

Auf dem Gebiet der ehemaligen DDR sind Holztragwerke in vielen Konstruktionsarten als tragende Bauteile in Wohn-, Industrie-, Landwirtschafts- oder kommunalen Bauten vorhanden, u.a. als Geschoßdecke, Dachtragwerk, als tragendes Skelett bei ca. 1 Mill. Fachwerkbauten oder als Hallenbinder in Industriebauten.

Aus der Sicht einer behutsamen Stadterneuerung, knapper Mittel für Investitionen, aber auch aus ökologischen Erwägungen sollte die Erhaltung der vorhandenen Bausubstanz stets sorgfältig geprüft werden.

Die Prüfung der Erhaltungswürdigkeit setzt eine fundierte Analyse des Bauzustandes möglichst in der Vorplanungsphase voraus.

Instandsetzung und Erhaltung von Holzkonstruktionen

Von Dr.-Ing. Wolfgang Rug und Dipl.-Ing. Axel Seemann

Prüfung der Erhaltungs- und Instandsetzungswürdigkeit

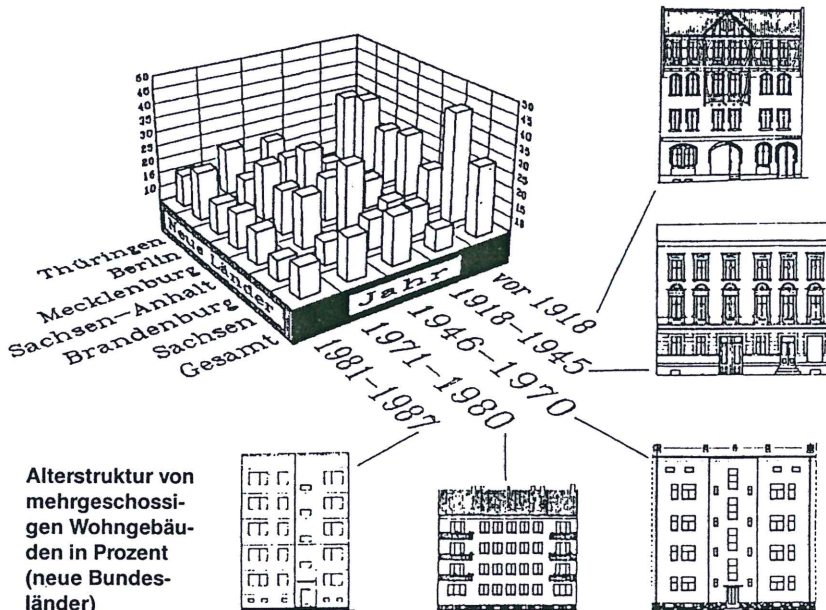
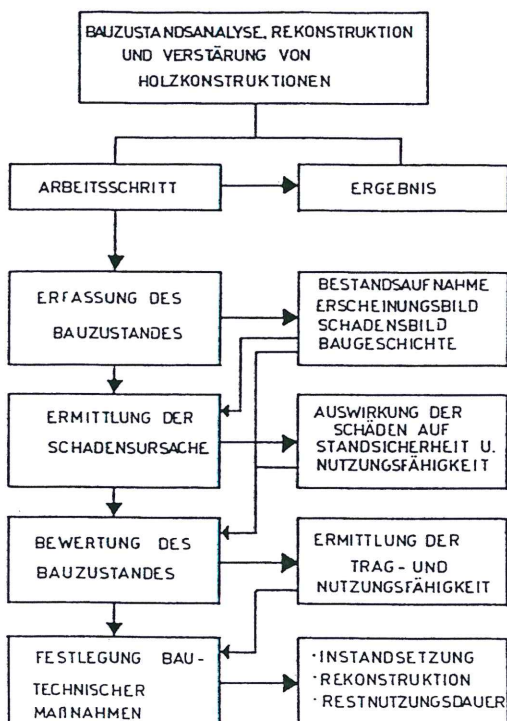
Im Rahmen der Analyse des Bauzustandes werden die wesentlichen Bauschäden und der Schadensumfang sowie die Schadensursachen ermittelt und Wege zur Beseitigung der Schäden festgelegt. Dies erfolgt durch eine in der ehemaligen DDR wissenschaftlich erarbeitete Methodik, die seit Anfang der 80er Jahre praktisch erprobt und ständig weiterentwickelt wurde und im wesentlichen 4 Arbeitsschritte vorschreibt:

- Erfassung des Bauzustandes
- Ermittlung der Schadensursachen
- Bewertung des Bauzustandes
- Festlegung bautechnischer Maßnahmen

● Erfassung des Bauzustandes

Im Rahmen der Erfassung des Bauzustandes wird mittels bekannter und neuentwickelter Diagnoseverfahren der äußere physische Zustand des Holztragwerkes untersucht. Die einfachste Form ist die visuelle Begutachtung nach Freilegung der entsprechenden Konstruktionselemente.

Methodik der Bauzustandsanalyse



Alterstruktur von mehrgeschossigen Wohngebäuden in Prozent (neue Bundesländer)

Im Ergebnis dieser ersten Etappe werden die technisch-konstruktiven Merkmale und Besonderheiten der Konstruktion, die Nutzungsbedingungen des Tragwerkes, Art, Charakter (Erscheinungsbild) sowie der Umfang der Schäden zusammengestellt. Die Bestandsunterlagen werden vervollständigt bzw. neu erstellt.

Es erfolgt eine möglichst lückenlose Aufklärung der Bau- und Nutzungsgeschichte einschließlich einer bauhistorischen Bewertung der Bausubstanz.

● Ermittlung der Schadensursachen

Ausgehend von diesen Angaben werden in der zweiten Etappe die Ursachen für das Auftreten der Schäden analysiert. Ihr Charakter und ihre zeitliche Entwicklung werden im Zusammenhang mit der Gebäudechronik betrachtet und daraus ihre weitere Entwicklung prognostiziert. Diese Einschätzung dient der Vorbereitung von statisch-konstruktiven Maßnahmen im Zusammenhang mit einer erforderlichen Instandsetzung, welche die geplante Restnutzungsdauer bzw. die dauerhafte Sanierung und Erhaltung der Tragwerke sichert. Durch zielgerichtete Ableitung von Maßnahmen zur Veränderung der Nutzungsbedingungen wird die Weiterentwicklung der Schäden bzw. deren Wiederauftreten nach erfolgter Instandsetzung verhindert.

● Bewertung des Bauzustandes

Die dritte Etappe beinhaltet die Bewertung des Bauzustandes anhand der durch Prüfung von Altholzproben „in situ“ ermittelten mechanischen Kennwerte des eingebauten Holzes sowie der auf dieser Grundlage erfolgten Nachweise der Tragfähigkeit und Nutzungsfähigkeit der Konstruktion. Bei der Beurteilung der Tragfähigkeit und Standsicherheit einer alten Holzkonstruktion kann nicht einfach auf die gültigen Berechnungsnormen zurückgegriffen werden, da dieses Vorschriftenwerk den gegenwärtigen Stand der Bauregeln für die Planung und Errichtung neuer Konstruktionen und Bauwerke repräsentiert.

Die Belange alter Holzkonstruktionen wurden zumeist nicht berücksichtigt.

Das betrifft vor allem Aussagen zur Querschnitts- und Spannungsabminderung des Holzes infolge Dauerlast, Rissen, Temperatur, biologischen Schäden oder Korrosion des Holzes. Historische Konstruktionsprinzipien oder Verbindungsmittel sind nicht enthalten.

Die Anwendung der rechnerischen Festigkeiten der Norm für neue Konstruktionen sind auf ein modernes System der Güte- oder Festigkeitsklassifizierung des Holzes abgestimmt, das aber erst ca. 60 Jahre alt ist.

Der Gutachter bzw. Tragwerkspla-

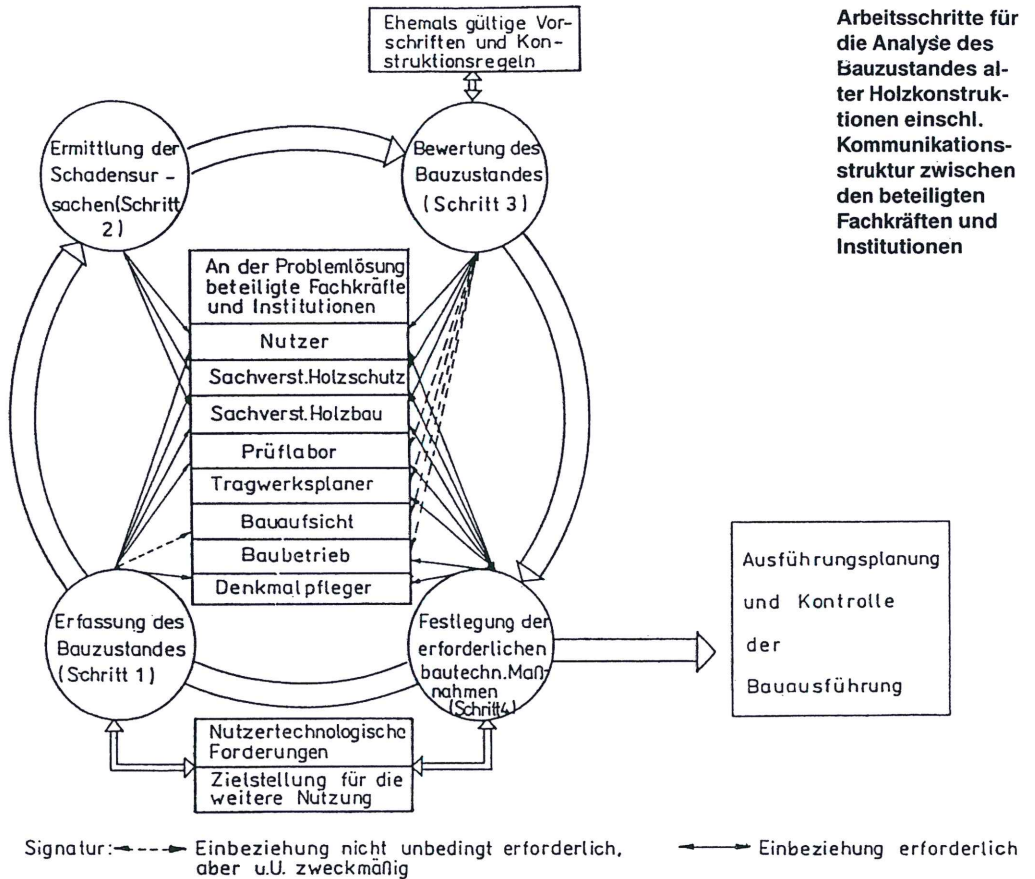
ner benötigt also zuverlässige Aussagen über

1. die Verformungen und Lageveränderungen
2. die aktuellen Fertigkeiten der Materialien
3. die Tragfähigkeit der Verbindungen
4. den E- und G-Modul
5. die Holzfeuchte
6. die Rohdichte
7. die wesentlichen festigkeits- oder standsicherheitsgefährdenden Schädigungen.

Zur Ermittlung derartiger Kennwerte bedient man sich Prüf- und Meßmethoden, die möglichst vor Ort, d.h. „in situ“ zuverlässige Aussagen liefern.

Die Tabelle gibt einen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Erprobung von Methoden zur Ermittlung der wichtigsten Kenngrößen für die Nachweisführung der Stand- und Tragsicherheit bzw. Nutzungsfähigkeit.

Im Ergebnis dieser Etappe wird die Konstruktion in eine Bauzustandsstufe 1 bis 4 eingeordnet und unter Berücksichtigung des physischen Zustandes die Resttragfähigkeit der Konstruktion bestimmt. Aus dem Vergleich dieses Kennwertes mit den zukünftigen Beanspruchungen des Tragwerkes, welche sich aus den funktionellen Anforderungen ergeben, lassen sich die erforderlichen technisch-konstruktiven Maßnahmen



nahmen der Instandsetzung ableiten.

● Festlegung bautechnischer Maßnahmen

Die vierte und letzte Etappe im Rahmen der wissenschaftlichen Metho-

dik beinhaltet die Festlegung effektiver Instandsetzungsmaßnahmen im Rahmen von Variantenuntersuchungen. Diese müssen einerseits auf die vollständige Wiederherstellung oder ggf. Erhöhung der Trag- und Funktionssicherheit der Kon-

Tabelle: Prüf- u. Meßmethoden zur Ermittlung charakteristischer Kenngrößen für die Beurteilung der Trag- und Nutzungsfähigkeit alter Holztragwerke

Wirk- prinzip	Charakter ist Kenngröße	Holz- feuchte	Roh- dichte	Holzart/ Güte	Holz- alter	pH-Wert bei aggressiver Median	biolog. Schädig- ung	Festig- keit	E- modul	VERBUNDUNGSMITTEL Art und Lage	Zustand	Verfor- mung des Tragwerkes	ANWENDBARKEIT „in situ“ Zerstö- rungs- arm	Zerstö- rungs- frei	Labor	STAND DER ENTWICKLUNG Praxis erprobt	z.Z. in der Forschung erprobt	Praxis- erprobung steht un- mittelbar bevor
Optische Methoden	visuelle Begutachtung			●										X		X		
	Endoskopie	●		●	●		●						X			X		
	Mikroskopie			●	●		●								X	X		
	Photogrammetrie									○	●	●		X		X		
mechanische Prüf- Methoden	Festig- keitsprü- fung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	X		X	X		
	Dynatrapprüfung												X		X	X		
	Bohrkerne	●	●	●	●	●	●	●	○				X		X	X		
	Pilodyn-Verfahren		●				●	●					X				X	X
	Rammsonde n.Petermann		●					●						X		X		
	Sprenzübel		●					●					X				X	
	Auszieh- widerstand		●					●					X				X	
Chem. Methoden	Bahrwiderstandsmess.		●				●	●			●				X	X	X	X
	pH-Wertbestimmung					●							X		X	X		
	Nachweis chem. Stoffe f. Holzschutzmittel					●									X	X		
akust. Methoden	Insektennachweis														X	X		
	Ultraschallmeßtechnik		●				●	●	●					X			X	
	Schallleitfähigkeit		●				●	●	●								X	X
Strahlungs- u. Isotopentechnik	Schwingungsempfung		●				●	●	●								X	X
	Pyrometrie																	
	Infrarot-Thermographie																	
	Thermovision (Fachwerk- kartierung)																	
	Röntgenographie						●			●	●					X		
Elektr. Meth.	Computertomografie																	
	Gammagrafie																	
	Radiometrie																	
Elektr. Meth.	Leitfähigkeit	●												X		X		
	Metallsuchdetektor									●				X		X		

Zeichenerklärung: ● gut geeignet ○ geeignet ○ wenig geeignet

struktionen orientiert sein, andererseits sind Lösungen zu erarbeiten, die dem besonderen Charakter und den Einbaubedingungen der Konstruktionen entsprechen.

Für kulturhistorisch wertvolle Bau- denkmäler stellt die Erhaltung des alten Konstruktionssystems sowie der traditionellen Detaillösungen besonders hohe Anforderungen an die statisch-konstruktiven und technologischen Lösungen.

Der mit der Durchführung der Bau- zustandsanalyse beauftragte Fach- mann sollte ein Sachverständiger für Holzbau sein, der über spezielle Kenntnisse zur Entwicklung dieses Fachgebietes, der konstruktiven und ingenieurtheoretischen Grund- lagen, der Verbindungstechniken sowie zum Materialverhalten ver- fügt.

Trotzdem muß er je nach Qualifika- tion auf diesem Gebiet weitere Fach- leute rechtzeitig zu Rate ziehen, um die anstehenden Fragen komplex zu lösen. Mit zunehmendem Arbeits- fortschritt muß sich das Team folge- richtig vergrößern. Die enge Zusam- menarbeit aller beteiligten Fach- leute ist eine Voraussetzung für die erfolgreiche Lösung der Aufgabe.

Nach Vorlage einer derartig fundier- ten und komplexen Bauzustands- analyse durch den begutachtenden Fachmann entscheidet der Nutzer über den Umfang der bautechni- schen Maßnahmen aus der Sicht seiner künftigen nutzertechnologi-

schen Anforderungen und der öko- nomischen Prämissen.

Planung der Erhaltungsmaßnahmen

Danach beginnt die Phase der Aus- führungsplanung, d.h. die Erarbei- tung der projekttechnischen Lösung für eine Instandsetzung, Verstär- kung oder umfassenden Rekon- struktion.

Wichtig für den Erfolg der Ausfüh- rung ist die Überwachung des Pro- jektes auch durch den mit der Bau- zustandsanalyse beauftragten Fachmann. Erst nach einer Nachun- tersuchung kann die voraussichtli- che Dauerhaftigkeit der Maßnah- men zur Wiederherstellung der Nutzungs- und Gebrauchsfähigkeit beurteilt werden.

Eine fundierte und umfassende Prü- fung der Erhaltungswürdigkeit, wie sie die Autoren seit Jahren bevorzu- gen, hilft in der Phase der Planung der Erhaltungsmaßnahmen Zeit und Geld zu sparen, weil ein umfas- sender und detaillierter Überblick über die Baumängel und deren Ur- sachen gegeben wird. Außerdem werden Aussagen zur Trag- und Nut- zungsfähigkeit der vorhandenen Konstruktion im Gutachten getroffen und Variantenuntersuchungen zur Instandsetzung und Erhaltung unter Berücksichtigung der künftigen Nutzung durchgeführt.

HOAI - Textausgabe

Einleitung: Rechtsanwalt Prof. Dr. Horst Locher

Verordnung über die Honorare für Lei- stungen der Architekten und der Inge- nieure in der Fassung der Vierten Ände- rungsverordnung (Stand: 1. Januar 1991).

1991. 152 S., 14,8 x 21 cm, DM 9,80; Werner-Verlag GmbH, W - 4000 Düssel- dorf

Die neue Ausgabe ist für alle Bundeslän- der gültig. Sie enthält die endgültige und vollständige Textfassung der HOAI.

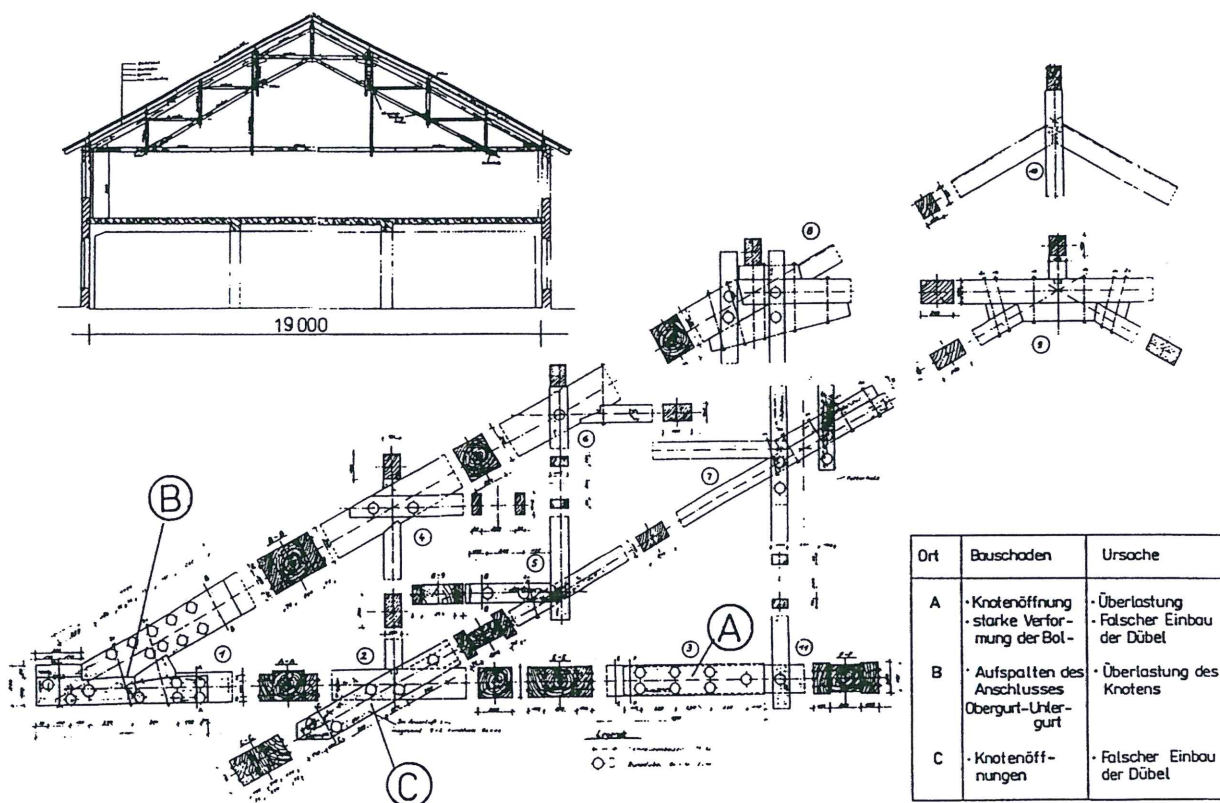
Wiederherstellung der Tragfähig- keit und nachträglicher Brandschutz

Beiträge der 4. Münchener Sanierungs- tage

1990, 159 S., DM 48,—; expert Verlag, W - 7044 Ehningen

Wiederherstellung der Tragfähigkeit und nachträglicher Brandschutz haben scheinbar nichts miteinander zu tun - in der Praxis können sich jedoch beide Pro- bleme miteinander verzahnen, da der Ersatz brennbarer und konstruktiv ein- gesetzter Materialien sowohl statisch als auch brandschutztechnisch zwingend werden kann. Ein grundsätzliches Pro- blem des praktischen Umgangs auf die- sem Sachgebiet liegt darin, daß alle Nor- men ausschließlich auf den Neubau bezogen sind und auch die weitaus über- wiegende Zahl der heute gebräuchlich rechtlichen Wege alte Konstruktionen und Bemessungen nicht kennt. Über- dies zeigen viele am Neubau bewährte Technologien unbekannte Schwächen, sobald sie am Altbau sanierend einge- setzt werden - und dies gilt besonders im Bereich der Statik.

Lagerhalle mit 20 m Spannweite (Baujahr ca. 1941)



Quelle der Abb.:
Recontie - Inge-
nieurbüro Holz -
GmbH