

# IL 31 Bambus Bamboo

## Bambus als Baustoff / Bamboo as a Building Material

von / by

Klaus Dunkelberg

## Bauen mit pflanzlichen Stäben / Building with Vegetal Rods

vom Team des IL /  
by the team of the IL

Johannes Fritz, Siegfried Gaß, Switbert Greiner, Jürgen Hennicke, Frei Otto,  
Rolf Reiner, Eda Schaur, Harald Voigt

mit Beiträgen von /  
with contributions of

Jorge Humberto Arcillo Lozada, Bernd Baier, Jürgen Bradatsch, Bernd D. Ciecior,  
Oscar Hidalgo Lopez, Gernot Minke, M.P. Ranjan, Juan Gerardo Oliva Salinas

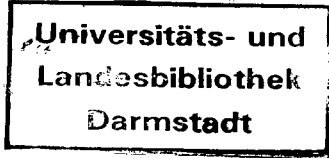
inhaltlich bearbeitet von /  
contents supervised by

Siegfried Gaß

VORWORT

Eda Schaur  
EINFÜHRUNG

Frei Otto, Siegfried Gaß  
BAUEN MIT PFLANZLICHEN STÄBEN -  
EINE ÜBERSICHT



**Bambus als Baustoff**

8	Klaus Dunkelberg BAMBUS ALS BAUSTOFF - SEINE ELEMENTARE HANDWERKLICHE ANWENDUNG AN BEISPIELEN AUS SÜDOSTASIEN	38
12	TEIL I Bambus - Material	46
	1. Bambus als Pflanze	46
	1.1 Einordnung in die botanische Systematik	46
	1.2 Klassifikation	48
	1.3 Verbreitung	50
	1.4 Klimatische Bedingungen	50
	1.5 Bodenverhältnisse	50
	1.6 Wachstum	50
	1.7 Anatomie	67
	2. Materialeigenschaften	72
	2.1 Wassergehalt von Bambus	72
	2.2 Quellen und Schwinden	74
	2.3 Brennverhalten von Bambus	76
	2.4 Physikalische Eigenschaften	84
	2.5 Mechanisch technologische Eigenschaften	84
	2.6 Chemische Zusammensetzung	90
	3. Verarbeitung von Bambus	92
	3.1 Beerntung	92
	3.2 Transport	92
	3.3 Lagerung	94
	3.4 Schädlinge	94
	3.5 Holzschutz für Bambus	94
	3.6 Bearbeitung von Bambus	96
	TEIL II Bambus im Baugefüge	136
	4. Zäune	136
	5. Bambushütte	140
	6. Bambushaus	143
	6.1 Bausystem	144
	6.2 Statischer Aufbau	144
	6.3 Verbindungen	146
	6.4 Fußboden	180
	6.5 Wände	188
	6.6 Decke	200
	6.7 Wandöffnungen, Wände und Türen	200
	6.8 Dach	210
	6.9 Wasserleitung	225
	6.10 Treppen und Leitern	226
	6.11 Zusammenfassung 'Bambushaus'	226
	7. Halle	229
	7.1 Verbindungen in der Binderebene	231
	7.2 Verbindungen in Längsrichtung	235
	8. Gerüst	240
	9. Steg und Brücke	245
	10. Zusammenfassung	255
	10.1 Vorteile von Bambus	255
	10.2 Nachteile von Bambus	255
	10.3 Ergebnis	255
	Literatur und Quellen	260

**Gerade Stäbe**

IL - Team DAS BAUEN MIT UNVERFORMT EINGEBAUTEN PFLANZLICHEN STÄBEN	264
Einführung	266
Konstruktionssysteme	268
Biegelinien von pflanzlichen Stäben	274
Einflußfaktoren auf die Form der Biegelinie	274
Gemeinsamkeiten der Biegelinien pflanzlicher Stäbe	275
Versuche mit Schaumstoffstäben	275
Zur Tragfähigkeit von geraden pflanzlichen Stäben	278
Einführung	278
Das Bic- $\lambda$ -Diagramm	278
Beispiele zur Bemessung mit dem Bic- $\lambda$ -Diagramm	280
Ermitteln von Daten für das Bic- $\lambda$ -Diagramm	284
Materialbic und Tragfähigkeit	286
Oscar Hidalgo Lopez KONSTRUIEREN MIT BAMBUS IN SÜDAMERIKA	288
J. H. Arcilo Lozada EINE SIEDLUNG AUS BAMBUS IN MANIZALES, KOLUMBIEN	292
Harald Voigt BAMBUSTURM AUF DER PHÄNOMENA IN ZÜRICH	294
Siegfried Gaß DER PAPIERSCHIRM- Vom traditionellen Schirm aus Bambus und Papier zum Gestellzelt mit textiler Bespannung	298

## Gekrümmte Druckstäbe

IL - Team  
DIE ANWENDUNG PFLANZLICHER STÄBE FÜR  
BÖGEN, GEWÖLBE, KUPPELN UND SCHALEN

Einführung	302
Konstruktionssysteme	304
Biegelinien von pflanzlichen Stäben	306
Einstabbogen	314
Der eingespannte Druckbogen	314
Der eingespannte Druckbogen aus zwei Stäben	315
Vergleichstafel der verschiedenen Bogenformen	316

Zum Tragverhalten von gebogenen  
pflanzlichen Druckstäben

Eda Schaur  
EINIGE CHARAKTERISTISCHE FORMEN DER  
BAMBUSKONSTRUKTION

Traditionelle Konstruktionen	320
-Druck- und biegebeanspruchte Konstruktionen	320
-Holzkonstruktionen in Form von Bambuskonstruktionen	324
-Zugbeanspruchte Konstruktionen	325

Konstruktionen aus gespaltenem Bambus

-Gitterschalen	330
-Korbschale	336

Bernd Baier  
DETAILUNTERSUCHUNGEN AN EINER  
BAMBUSGITTERSCHALE

Gernot Minke  
BOGEN- UND STABTRAGWERKE AUS BAMBUS  
NEUE MÖGLICHKEITEN EXTREM LEICHTER  
OBERDACHUNGEN AUS BAMBUS

Zur Anwendung von Bambus	342
Zur Verarbeitung von Bambusrohren	342
Bogenkonstruktionen und Tonnenschalen	344
Zweifach gekrümmte Gitterschalen	344
Anmerkungen	346

J. G. Oliva Salinas  
WOHNEN UNTER BAMBUSSCHALEN

Jürgen Hennicke  
GITTERSCHALE AUS KNOPPELHOLZ

Jürgen Bradatsch  
DACH FÜR EIN BILDHAUERATELIER

M. P. Ranjan  
KÖRBE AUS BAMBUS

Einführung

Einteilung der Formgebungsverfahren	314
-------------------------------------	-----

Einteilung der Flechtmuster

Einteilung der Geflechtränder

## Gekrümmte Zugstäbe

IL- Team  
DIE ANWENDUNG PFLANZLICHER STÄBE UND  
SEILE AUS NATURFASERN FÜR SCHWERGEWICHTS-  
HANGEDACHER, NETZE UND HANGEBRÜCKEN

Einführung	370
Konstruktionssysteme	372
Biegelinien von pflanzlichen Stäben	376
Hängende Einstabbögen	376
Durchhängende Balken	376
Hängende Zweistabbögen	377

Zum Tragverhalten von gebogenen  
pflanzlichen Stäben

Details zur Übertragung von Zugkräften  
bei Stangenkonstruktionen

Johannes Fritz  
BAUEN MIT FRISCHEM RUNDHOLZ

Das Beispiel Hooke Park Forest

Schaumstoffversuche zur Dachform  
des Versuchsbaus

Hängende Bögen aus Rundstäben -  
Versuche mit frisch geschlagenen  
Rundstämmen

## gestern, heute, morgen

Einführung	392
Frei Otto ANMERKUNGEN ZUR GESCHICHTE DER STANGENKONSTRUKTIONEN	396
Zur Säule	398
Zum Balken	399
Zum Rahmen	399
Zum Mattendach	400
Zum Stangenfachwerk aus Holzstämmen	401
Zum Bogen	402
Zur Kuppel	402
Zur zwiebelförmigen Kuppel	403
Zum Zelt aus Stangen	404
Die "echten" modernen Zelte	408
Die modernen Imitationen	409
Der umgekehrte Weg	410

Bernd D. Ciecior  
VON DER KRAFT DES BAMBUS

Die Vielseitigkeit des Bambus

Die Kriterien der Anwendung

Zusammenfassung und Folgerung

Eda Schaur  
BAMBUS, EIN BAUMATERIAL DER ZUKUNFT

Offene Fragen, Möglichkeiten der  
Entwicklung

Zu den Bambusarten und ihren  
Materialeigenschaften

Fragen zur Kultivierung von Bambus

Möglichkeiten der Weiterentwicklung  
von Bambuskonstruktionen

## Anhang

Eda Schaur Literatur zum Thema	424
Abbildungsverzeichnis	426
Autoren	428