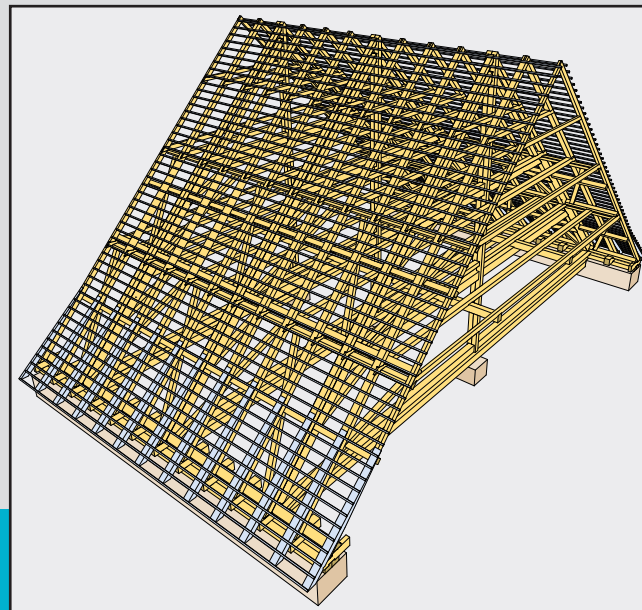


# Instandsetzungshandbuch für historische Dachwerke und deren Verbindungen

MA-4-04/2014



**Jérôme Ortner**  
Institut für Holzbau und Holztechnologie  
Technische Universität Graz

---

# Inhaltsverzeichnis

Einführung .....	1
Fachterminus / Begriffsdefinitionen .....	2
1 Geschichte, Systeme, Tragwirkung .....	6
1.1 Geschichtliche Entwicklung .....	6
1.2 Einteilung der Dachwerke und deren Dachformen bzw. -neigungen .....	8
1.3 Die grundlegenden Dachtragwerksarten: Das Sparren- und das Pfettendach .....	10
1.3.1 Das Sparren- bzw. Kehlbalkendach .....	10
1.3.2 Das Pfettendach .....	15
1.4 Gegenüberstellung der Lastabtragung eines Kehlbalken- und Pfettendachwerks .....	19
1.5 Sparren- und Kehlbalkendächer ohne Bundtram in allen Gespärren .....	25
1.5.1 Klassifizierung und Entwicklung historischer Dachtragwerke .....	27
2 Zimmermannsmäßige Verbindungen .....	30
2.1 Typische Verbindungsausbildungen und -geometrien .....	30
2.1.1 Stöße .....	32
2.1.2 Blätter .....	32
2.1.3 Kämme .....	34
2.1.4 Zapfen .....	35
2.1.5 Hälse .....	35
2.1.6 Versätze .....	36
2.1.7 Klauen .....	36
2.1.8 Kombinationen .....	37
2.2 Tragverhalten .....	38
2.2.1 Hölzerne und eiserne Verbindungsmittel in historischen Dachtragwerken .....	39
2.3 Verbindungen des Dachstuhls der Alten Universität Graz .....	41
2.3.1 Kurzbeschreibung des Dachtragwerkes .....	41
2.3.2 Detail Fußpunkt .....	43
2.3.3 Detail liegender Stuhl der 1. Ebene sowie 1. Kehlbalkenebene .....	44
2.3.4 Detail liegender Stuhl der 2. Ebene sowie 2. Kehlbalkenebene .....	45
2.3.5 Detail Hahnenbalken sowie Firstpunkt .....	46
2.3.6 Detail Firstpunkt des Leergespärre .....	47
2.3.7 Montagevorgang am Beispiel des Dachtragwerkes der Alten Universität Graz .....	48

---

---

3	Bestandserfassung, Schadensanalyse und Zustandsbeurteilung .....	56
3.1	Grundlagen zur Bestandserfassung .....	56
3.2	Vorgehensweise bei einer Bestandserfassung .....	58
3.3	Schadensanalyse .....	60
3.4	Typische Schäden historischer Dachtragwerke .....	62
3.4.1	Schadensarten und deren Ursachen .....	62
3.5	Erfassen, analysieren und bewerten von Schäden .....	69
3.6	Bewertung der Schäden bzw. des Zustandes historischer Dachtragwerke .....	71
4	Instandhaltungs- bzw. Instandsetzungskonzepte .....	86
4.1	Begriffsdefinitionen .....	86
4.2	Instandsetzungskonzepte und deren Vorgehensweise .....	86
4.2.1	Beispiele zu den Vorgehensweisen .....	87
4.2.2	Grundsätze .....	90
4.3	Denkmalschutz .....	101
4.4	Gesetze / Normen .....	104
5	Instandsetzungsbeispiele für typische Schadensbilder .....	108
5.1	Allgemeines .....	108
5.1.1	Anmerkungen zur Anwendbarkeit von Verbindungsmittel .....	109
5.2	Schäden im Fußpunktbereich .....	110
5.2.1	Instandsetzungsbeispiele bei Schäden im Fußpunktbereich .....	114
5.2.2	Querschnittsschwächungen .....	135
5.2.3	Schäden an Kehlbalken – Sparrenverbindungen sowie Firstpunkten .....	136
6	Vereinfachte Berechnung historischer Verbindungen .....	140
6.1	Weißschwanzverbindung .....	140
6.1.1	Weißschwanzverbindung auf Zug belastet .....	140
6.1.2	Weißschwanzverbindung auf Druck belastet .....	142
6.2	Schwalbenschwanzverbindung – Anschlusswinkel $\alpha = 90^\circ$ .....	143
6.2.1	Schwalbenschwanzverbindung auf Zug belastet .....	143
6.2.2	Schwalbenschwanzverbindung auf Druck belastet .....	144
6.3	Vereinfachte Berechnung typischer Kammverbindungen .....	145
6.3.1	Halb-, Mittel- und Vollkamm .....	145
6.3.2	Kreuzkamm .....	146
6.4	Umrechnungstabelle auf Designlasten .....	147

---

---

Anhang A .....	164
Anhang B .....	168
Anhang C .....	174
Anhang D .....	178
Anhang E .....	194
Anhang F .....	202

---

Dies ist eine Veröffentlichung des

### **FACHBEREICHS INGENIEURBAUKUNST (IBK) AN DER TU GRAZ**

Der Fachbereich Ingenieurbaukunst umfasst die dem konstruktiven Ingenieurbau nahe stehenden Institute für Baustatik, Betonbau, Stahlbau & Flächentragwerke, Holzbau & Holztechnologie, Materialprüfung & Baustofftechnologie, Baubetrieb & Bauwirtschaft, Hochbau & Industriebau, Bauinformatik und Allgemeine Mechanik der Fakultät für Bauingenieurwissenschaften an der Technischen Universität Graz.

Dem Fachbereich Ingenieurbaukunst ist das Bautechnikzentrum (BTZ) zugeordnet, welches als gemeinsame hochmoderne Laboreinrichtung zur Durchführung der experimentellen Forschung aller beteiligten Institute dient. Es umfasst die drei Laboreinheiten für konstruktiven Ingenieurbau, für Bauphysik und für Baustofftechnologie.

Der Fachbereich Ingenieurbaukunst kooperiert im gemeinsamen Forschungsschwerpunkt „Advanced Construction Technology“. Dieser Forschungsschwerpunkt umfasst sowohl Grundlagen- als auch praxisorientierte Forschungs- und Entwicklungsprogramme.

Weitere Forschungs- und Entwicklungskooperationen bestehen mit anderen Instituten der Fakultät, insbesondere mit der Gruppe Geotechnik, sowie nationalen und internationalen Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft.

Die Lehrinhalte des Fachbereichs Ingenieurbaukunst sind aufeinander abgestimmt. Aus gemeinsam betreuten Projektarbeiten und gemeinsamen Prüfungen innerhalb der Fachmodule können alle Beteiligten einen optimalen Nutzen ziehen.

Durch den gemeinsamen, einheitlichen Auftritt in der Öffentlichkeit präsentiert sich der Fachbereich Ingenieurbaukunst als moderne Lehr- und Forschungsgemeinschaft, welche die Ziele und Visionen der TU Graz umsetzt.

Nummerierungssystematik der Schriftenreihe

S – Skripten, Vorlesungsunterlagen | F – Forschungsberichte  
V – Vorträge, Tagungen | M – Masterarbeiten

Institutskennzahl:

1 – Allgemeine Mechanik | 2 – Baustatik | 3 – Betonbau  
4 – Holzbau & Holztechnologie | 5 – Stahlbau & Flächentragwerke  
6 – Materialprüfung & Baustofftechnologie | 7 – Baubetrieb & Bauwirtschaft  
8 – Hochbau & Industriebau | 9 – Bauinformatik

Fortlaufende Nummer pro Reihe und Institut / Jahreszahl