

INSTANDSETZUNG UND REKONSTRUKTION HISTORISCHER HOLZBAUTEN

1. Einleitung

Die Erhaltung und fachgerechte Instandsetzung der alten Bausubstanz ist ein grundlegendes vorwirtschaftliches Anliegen. Sie ist einerseits eine wesentliche Voraussetzung für die Sicherung der intensiv erweiterten Reproduktion in der Industrie sowie im Wohnungsbau. Andererseits trägt sie zum Erhalt kulturhistorisch wertvoller Zeugnisse alter Baukunst und damit des schöpferischen Bauschaffens unserer Vorfahren bei.

Entsprechend der volkswirtschaftlichen Verantwortung zur Erhaltung der vorhandenen Bauwerke und Baukonstruktionen verlangt der Gesetzgeber in der DDR eine regelmäßige Einschätzung des Bauzustandes. Im Rahmen dieser Bauzustandsuntersuchungen sind die notwendigen Massnahmen für die Instandsetzung und Rekonstruktion festzulegen.

In der DDR wurde in den vergangenen 25 Jahren eine umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeit auf dem Gebiet der Bauzustandserfassung, der Instandsetzung und Rekonstruktion von Holzbauwerken geleistet <sup>1</sup>. Seit Beginn der 80-er Jahre beschäftigt man sich in verschiedenen Forschungseinrichtungen der DDR unter der Leitung des Institutes für Industriebau mit der komplexen wissenschaftlichen Untersuchung dieser Probleme. Das aktuelle Ergebnis dieser Arbeit stellt sich in Form einer Richtlinie dar, in der die methodischen Grundlagen für die Beurteilung des Bauzustandes alter Holzkonstruktionen sowie zur Instandsetzung und Verstärkung enthalten sind <sup>2</sup>.

2. Methodik zur Bauzustandsanalyse und zur Instandsetzung alter Holzkonstruktionen.

Die wissenschaftliche Methodik sieht die schrittweise Bearbeitung der nachfolgenden Etappen vor:

- Erfassung des Bauzustandes;
- Ermittlung der Schadensursachen;
- Bewertung des Bauzustandes;
- Festlegung bautechnischer Massnahmen (siehe Bild 1).

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.

Eine Reihe neuer Verfahren, wie z.B. das aus der Medizin abgeleitete Endoskopieverfahren ermöglicht es, den Aufwand für diese Un-

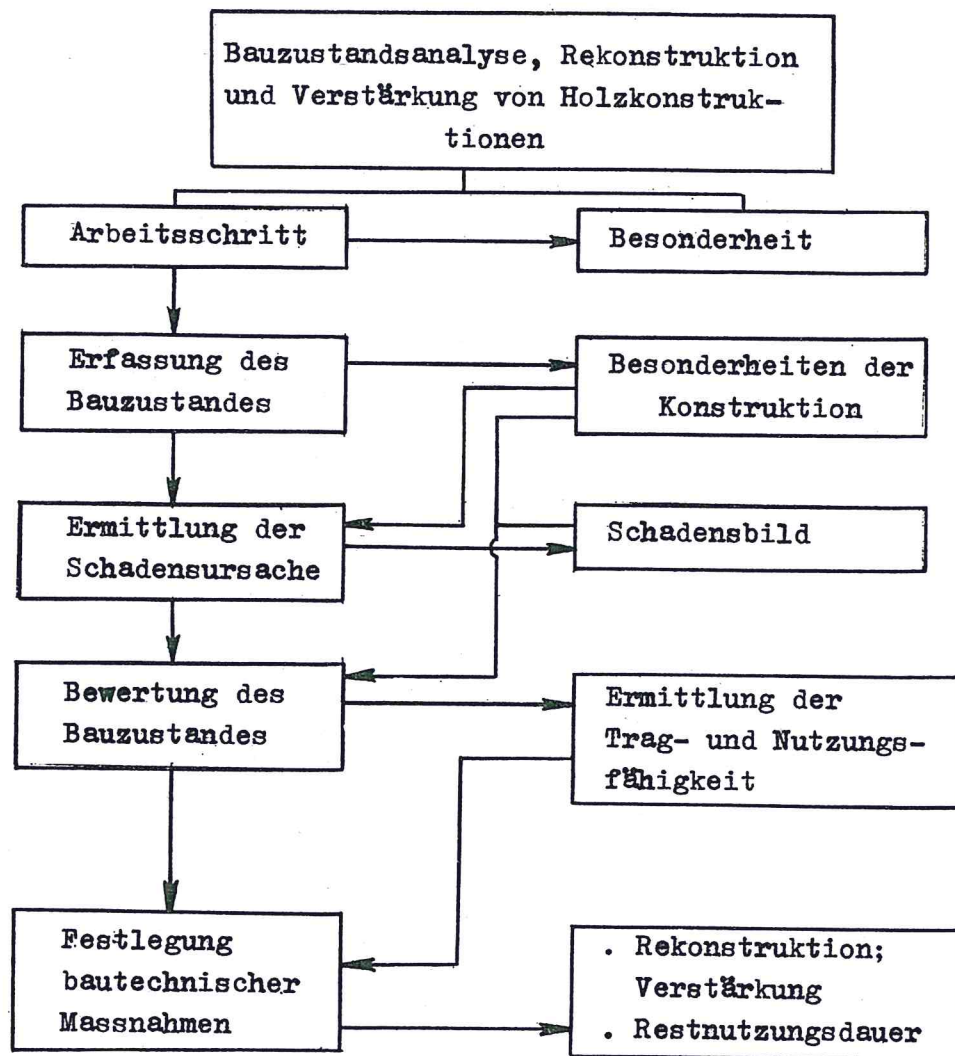


Bild 1. Methodik zur Beurteilung des Bauzustandes historischer Holzkonstruktionen

tersuchungen auf ein Minimum zu reduzieren.

Im Ergebnis dieser ersten Etappe werden die technisch-konstruktiven Merkmale und Besonderheiten der Konstruktion, die Nutzungsbedingungen des Tragwerkes, Art, Umfang und Charakter der Schäden zusammengestellt.

Ausgehend von diesen Aufgaben werden in der zweiten Etappe die Ursachen für das Auftreten der Schäden analysiert. Ihr Charakter und ihre zeitliche Entwicklung werden in Zusammenhang mit der Gebäudechronik betrachtet und daraus ihre weitere Entwicklung prognostiziert.

Diese Einschätzung dient der Vorbereitung von konstruktiven Massnahmen im Zusammenhang mit einer folgerechten 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 progressive Weiterentwicklung der Schäden bzw. deren Wiederauftreten nach erfolgter Instandsetzung verhindert.

Die dritte Etappe beinhaltet die Bewertung des Bauzustandes anhand der durch Prüfung von Proben ermittelten mechanischen Kennwerte des eingebauten Holzes sowie der auf dieser Grundlage erfolgten Nachweise der Tragfähigkeit und Nutzungsfähigkeit der Konstruktion. Die Forschungsarbeit auf diesem Gebiet konzentriert sich auf die Entwicklung von Verfahren zur statistisch gesicherten Ermittlung der statische Nachweise erforderlichen mechanischen Kennwerte anhand kleiner Bohrkernproben, die aus beliebigen Bereichen der Konstruktion ohne Einfluss auf die Standsicherheit entnommen werden können; auf die Schaffung von Grundsätzen für die einheitliche, objektive Bewertung und Berücksichtigung des Einflusses von typischen Schadensbildern (Rissen, örtlichen Querschnittsschwächungen, Verformungen u. a.) bei statischen Nachweisen. Weiterhin wurden umfangreiche Untersuchungen zur Ermittlung des Einflusses chemisch aggressiven Medien auf die mechanischen Eigenschaften des Bauholzes, insbesondere in Abhängigkeit von der Konstruktion, der Eindringtiefe und der Einwirkungsdauer; durchgeführt.

Im Ergebnis dieser Etappe wird die Konstruktion in eine Bauzustandsstufe gemäss Tabelle eingeordnet und unter konkreter Berücksichtigung des physischen Zustandes die Resttragfähigkeit der Konstruktionen bestimmt. Aus dem Vergleich dieses Kennwertes mit den zukünftigen Beanspruchungen des Tragwerkes, welche sich aus den funktionalen Anforderungen ergeben, lassen sich die erforderlichen technisch-konstruktiven Massnahmen der Instandsetzung ableiten.

Tabelle

Kriterien für Bauzustandsstufen

Bauzustandsstufe	Ver-schleiss-grad, %	Allgemeine Kriterien	Mängel der Holzkonstruktionen
1	2	3	4
1	0 - 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- guter Erhaltungszustand;</li> <li>- keine Funktionsminderungen;</li> <li>- volle Trägfähigkeit;</li> <li>- unbedeutende Mängel;</li> <li>- geringe Qualitätsminderungen an den Oberflächen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- keine Schäden;</li> <li>- geringe Mängel, z.B. Verbindungsmittel gering korrodiert, örtlich begrenzte Schwindrisse;</li> <li>- Holzschutz vorhanden.</li> </ul>
2	6 - 25	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>geringe Schäden</u>;</li> <li>- Funktionsfähigkeit ist vorhanden, teilweise beeinträchtigt;</li> <li>- volle Trägfähigkeit der Konstruktion;</li> <li>- Risse und Brüche geringer Auswirkung;</li> <li>- geringe Korrosion.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- verminderte Tragfähigkeit einzelner un-tergeordneter Bauteile, z.B.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- örtlich begrenzter Insektenbefall,</li> <li>- örtlich begrenzte Nassfäule,</li> <li>- längere, aber nicht durchgehende Schwindrisse;</li> </ul> </li> <li>- Formänderung oder Verschiebung einzelner Bauteile;</li> <li>- Verbindungsmittel teilweise gelockert;</li> <li>- chemischer Holzschutz flächenhaft nicht mehr wirksam.</li> </ul>

1	2	3	4
3	26 - 50	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>schwere Schäden</u>;</li> <li>- <u>grössere Mängel</u>;</li> <li>- Funktionsfähigkeit erheblich ein- geschränkt;</li> <li>- Tragfähigkeit einiger Teile nicht gewährleistet;</li> <li>- Brüche, Risse bedeutend;</li> <li>- sofortige Instandsetzung erforderlich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erhebliche Schäden in grossen Bereichen der Holzkonstruktion;</li> <li>- Projekt ist für Instandsetzung erforder- derlicht.</li> <li>Beispiele für Schädigungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- starker Insektenbefall ( 1/3 der Querschnitte der Bauteile),</li> <li>- echter Hausschwamm,</li> <li>- mehrere Brüche tragender Bauteile,</li> <li>- örtlich begrenzte, aber teilweise durchgehende Risse,</li> <li>- mehrere schräggestellte Stützen oder Binder,</li> <li>- starke Holzkorrosion oder starke Korrosion der Verbindungsmittel,</li> <li>- grosse Durchbiegungen z.B; Balken- decken über 1/150.</li> </ul> </li> </ul>
4	Über 50	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>unbrauchbare Haupttragglieder</u>;</li> <li>- <u>Funktionsfähigkeit nicht mehr gewähr-</u> leistet;</li> <li>- erhebliche Schäden an vielen Bau- stellen;</li> <li>- Tragfähigkeit überwiegend nicht gewähr- leistet;</li> <li>- bedeutende Verformungen und Brüche;</li> <li>- umfangreiche Instandsetzung oder Abriss</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Holzkonstruktion nicht mehr funktions- sicher;</li> <li>- Holzkonstruktion nicht mehr standsicher,</li> <li>Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gefahr des Absturzes von Bauteilen bis zur Einsturzgefahr,</li> <li>- Verbindungen zum grossen Teil nicht mehr wirksam,</li> <li>- erhebliche Querschnittsminderung durch Pilze, Insekten,</li> <li>- grossflächig extreme Holzfeuchte,</li> <li>- starke Verformung der Konstruktion,</li> <li>- zerstörte Auflager oder Stützen- füsse.</li> </ul> </li> </ul>

Die vierte und letzte Etappe im Rahmen der wissenschaftlichen Methodik beinhaltet die Projektierung und Ausführung effektiver Instandsetzungsmassnahmen. Diese müssen einerseits auf die vollständige Wiederherstellung der Trag- und Funktionssicherheit der Konstruktionen orientiert sein. Andererseits sind effektive technologische Lösungen zu erarbeiten, die dem besonderen Charakter und den Einbaubedingungen der Konstruktionen entsprechen.

Für kulturhistorisch wertvolle Baudenkmäler stellt die Erhaltung des alten Konstruktionssystems sowie der traditionellen Detaillösungen besonders hohe Anforderungen an die statisch-konstruktiven und technologischen Lösungen. In der Vergangenheit wurden in der DDR eine Reihe konkreter Lösungen zur Balkenkopfsanierung von Holzdecken sowie zur Sanierung von Auflagerpunkten und anderen örtlichen Schäden bei Hallendächern in der Industrie erarbeitet. Die Richtlinie enthält die wesentlichen Grundsätze für die fachgerechte Projektierung und Ausführung dieser Massnahmen.

#### Literatur

1. Mönck W. Schäden an Holzkonstruktionen. Analyse und Behebung. Berlin: VEB Verlag für Bauwesen, 1987.
2. Erlor K. Bauzustandanalyse, Instandsetzung und Erhöhung der Tragfähigkeit von Holzkonstruktionen: Richtlinie. Berlin: IfI, 1985.



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО НАРОДНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

МОСКОВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ им. В. В. КУЙБИШЕВА



TECHNISCHE HOCHSCHULE LEIPZIG

**РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ВОЗВЕДЕНИЯ,  
РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

*Сборник научных трудов*

**ENTWICKLUNG VON METHODEN ZUR ERRICHTUNG  
BERECHNUNG UND PROJEKTIERUNG  
VON BAUKONSTRUKTIONEN**

WISSENSCHAFTLICHES ZEITSCHRIFT

МОСКВА 1989

УДК 624.01

Развитие методов возведения, расчета и проектирования  
строительных конструкций: Сб. науч. тр./Под ред. И.М. Гусь-  
кова/Моск. инж.-строит. ин-т им. В.В. Куйбышева. М.: МИСИ,  
1989. 192 с.

В сборнике научных трудов, посвященном 30-летию заключения договора между МИСИ им. В.В. Куйбышева и Лейпцигской высшей технической школой о научно-техническом и культурном сотрудничестве, рассматриваются научно-мировоззренческие проблемы общественных дисциплин в техническом вузе, а также вопросы расчета строительных конструкций и элементов; технологии строительного производства, научной организации труда в строительстве, повышения качества производственной среды и условий труда в строительстве, механизации и автоматизации производственных процессов, эксплуатации и реконструкции зданий, экономики строительства, применения вычислительной техники в строительстве и др.

Сборник рассчитан на широкий круг инженеров-строителей.

Ил. 59, табл. II, лит. 63.

Р е д а к ц и о н н а я    к о л л е г и я  
проф. докт. техн. наук И.Х. КОСТИН (гл. редактор), доц.  
канд. техн. наук А.И. ЮШОВ, доц. канд. техн. наук  
И.М. ГУСЬКОВ (ответственный за выпуск), канд. техн. наук  
Х.Г. ЗИКСДОРФ