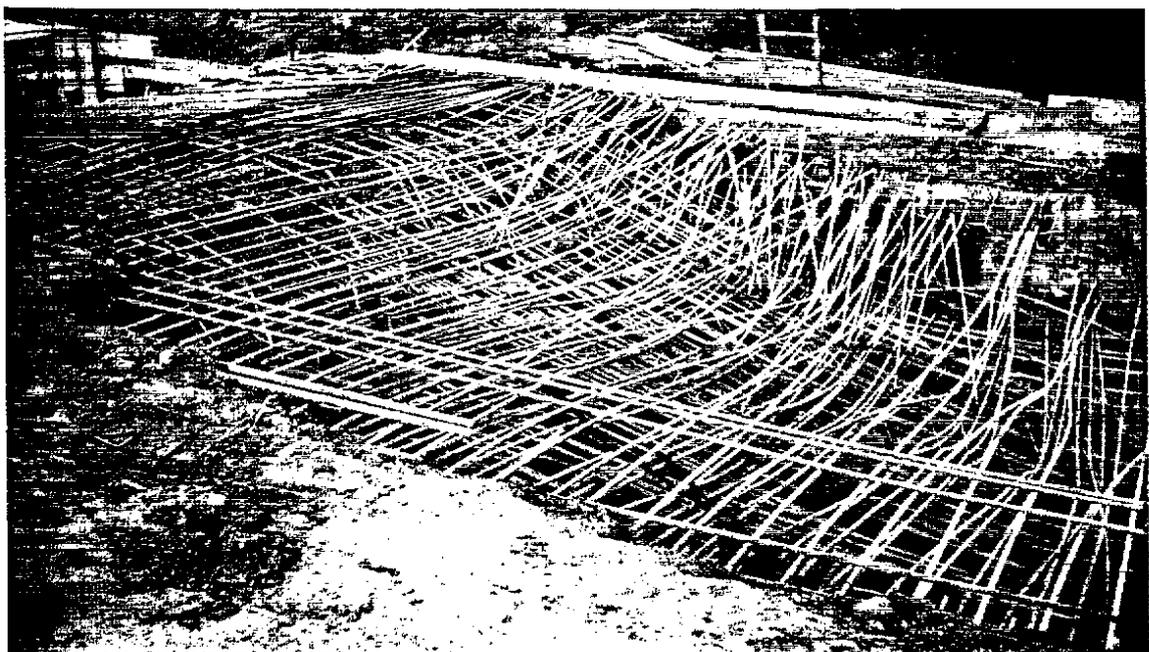
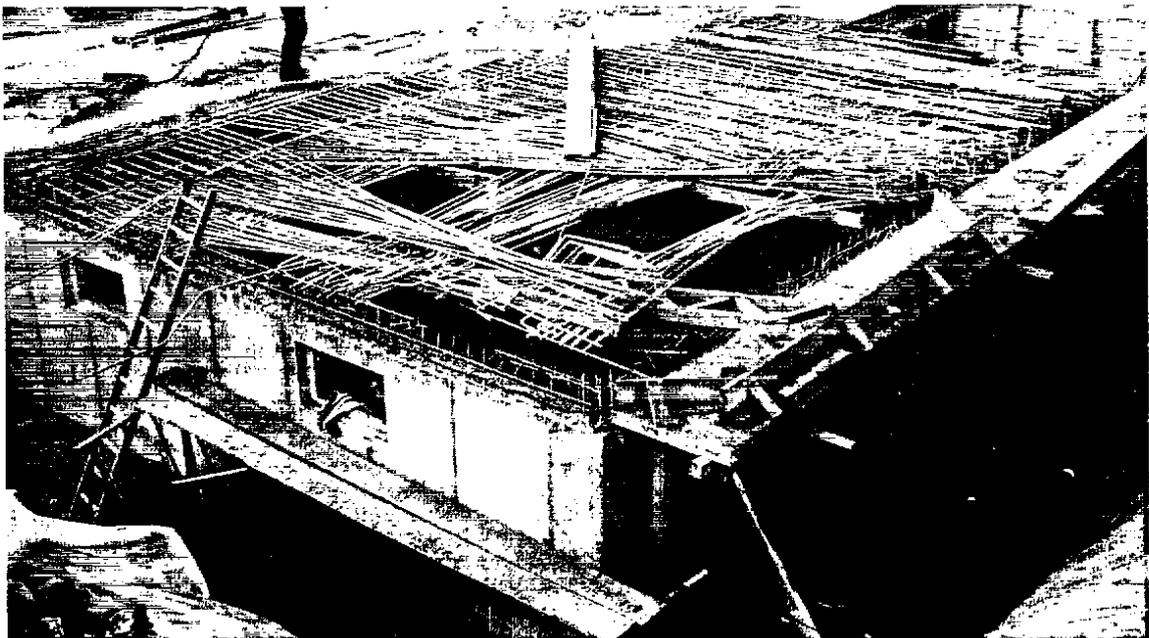
Bericht eines nach dem Schadenereignis hinzugezogenen Prüfüngenieurs

4

Einsturz der Deckenschalung

Die im Abstand von 0,50 m liegenden Schalungsträger übertrugen ihre Last nicht direkt in die Stützen, sondern sie beanspruchten den Schalungsträger, der hier als Rähm eingebaut war, auf Biegung, Schub und Torsion.

Das Schalgerüst brach unter der Frischbetonlast zusammen.



BAUKAMMER BERLIN

Bauüberwachungen ergeben schwere Mängel

Bei über der Hälfte aller im Bau befindlichen Gebäude in Berlin sind in den vergangenen Jahren leichte bis schwere statisch-konstruktive Mängel festgestellt worden. Das habe die Auswertung von mehr als 1 400 Bauüberwachungsberichten ergeben, teilte die Berliner Baukammer mit. Die Kammer, eine Körperschaft des öffentlichen Rechts, befürchtet, daß bei einer Entrümpelung des Baugenehmigungsverfahrens nicht unerhebliche Gefahren und Folgekosten auf Bauherren und Investoren zukommen, wenn diese ihre Baupläne und Konstruktionszeichnungen für bestimmte Vorhaben nicht mehr der staatlichen Bauüberwachung vorzulegen brauchen. Die Kammer begrüße zwar grundsätzlich, wenn „in Berlin das Baugenehmigungsverfahren für kleine und mittlere Bauvorhaben vereinfacht wird“. Weil aber „gerade bei diesen Gebäuden die meisten Mängel festzustellen sind“, warne sie auch davor, auf die konstruktive Bauüberwachung durch den Staat zu verzichten. (dpa)

