

## **Dachgeschoßbausbau in Wien**

von

Dr. Wolfgang Kirchmayer  
Architekt BM DI Roland Popp  
Univ.-Prof. DI Dr. techn. Andreas Kolbitsch

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

durch Dachgeschoßausbauten wird speziell in den dichter bebauten innerstädtischen Bezirken neuer, attraktiver Wohnraum geschaffen. Die Stadt Wien unterstützt deshalb im Rahmen von Wohnhaussanierungen, die mit Mitteln aus der Wiener Wohnbauförderung unterstützt werden, auch den Dachgeschoßausbau. Auf diese Weise entstehen jährlich rund 400 neue Dachwohnungen, viele davon im Bereich des Wiener Westgürtels, in dessen Aufwertung die Stadt Wien mehr als 300 Mio. Euro an Fördermitteln investiert. Die neuen Dachgeschoßwohnungen sorgen, weil sie neue Bevölkerungsschichten ansprechen, auch für eine noch bessere soziale Durchmischung. Ein schönes Beispiel dafür ist etwa das Brunnenmarktviertel, das enorm von den beträchtlichen Fördermitteln der Stadt Wien profitiert hat und das heute eine begehrte Wohngegend mit zahlreichen neuen Dachgeschoßwohnungen ist.

Wien ist die Stadt mit dem höchsten Anteil an Gründerzeithäusern in Europa. Durch das Bevölkerungswachstum in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts – die Bevölkerung verdoppelte sich zwischen 1870 und 1910 – wurden im Vergleich zu anderen europäischen Städten außergewöhnlich viele Arbeiterwohngebäude errichtet. Gleichzeitig hatte Wien das Glück, dass durch die Kriegseinwirkungen der beiden Weltkriege nicht so viele Gebäude vernichtet wurden, wie dies in anderen Städten der Fall war. In dieser Gesamtschau ist es nun Aufgabe der Stadtverwaltung, mit dem Fortbestand von Gründerzeithäusern im Sinne der „Sanften Stadterneuerung“ verantwortungsbewusst umzugehen. Wenn auch generell die Bausubstanz dieser Gebäude sehr gut ist, so gilt es bei Dachgeschoßausbauten in besonderem Maße, die Sicherheit der Bewohnerinnen und Bewohner in den Häusern zu gewährleisten. Ein Dachgeschoßausbau darf daher keinesfalls dazu führen, dass die Standfestigkeit eines Gebäudes verschlechtert wird. Seit dem Jahr 2002 werden auch die Kräfte, die im Fall eines Erdbebens wirksam werden, durch erhöhte Sicherheitsaspekte berücksichtigt, seit dem 1. Jänner 2009 gilt die EU-Norm „Eurocode 8“.

Der „Eurocode 8“ ist ein technischer Standard, der europaweit den neuesten Stand der Erdbebensicherheit von Gebäuden darstellt. Dabei war es das Ziel der Stadt Wien, die wirtschaftliche Machbarkeit von Dachgeschoßausbauten – unter Einhaltung aller Sicherheitsaspekte für die Bewohnerinnen und Bewohner – auch weiterhin zu erhalten. Um Bauwerber bei allen technischen Fragen des Dachgeschoßausbaus zu unterstützen, wurde unter der Federführung der Magistratsdirektion der Stadt Wien von ExpertInnen u.a. der MA 37-Baupolizei, der Architektenkammer, der Wirtschaftskammer sowie des Hauptverbandes der Sachverständigen bereits 2008 das Merkblatt „Statische Vorbemessung“ erarbeitet, das dazu dient, die Planungs- und Rechtssicherheit bei Dachgeschoßausbauten zu erhöhen. Durch eine präzise Formulierung der zulässigen Grenzen und erforderlichen Nachweise wird klargestellt, welche Bedingungen durch gesetzliche Bestimmungen und Normen erfüllt werden müssen und wie trotz „Eurocode 8“ bei Bestandsbauten Erleichterungen in Bezug auf die Erdbebensicherheit gewährt werden können.

Die Stadt Wien, für die die Sicherheit der Bewohnerinnen und Bewohner absoluten Vorrang hat, geht damit – wie auch die positiven Statistiken über die Entwicklung des Dachgeschoßausbaus in Wien belegen – einen nachhaltigen und vorausschauenden Weg. Einerseits wird der qualitätsvolle und sich harmonisch ins Stadtbild einfügende Dachgeschoßausbau durch die aktuellen Bestimmungen weiterhin gefördert, andererseits wird auch den Sicherheitsaspekten entsprechend dem neuesten Stand der Technik Rechnung getragen. Weiterentwicklungen – wie es sie in allen Bereichen der Technik gibt – werden selbstverständlich bei entsprechend wissenschaftlicher Fundiertheit berücksichtigt werden.

Ganz im Sinne der wichtigen Bedeutung von Dachgeschoßausbauten für die Schaffung von neuem Wohnraum im Kontext mit den Anforderungen, die speziell bei Gebäuden aus der Gründerzeit im Bereich der Sicherheit gestellt werden müssen, begrüße ich das umfassende Know-how, das im Buch „Dachgeschoßausbau in Wien“ vermittelt wird. Die fachlich versierten Beiträge, die stets an der Praxis orientiert sind, bieten fundierte Informationen und zahlreiche praktische Tipps und leisten damit einen wichtigen Beitrag für eine weitere qualitätsvolle Entwicklung des Dachgeschoßausbaus in Wien.

Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen des Handbuchs „Dachgeschoßausbau in Wien“.

*Dr. Michael Ludwig*  
Wiener Wohnbaustadtrat

## **Vorwort der Autoren**

Der Dachgeschoßausbau in Wien ist eine der komplexesten Bauaufgaben sowohl in der Planung, in der baubehördlichen Beurteilung als auch in der Baudurchführung.

Durch das stark gestiegene Interesse am Immobilienmarkt, neuen Wohnraum auf bestehenden Gründerzeithäusern zu errichten, hat sich in den letzten Jahren ein regelrechter Boom bei Wiener Gründerzeithäusern und deren Rohdachböden entwickelt.

Im Zuge dieser Entwicklung haben sich auch die baulichen Regelwerke (Bauordnung für Wien, OIB-Richtlinien, Ö-Normen, ON-Regeln, Eurocodes, etc.) bedeutend verändert, erweitert und erneuert und somit die Ausbaumöglichkeiten eines Rohdachbodens stark beeinflusst. Alleine die verschiedenen Merkblätter der Stadt Wien zur Auslegung des Standes der Technik, der Bauordnung und der einschlägigen Normen zeigen den dynamischen Prozess, sich der komplexen Bauaufgabe „Dachgeschoßausbau in Wien“ seitens der Baubehörde anzunähern.

Umso herausfordernder war für uns die Aufgabe, die wichtigsten planerischen, baurechtlichen und statisch konstruktiven Aspekte des Dachgeschoßausbaus in Wien in einem einzigen Handbuch zusammenzuführen.

Neben der Beschreibung des Baubewilligungsverfahrens werden in unserem Handbuch baurechtliche Aspekte, wie zB der Dachgeschoßausbau in der Wohnzone und in der Schutzzone sowie die nach der Bauordnung für Wien zulässigen Ausnahmen von den gesetzlich festgelegten Bauvorschriften und die zulässigen Abweichungen von den Vorschriften des Bebauungsplanes ebenso behandelt wie Aspekte des Denkmalschutzes.

Weiters werden bautechnische Erfordernisse des Dachgeschoßausbaus in Wien betreffend den Wärmeschutz, den Brandschutz, den Schallschutz sowie planerische Aspekte, wie zB die Belichtung, die Raumhöhe, die Barrierefreiheit und der nachträgliche Aufzugseinbau, erfasst.

Die statisch konstruktiven Grundlagen des Dachgeschoßausbaus und die Umsetzung des Eurocode 8 (Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben) auf nationaler Ebene werden anhand der diesbezüglichen Merkblätter der Wiener Baubehörde erörtert.

Im Anhang haben wir eine Sammlung der aktuellen Merkblätter der Wiener Baubehörde beigelegt, welche in der Praxis den Dachgeschoßausbau in baubehördlicher Hinsicht regeln.

Wir hoffen auf diesem Wege allen am Dachgeschoßausbau beteiligten Fachplanern, Bautechnikern, Juristen und Immobilitentreuhändern eine umfassende Grundlage für erfolgreiche Projekte geschaffen zu haben.

Wien, im Mai 2011      *Die Autoren*

## Inhaltsverzeichnis

Geleitwort.....	3
Vorwort der Autoren .....	5
Abkürzungsverzeichnis .....	17
Literatur.....	19

### **Bau- und denkmalschutzrechtliche Grundlagen**

(Wolfgang Kirchmayer)

1 Der Begriff des Dachgeschoßausbaus.....	27
2 Die baurechtliche Einordnung des Dachgeschoßausbaus .....	28
3 Das Baubewilligungsverfahren für bewilligungspflichtige .....	
Dachgeschoßausbauten.....	31
4 Die Ausführung des bewilligten Dachgeschoßausbaus .....	47
5 Die Fertigstellung des Dachgeschoßausbaus .....	50
6 Verpflichtungen im Zusammenhang mit der Erteilung einer	
Baubewilligung.....	52
7 Die barrierefreie Erschließung von Dachgeschoßen.....	58
8 Die Gebäudehöhe.....	61
9 Die Bebaubarkeit (Ausnützbarkeit) der Grundfläche.....	70
10 Ausnahmen von den gesetzlich festgelegten Bauvorschriften .....	73
11 Abweichungen von den Vorschriften des Bebauungsplanes .....	74
12 Dachgeschoßausbauten in Wohnzonen.....	77
13 Bauteile vor der Baulinie oder Straßenfluchtlinie.....	78
14 Bauteile vor den Baufluchtlinien und in Abstandsflächen und	
Vorgärten .....	79
15 Die Einhaltung des örtlichen Stadtbildes .....	79
16 Fragen des Denkmalschutzes iZm dem Ausbau von Dachgeschoßen ....	81
17 Bautechnische Bestimmungen iZm dem Ausbau von Dachgeschoßen ..	84
Planungstechnische Grundlagen (Roland Popp)	
1 Planungsaspekte zum Dachgeschoßausbau.....	85
1.1 Nachträglicher Aufzugseinbau.....	85
1.1.1 Allgemeines .....	85
1.1.2 Plantechnisches zur nachträglichen Aufzugserrichtung.....	86
1.1.3 Mietrechtliches zur nachträglichen Errichtung eines	
Aufzuges.....	91
1.1.4 Baurechtliches zur nachträglichen Errichtung eines	
Aufzuges.....	92
1.1.4.1 Verpflichtung zur nachträglichen	
Aufzugserrichtung .....	92
1.1.4.2 Allgemeine baurechtliche Aspekte zur	
nachträglichen Aufzugserrichtung bei	
Dachgeschoßausbauten.....	93
1.1.4.3 Nachträglicher Aufzugszubau an der Hoffassade ..	94
1.1.4.4 Nachträglicher Aufzugseinbau im Inneren	
des Gebäudes .....	94
1.1.4.5 Nachträglicher Aufzugsanbau über der	
Baufluchtlinie .....	95
1.1.4.6 Überschreitung des zulässigen Gebäudeumrisses	
durch eine nachträgliche Aufzugserrichtung .....	96
1.1.4.7 Nachträgliche Aufzugserrichtung bei	
unverhältnismäßigem Aufwand – Ausnahmen	
gem § 68 Abs 5 BO .....	96

1.1.4.8	Richtlinien der MA 37 zur Barrierefreiheit von Personenaufzügen .....	98
1.2	Kinderwagen- und Fahrradabstellräume, Müllräume, Waschküchen und Einlagerungsräume .....	99
1.2.1	Mietrechtliches zu Allgemeinräumen .....	99
1.2.2	Baurechtliches zu Allgemeinräumen .....	100
1.2.2.1	Verpflichtung zur Errichtung von Allgemeinräumen .....	100
1.2.2.2	Gesetzliche Erleichterung für bestehende Baulichkeiten .....	100
1.2.2.3	Verpflichtung zur Errichtung eines Einlagerungsraumes.....	101
1.2.2.4	Erfordernis der Errichtung eines Müllraumes.....	102
1.2.2.5	Anforderungen bei einem Müllraum zur Barrierefreiheit.....	102
1.2.2.6	Anforderungen bei einem Müllraum an den Brandschutz .....	103
1.2.2.7	Anforderungen an die Belüftung eines Müllraumes .....	103
1.3	Bestandsfreiheit von Rohdachböden .....	104
1.3.1	Einlagerungsräume, Waschküchen und Trockenboden im Rohdachboden .....	104
1.3.2	Satellitenantennen am Dach des Rohdachbodens .....	105
1.3.3	Mobilfunkanlagen (Handymaste) am Dach des Rohdachbodens.....	106
1.4	Abluftführungen über Dach .....	108
2	Belichtung und Raumhöhe.....	110
2.1	Belichtung .....	110
2.1.1	Gesetzliche Grundlagen zur Belichtung .....	110
2.1.2	Fehlende Belichtung von bestehenden Aufenthalts- räumen nach einem Dachgeschoßausbau.....	111
2.1.3	Anforderungen bezüglich der Sichtverbindung nach Außen .....	113
2.2	Raumhöhe .....	116
2.2.1	Gesetzliche Normierungen zur Raumhöhe .....	116
2.2.2	Raumhöhe bei Dachgeschoßausbauten.....	117
3	Brandschutz .....	118
3.1	Gesetzliche Grundlagen zum Brandschutz von Dachgeschoßausbauten .....	118
3.2	Allgemeine Anforderungen an den Brandschutz .....	118
3.3	Festlegungen der OIB-RL 2 betreffend Dachgeschoßausbauten .....	119
3.3.1	Brandwände 15 cm über Dach.....	119
3.3.2	Abstand von Öffnungen in Außenwänden.....	119
3.3.3	Abstand bei Dachöffnungen und Gauben unter 15° .....	120
3.3.4	Abstand bei Dachöffnungen und Gauben über 15° .....	120
3.3.5	Brandüberschlag bei Dachöffnungen.....	120
3.3.6	Traufseitig aneinander gebaute Gebäude.....	120
3.3.7	Rauchwarnmelder.....	121
3.3.8	Deckenöffnungen zu nicht ausgebauten Dachräumen.....	122
3.4	Erleichterungen beim Brandschutz für Dachgeschoßausbauten .....	122

3.4.1	Oberste vor der Bauführung vorhandene Decke (Decke zum bestehenden Dachboden).....	122
3.4.2	Decken innerhalb von Wohnungen.....	122
3.4.3	Teile des Dachtragwerkes innerhalb der ausgebauten Räume.....	122
3.4.4	Decken-, Wand- und Fußbodenhölzer .....	123
3.4.5	Dachbodenresträume .....	123
3.5	Gebäude mit einem Fluchtniveau $\leq 22$ m nach Fertigstellung .....	123
3.5.1	Bis maximal zwei neu zu schaffende Ebenen (Geschoße)..	123
3.5.2	Mehr als zwei neu zu schaffende Ebenen (Geschoße).....	124
3.5.3	Flucht- und Rettungswege .....	124
3.6	Gebäude mit einem Fluchtniveau von mehr als 22 m.....	124
3.6.1	Baurechtliche Entwicklung.....	124
3.6.2	Eine neu zu schaffende Nutzungsebene über 22 m.....	126
3.6.3	Maximal zwei neu zu schaffende Nutzungsebenen (Geschoße) über 22 m.....	127
3.6.3.1	Fluchtniveau der vorhandenen Decke zum Dachboden $\leq 22$ m.....	127
3.6.3.2	Fluchtniveau der vorhandenen Decke zum Dachboden $> 22$ m.....	128
3.6.4	Mehr als zwei neu zu schaffende Nutzungsebenen (Geschoße).....	128
3.7	Fenster in der Feuermauer eines Dachgeschoßausbaus .....	129
3.7.1	Projektierte Fenster in der eigenen Giebelwand .....	129
3.7.2	Bestehende Fenster in der benachbarten Giebelwand.....	130
4	Flucht- und Rettungswege .....	131
4.1	Hauptgänge und Haupttreppen.....	131
4.2	Anforderungen an Hauptgänge und Haupttreppen.....	131
4.3	Umgang mit bestehenden Treppen in den Dachboden.....	132
4.4	Fluchtwege.....	135
4.4.1	Allgemeine Festlegungen durch die OIB-RL 2 hinsichtlich Fluchtwege .....	135
4.4.1.1	Möglichkeiten von Fluchtwegen .....	136
4.4.1.2	Zwei voneinander unabhängige Fluchtwege .....	136
4.4.1.3	Gemeinsame Fluchtwege von höchstens 15 m ....	136
4.4.2	Festlegungen durch die OIB-RL 2 hinsichtlich der Ausgestaltung von Fluchtwegen .....	136
4.4.2.1	Brandschutzanforderungen an Wände und Decken von Gängen.....	137
4.4.2.2	Brandschutzanforderungen an Läufe und Podeste von Treppen .....	137
4.4.2.3	Brandschutzanforderungen an Türen.....	137
4.4.2.4	Brandschutztüren in Gängen.....	137
4.4.2.5	Brandschutzanforderungen an Wände und Decken von Laubengängen .....	137
4.4.2.6	Brandschutzanforderungen an Fenster und Türen von Laubengängen .....	137
4.4.2.7	Fluchtweg – Orientierungsbeleuchtung in Treppenhäusern, Außentritten und Gängen.....	138
4.5	Rettungswege .....	138
4.5.1	Festlegungen durch die OIB-RL 2 hinsichtlich Rettungswegen .....	138

4.5.1.1	Fest verlegtes Rettungswegesystem an der Gebäudeaußenwand oder Rettungsweg der Feuerwehr .....	138
4.5.1.2	Anforderungen an einen Rettungsweg der Feuerwehr .....	139
4.5.2	Anleitung durch die Feuerwehr .....	139
4.5.2.1	Anleitung mittels Drehleitern, Steig- und Hubrettungsfahrzeugen.....	139
4.5.2.2	Anleitung mittels tragbarer Leitern (Schiebeleiter).....	140
4.5.3	Rettungswegesystem an der Gebäudeaußenwand.....	141
4.5.3.1	Fest verlegte Fluchtleitern .....	142
4.5.3.2	Fluchtbalkone .....	142
4.5.3.3	Aspekte zu fest verlegten Fluchtleitern und Fluchtbalkonen .....	143
5	Abgasanlagen.....	144
5.1	Begriffsbestimmung einer Abgasanlage.....	144
5.2	Widerstandsfähige Ausbildung und wirksame Ableitung .....	145
5.3	Inhalt der Baupläne .....	145
5.4	„Notrauchfang“ in einem Aufenthaltsraum .....	145
5.5	Sammler für die Ableitung der Abgase von festen Brennstoffen .....	146
5.6	Kaminhochführungen .....	147
5.7	Kaminhochführungen bei benachbarten Gebäuden.....	149
5.8	Ausnahmen und Erleichterungen bei Abgasanlagen .....	150
5.8.1	Zufuhr und Abfuhr bei Gasfeuerstätten im Dachgeschoß.....	150
5.8.2	Außenwand-Gasfeuerstätten bei bestehenden Gebäuden.....	150
5.8.3	Einleitung in dasselbe Innenrohr einer Abgasanlage .....	151
5.9	Auflassung von bestehenden Abgasanlagen.....	151
5.10	Überprüfung der Abgasanlage.....	152
5.11	Erfordernis der Reinigung von Abgasanlagen.....	153
5.12	Zugänglichkeit zu den Reinigungsöffnungen einer Abgasanlage .....	153
5.13	Anforderungen an Rauchfangkehrerstege .....	154
5.13.1	Stadtbildgestalterische Vorgaben bei Rauchfangkehrerstegen .....	154
5.13.2	Bautechnische Anforderungen an Rauchfangkehrerstege .....	154
6	Energieeinsparung und Wärmeschutz.....	156
6.1	Energieausweis-Vorlage-Gesetz – EAVG.....	156
6.2	Ausnahmen von der Vorlagepflicht eines Energieausweises in Wien .....	157
6.3	Mietrechtliches zum Energieausweis .....	159
6.4	Energieausweis bei Wohnungseigentum .....	160
6.5	Baurechtliches zum Energieausweis .....	161
6.5.1	Erfordernis eines Energieausweises im Baubewilligungsverfahren.....	161
6.5.2	Ausnahmen für einen Energieausweis.....	161
6.5.3	Erfordernis für einen Energieausweis bei Dachgeschoßausbauten.....	161
6.5.4	Erfordernis für einen Energieausweis bei Sanierung der Regelgeschoße.....	162

6.5.5	Energieausweis bei bewilligungsfreien Bauführungen .....	164
6.6	Inhalt des Energieausweises .....	164
6.7	Wärmedurchgangskoeffizienten bei einem Dachgeschoßausbau .....	165
6.8	Heizwärmebedarf bei einem Dachgeschoßausbau .....	166
6.9	Nachweis über den Wärmeschutz.....	168
6.10	Nachweis der ausreichenden Wärmespeicherung.....	169
6.11	Änderungen hinsichtlich des Wärmeschutzes im Zuge der Bauausführung .....	169
6.12	Luft- und Winddichte .....	170
7	Schallschutz 173	
7.1	Grundlagen .....	173
7.2	Nachweis über den Schallschutz – Erfordernis beim Dachgeschoßausbau .....	173
7.3	Nachweis über den Schallschutz – Inhalt .....	173
7.3.1	Feststellung des standortbezogenen Außenlärmpegels .....	174
7.3.2	Feststellung des bauteillagebezogenen Außenlärmpegels .....	174
7.3.3	Nachweise für sämtliche erforderliche Aufbauten .....	174
7.3.4	Nachvollziehbare Berechnung des resultierenden Bau-Schalldämm-Maßes $R'_{res,w}$ .....	175
7.4	Änderungen hinsichtlich des Schallschutzes im Zuge der Bauausführung .....	175

#### **Statisch konstruktive Grundlagen (Andreas Kolbitsch)**

1	Formal-technische Randbedingungen.....	177
1.1	Bautechniknovelle 2007 .....	177
1.2	Eurocodes (EN 1990-EN1998).....	179
1.3	Merkblatt der MA 37-S mit Kommentaren der Ingenieurkammer.....	185
1.3.1	Ingenieurbefund.....	186
2	Bestandscharakteristik und materialtechnische Bewertung von gründerzeitlichen Wohngebäuden.....	187
2.1	Mauerwerk .....	187
2.1.1	Historische Mauerwerkskonstruktionen .....	187
2.1.2	Entwicklungen bis 1830 .....	188
2.1.3	Einflüsse der Industrialisierung .....	189
2.1.4	Gründerzeit (Spätphase um 1900).....	192
2.1.5	Entwicklungen 1920 bis 1950 .....	193
2.1.6	Untersuchungen an bestehendem Mauerwerk – Grundlagen .....	193
2.1.7	Untersuchungsmethoden zur Beurteilung von Mauerwerkskonstruktionen nach ONR 21996.....	195
2.1.8	Mauerwerksprüfung.....	195
2.1.8.1	Ergänzende Hinweise zu den häufig verwendeten Prüfverfahren .....	197
2.1.8.2	Auswertung der an den Komponenten ermittelten Kennwerte.....	198
2.1.8.3	Generelle Vorgangsweise bei der Untersuchung von Bestandsmauerwerk.....	199
2.1.9	Wanddurchbrüche.....	200



2.1.10	Eiserne Überdeckungen und Pfeiler unter exzentrischer Belastung .....	202
2.1.11	Verstärkung von Mauerwerk .....	203
2.1.11.1	Möglichkeiten der Verstärkung.....	203
2.2	Decken .....	205
2.2.1	Holzdeckensysteme in Gründerzeitbauten.....	205
2.2.1.1	Wichtigste Holzdeckenkonstruktionen der Gründerzeit .....	206
2.2.2	Deckenbemessung und -berechnungsmethoden bis 1900 .....	209
2.2.3	Untersuchung.....	210
2.2.3.1	Untersuchungsmethoden.....	211
2.2.4	Holzschäden und Holzschädlinge .....	212
2.2.4.1	Prinzipielle Schadensursachen.....	213
2.2.5	Verstärkung und Sanierung von Holzdeckenkonstruktionen .....	214
2.2.6	Grundsätzliche Sanierungsmethoden.....	214
2.3	Fundamente.....	220
2.3.1	Fundamenttypen zur Gründerzeit .....	223
2.3.2	Typische Schadensbilder .....	226
2.3.3	Untersuchungen von Fundamenten und Baugrund.....	227
2.3.4	Verstärkungsmethoden .....	228
2.3.4.1	Direkte Methoden .....	228
3	Dachausbauten .....	230
3.1	Charakteristik der Dachkonstruktionen der Gründerzeit.....	230
3.1.1	Arten der Dachtragwerke.....	231
3.1.2	Verbindungen .....	234
3.1.2.1	Knotenformen .....	235
3.1.3	Schäden an Dachtragwerken.....	236
3.1.3.1	Untersuchungsmethoden.....	236
3.2	Erfordernisse beim Dachausbau leicht.....	238
3.3	Ingenieurbefund bei Planung eines Dachausbaues .....	238
3.3.1	Erhebung der Konsenspläne, die den originären Errichterstatus definieren.....	238
3.3.2	Vergleich des Ist-Zustandes bzw des erwünschten Ausbauzustandes mit den originären Einreichplänen .....	238
3.3.3	Persönliche Inaugenscheinnahme der Bauteile.....	239
3.3.3.1	Dachstuhl .....	239
3.3.3.2	Hauptkaminmauerwerk im Dachraum.....	239
3.3.3.3	Überprüfung der obersten Abschlussdecke .....	239
3.3.3.4	Beschau des gesamten Gebäudes (vgl Ingenieurbefund) .....	240
3.3.3.5	Keller .....	240
3.3.3.6	Fundierung.....	240
3.4	Angaben zur Planung und Ausführung .....	240
3.4.1	Umsetzung der formal-technischen Vorgaben – Nachweise.....	240
3.4.2	Kriterien für die „Unmaßgeblichkeit“ .....	243
3.4.2.1	Unmaßgebliche Volums- bzw Nutzflächenvergrößerung .....	243
3.4.2.2	Unmaßgebliche Lasterhöhung .....	244
3.4.2.3	Leichtbauweise .....	245

3.4.2.4	Erfordernisse im Zusammenhang mit dem statischen Nachweis für Leichtausbauten (statische Vorbemessung).....	248
3.4.2.5	Verbesserungsmaßnahmen hinsichtlich der Erdbebensicherheit im Zuge von Dachausbauten und Sanierungsmaßnahmen.....	249
3.4.3	Bauphysikalische Anforderungen.....	249
4	Dachgeschoßzubauten in Massivbauweise, Aufstockungen.....	251
4.1	Flankierende Maßnahmen: Ableitung der Dachwässer, Putztürchen .....	252
4.2	Erfordernisse beim Dachausbau schwer .....	253
4.2.1	Umsetzung der formal-technischen Vorgaben – Nachweise.....	253

## Anhang

Anhang A	– Nachbemessung von Mauerwerk.....	255
Anhang B	– Merkblätter	
	Statische Vorbemessung .....	262
	Brandschutz.....	274
	Wärme- und Schallschutz .....	278
	Energieausweis gem EPDB.....	286
	Wann ist ein Energieausweis erforderlich? .....	288
	Gebäudehöhenberechnung in Bezug auf Giebelflächen .....	291
	Leitfaden § 69 BO.....	301
	Personenaufzüge – Anforderungen an die Barrierefreiheit.....	307
	Überprüfung der Baustellen, Vornahme von Beschauten .....	312
	Fertigstellungsanzeige.....	314
Anhang C	– Behörden und Einrichtungen iZm der geplanten Errichtung von Dachgeschoßausbauten in Wien .....	316
Stichwortverzeichnis .....		319

## Abkürzungsverzeichnis

Abb	Abbildung
Abs	Absatz
Art	Artikel
AVG	Allgemeines Verwaltungsverfahrensgesetz 1991
BGBI	Bundesgesetzblatt
BO	Bauordnung für Wien
B-VG	Bundes-Verfassungsgesetz
bzw	beziehungsweise
CEN	Comité Européen de Normalisation (Europäisches Komitee für Normung)
dh	das heißt
DMSG	Denkmalschutzgesetz
EAVG	Energieausweisvorlagegesetz
EB	Erläuternde Bemerkungen
EN	Europäische Norm(en)

EPBD	Energy Performance of Buildings Directive (Richtlinie 2002/91/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16.12.2002 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden)
FN	Fußnote
GewO	Gewerbeordnung
idF	in der Fassung
idgF	in der geltenden Fassung
idR	in der Regel
idZ	in diesem Zusammenhang
iSd	im Sinne des (der)
iVm	in Verbindung mit
iZm	im Zusammenhang mit
LGBI	Landesgesetzblatt
lit	litera
MRG	Mietrechtsgesetz
Nr	Nummer
OGH	Oberster Gerichtshof
OIB	Österreichisches Institut für Bautechnik
OIB-RL	Richtlinie des Österreichischen Instituts für Bautechnik
Slg	Sammlung der Erkenntnisse und Beschlüsse des VfGH und VwGH
sog	sogenannte (r, s)
ua	unter anderem
uä	und ähnliche(s)
udgl	und dergleichen
vgl	vergleiche
VVG	Verwaltungsvollstreckungsgesetz 1991
VwGH	Verwaltungsgerichtshof
WAZG	Wiener Aufzugsgesetz
WBTV	Wiener Bautechnikverordnung
WEG	Wohnungseigentumsgesetz
WGarG	Wiener Garagengesetz
Z	Ziffer
zB	zum Beispiel
zgd	zuletzt geändert durch
Zl	Zahl

## Literatur

- Aicher, S.; Roth, W.: *Ein modifiziertes Verfahren für das mathematische Analogon: dreischichtiger Sandwichverbund – zweiteiliger verschieblicher Verbund*. BT, Heft 1, 1987.
- Al Bosta, S.: *Risse im Mauerwerk; Verformungsverhalten von Mauerwerkswänden infolge Temperatur und Schwinden*. Düsseldorf: Werner 1997.
- Ansel, M.: *Acoustic Emission from Softwoods in Tension*. *Wood Science and Technology* Nr 16/1982.
- Bachmann, H.: *Hochbau für Ingenieure*. Stuttgart: Teubner 1994.
- Balkowski, F. O.: *Sanierung historischer Bausubstanz*. Köln-Braunsfeld: R. Müller 1982.
- Ballay, F. et al: *Bautechnik nach Lernfeldern für Zimmerer*. Haan-Gruiten: Verlag für Europa-Lehrmittel 2007.

- Bauakademie der DDR (Hrsg): *Zuverlässigkeitskonzeption für tragende Baukonstruktionen. Methodische Grundsätze*. Berlin: Bauinformation der DDR 1988 (= Bauforschung und Baupraxis, Nr 227).
- Bauer, P.; Flesch, R.; Kolbitsch, A.; Schally, O.: *Erläuterung 05 zum Merkblatt der Stadt Wien MA 37 – Allg.12192/2008*. Statische Vorbemessung 2009.
- Bauer, P.; Flesch, R.; Kolbitsch, A.; Schally, O.: *Erläuterung 5 zum Merkblatt statische Vorbemessung*. Wien: Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten für Wien, Niederösterreich und Burgenland 2010.
- Bau-Polizei-Ordnung für den Stadtkreis Berlin*. Berlin: E. Wasmuth 1887.
- Becker, H.; Noack, D.: *Studies on Dynamic Torsional Viscoelasticity of Wood*. Wood Science and Technology Nr 2/1968.
- Becker, M.: *Allgemeine Baukunde des Ingenieurs*. Stuttgart: Verlagsbuchhandlung C. Hacken 1853.
- Beckmann, P.; Happold, E.: *Appraisal-a Cyclical Process of Inspection and Calculation*. IVBH-Reports, Bd 46, Schlussbericht Symposium Venedig 1983.
- Benedetti, D.; Carydis, P.; Pezzoli, P.: *Shaking table tests on 24 simple masonry buildings*. Earthquake Engineering and Structural Dynamics, Vol 27 (1998).
- Bölskey, E.: *Praktische Erfahrungen mit der Verbundverstärkung alter Dippelbaumdecken mit Stahlfaserbeton*. Zement und Beton, Heft 2, 1989.
- Bölskey, E.: *Verstärkung der alten Holzdecken mit Stahlfaserbeton*. Dissertation ausgeführt an der Forst- und Holzwirtschaftlichen Universität Sopron 1987.
- Bölskey, E.: *Neuartige statische und konstruktive Lösungen bei der Instandsetzung historischer Deckensysteme*. Erhaltung und Erneuerung Nr 3/1987.
- Borrmann, M.: *Baugeschichtliche Anmerkungen zu Knotenpunkten und Verbindungsmitteln alter Holzkonstruktionen*. Erhalten historisch bedeutsamer Bauwerke. Jahrbuch 1988. Berlin und Wiesbaden: W. Ernst & Sohn 1989.
- Bosshard, H. H.: *Holzkunde*. 3 Bde. Basel, Boston und Stuttgart: Birkhäuser 1982, 1984.
- Brebbia, C. A. (ed): *Structural Repair and Maintenance of Historical Buildings*. Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser Verlag 1989.
- Breyman, G. A.; Lang, H.: *Allgemeine Bau-Constructions-Lehre*. Stuttgart: G. Weise 1868.
- Butenweg, C.; Gellert, C.; Meyer, U.: *Erdbebenbemessung bei Mauerwerksbauten*. Mauerwerk-Kalender 2010.
- Colling, F.: *Lernen aus Schäden im Holzbau* (Hrsg): DGfH. Stuttgart: IRB-Verlag 2000.
- Curbach, M.; Proske, D.: *Zur Ermittlung von Teilsicherheitsfaktoren für Natursteinmaterial*. 12. November 2004, 2. Dresdner Probabilistik Symposium. Technische Universität Dresden, Seite 99–128.
- Daub, H.: *Hochbaukunde*. Leipzig und Wien: F. Deuticke 1905.
- Deinhard, M.: *Die Tragfähigkeit historischer Holzkonstruktionen*. Karlsruhe: Bruderverlag 1963.
- Deutsches Institut für Normung (Hrsg): *Grundlagen zur Festlegung von Sicherheitsanforderungen für bauliche Anlagen*. 1. Aufl Berlin u Köln: Beuth 1981.
- Dewitz, E.; Tönsing, J.: *Schritte zur Modellabbildung*. Berlin: Ernst & Sohn 2003.
- Diesener, H.: *Die Festigkeitslehre und die Statik im Hochbau*. 2. Aufl, Halle a. d. Saale: L. Hofstetter 1891.
- Eck, C.; Garcke, H.; Knabner, P.: *Mathematische Modellierung*; Berlin und Heidelberg: Springer 2008.
- Ehlbeck, J.; Görlacher, R.: *Erste Ergebnisse von Festigkeitsversuchen an altem Konstruktionsholz*. Erhalten historisch bedeutsamer Bauwerke. Jahrbuch 1987, Berlin und Wiesbaden: W. Ernst & Sohn 1988.
- Ehlbeck, J.; Hättich, R.: *Über die Erforschung des Trag- und Verformungsverhaltens von Knotenpunkten und Verbindungsmitteln alter Holzkonstruktionen*. Erhalten historisch bedeutsamer Bauwerke. Jahrbuch 1986. Berlin und Wiesbaden: W. Ernst & Sohn 1987.

- Emperger: *Eine Reihe von Bruchversuchen mit Hochbau-Konstruktionen*. ÖIAZ, Nr 15, 1896.
- Farshidnia, P.: *Holz-Beton-Verbunddecken und Untersuchung der Eigenschaften von Holzleichtbeton*, Diplomarbeit TU Wien 2004.
- Förster, M.: Taschenbuch für Bauingenieure. Berlin: J. Springer 1911.
- Freingruber, H. C.: *Anwendung des neuen Sicherheitskonzeptes im Bereich des Holzbaues. Vorteile und Vergleich mit der bisherigen Bemessungspraxis. Besonderheiten des Holzbaues*. ÖIAZ, 132. Jg, Heft 9, 1987.
- Gehri, E.: *Zur Tragfähigkeit von Stabdübelverbindungen*. Ingenieurholzbau in Forschung und Praxis. Karlsruhe: Bruderverlag 1982.
- Geuder, H.: *Sammlung des Wiener Baurechts* (2010).
- Geuder, H.; Hauer, W.: *Wiener Bauvorschriften*, 5. Aufl, 2005.
- Gerner, M.: *Entwicklung der Holzverbindungen*. Stuttgart: IRB-Verlag 2000.
- Gerner, M.: *Historische Dachstühle*. Arbeitsblätter: Fortbildungszentrum für Handwerk und Denkmalpflege, Propstei Johannesberg, Fulda: Bau 4/1984.
- Graubner, C.-A. et al: *Festigkeitseigenschaften von Mauerwerk; Teil 3: Schubfestigkeit von Mauerwerksscheiben*. Mauerwerk-Kalender 2005. Ernst & Sohn 2005.
- Gudehus, G.; Klobe, B.: *Konsolidationssetzungen historischer Bauwerke – Mechanismen, Diagnose und Prognose*. Erhalten historisch bedeutsamer Bauwerke, Jahrbuch 1989. Bertin: Ernst & Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften 1990.
- Immolex, 14. Jg, Heft 3, 2010.
- Ivanov, J.: *Bewertung der Tragfähigkeit von Verbindungen in Holzkonstruktionen*. BF-BP 205.
- Jaray, K.; Kramholz, L.: *Leitfaden des Hochbaues unter Berücksichtigung der Bauschäden*. Halle a. d. Saale: W. Knapp 1909.
- Kempe, K.: *Dokumentation Holzschädlinge*. Berlin: Verlag Bauwesen 1999.
- Kirchmayer, W.: *Wiener Baurecht*. 3. Aufl (2009).
- Kolbitsch, A.; Pauser, A.; Bölskey, E.; Zajicek, P.: *Verstärkung von bestehenden Holzdecken*. Forschungsprojekt F 1021 Wohnbauforschung, Teilabschnitt Holzdeckenkonstruktionen, Wien: Verlag ÖGEB 1992.
- Kolbitsch, A.: *Altbaukonstruktionen, Charakteristika, Rechenwerte, Sanierungsansätze*. Wien, New York: Springer Verlag 1989.
- Kolbitsch, A.: *Deckenverstärkung und -erneuerung bei durchgehend genutzten Gebäuden*. Zürich: Prereport 13<sup>th</sup> IABSE Congress, Helsinki 1988.
- Kolbitsch, A.: *Einsatz von Beton in der Althausanierung*. Zement und Beton. 33. Jg, Heft I, 1988.
- Kolbitsch, A.: *Fundamentsanierung – Methoden von Gestern und Heute*. WBFÖ 3/2002.
- Kolbitsch, A.: *Holz-Beton-Verbundkonstruktionen in der Althausanierung*: Europäischer Sanierungskalender 2006. Stuttgart: IRB Verlag 2006.
- Kolbitsch, A.: *Zustandsbewertung von Holzbauteilen in Wohnbauten des 19. Jahrhunderts*. Zürich: Prereport 13<sup>th</sup> IABSE Congress, Helsinki 1988.
- Kolbitsch, A.: *Deckensysteme und Deckensanierungen in Altbauten – eine Übersicht*. Erhaltung und Erneuerung von Bauten, Bd 1, Grundlagen. Wien: ÖGEB 1986.
- Kollmann, F.; Krech, H.: *Dynamische Messung der elastischen Holzeigenschaften und der Dämpfung. Ein Beitrag zur zerstörungsarmen Werkstoffprüfung*. Holz als Roh- und Werkstoff Nr 18/1960.
- König, G.; Holschemacher K.; Dehn, F. (ed): *Holz-Beton-Verbund, Innovationen im Bauwesen, Beiträge aus Praxis und Wissenschaft*. Berlin: Bauwerk 2000.
- Krakora, A.; Bauer, P.; Brusatti, W.; Kern, E.; Stafanoudakis, D.: *Erdbebenbeanspruchung eines Gründerzeithauses mit Dachausbau „leicht“; Ermittlung der Kapazität des Bestandes und Nachweis der horizontalen Lastabtragung zufolge Zusatzlasten*. Wien: Kammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten für Wien, Niederösterreich und Burgenland 2008.

- Kremnitzer, P. et al: *Wiedererlangung der Tragfähigkeit von Holzdecken in Altbauten. Forschungsarbeit im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaftliche Angelegenheiten.* Wien 1987.
- Kuipers, J.: *Langzeitversuche mit Holzverbindungen.* bauen mit holz 5/83.
- Lang, K.: *Seismic vulnerability of existing buildings.* Dissertation, ETH Zürich 2002.
- Lizzi, F.: *La restauration statique des monu-ments historiques suivant les techniques Fondedile;* Neapel: Fondedile S.p.A. 1976.
- Lizzi, F.: *La restauration statique des monu-ments historiquessuivant lestechniques Fondedile;* Neapel: Fondedile S.p.A. 1976.
- Lu, S.: *Mauerwerk und Erdbeben – Bemessungsansätze, aktuelle Forschung und Normungslage in Europa.* Mauerwerk-Kalender 2010.
- Martak, L.: *Hochdruckbodenvermörtelung aus grundbautechnischer Sicht.* Zement und Beton, 31. Jg, Heft 2, 1986.
- Meskouris, K.; Butenweg, C.; Kalker, I.; Mistler, M.: *Seismic behaviour of historic masonry buildings.* 7<sup>th</sup> National Congress on Mechanics of HSTAM, Chania, Kreta 2004.
- Meskouris, K.; Butenweg, C.; Mistler, M.: *Seismische Vulnerabilitätsuntersuchungen von Mauerwerksbauten,* RWTH Aachen 2003.
- Mönck, W.: *Holzbau: Bemessung und Konstruktion unter Beachtung von Eurocode 5,* Berlin: Verlag f. Bauwesen 1998.
- Moritz, R.: *Bauordnung für Wien,* 4. Aufl (2009).
- Natterer, J.; Hoefl, M.: *Zum Tragverhalten von Holz-Beton-Verbundkonstruktionen.* Lausanne 1987 (= Forschungsbericht CERS. Nr 1345).
- Navier: *Mechanik der Baukunst (Ingenieur-Mechanik) oder Anwendung der Mechanik auf das Gleichgewicht von Baukonstruktionen* 1833, 2. Aufl 1878, (Übers. G. Westphal, Anhang von Westphal und Föppl) Hannover: Helwing'sche Verlags-Buchhandlung.
- ÖGEB (Hrsg): *Erhaltung und Erneuerung von Bauten.* Bd 3, Wien: ÖGEB 1990.
- ÖGEB (Hrsg): *Untersuchung von bestehenden Mauerwerkskonstruktionen.* Richtlinie 02/92. Wien: ÖGEB 1992.
- Ötes, A.; Löring, S.: *Zum Tragverhalten von Mauerwerksbauten unter Erdbebenbelastung.* Bautechnik 83, Heft 2, 2006.
- Pauser, A.; Kolbitsch, A.: *Erhöhung der Tragfähigkeit von Holztrammeden.* Wien 1985 (= Schriftenreihe der FGW, Heft 101).
- Pauser, A. et al: *F 906: Probleme der Tragkonstruktion, Bauphysik, Technologie und Verfahrenstechnik bei der Erneuerung von Altbauten.* Forschungsarbeit der FGW im Auftrag des Bundesministeriums für Bauten und Technik. Wien 1986 (= Schriftenreihe der FGW, H 103).
- Pauser, A. et al: *Probleme der Tragkonstruktion, Bauphysik, Technologie und Verfahrenstechnik bei der Erneuerung von Altbauten.* Wien 1986 (= Schriftenreihe der FGW, Heft 103).
- Pauser, A.: *Eisenbeton 1850–1950.* Wien: Manz 1994.
- Pech, A.; Kolbitsch, A.; Zach, F.: *Decken,* Baukonstruktionen Bd 5, Wien und New York: Springer Verlag 2006.
- Pech, A.; Zach, F.: *Instandsetzung und Ertüchtigung von Mauerwerk gegenüber Erdbebeneinwirkung.* Mauerwerk-Kalender 2007.
- Pech, A.: *Die Anwendung des Eurocode 6 in Österreich.* Mauerwerk-Kalender 2010.
- Pech, A.: *Gutachten: Forschungsprogramm zur Verifizierung der konstruktiven Kennwerte von altem Vollziegelmauerwerk nach EC 6.* Wien: ÖIBI 2010.
- Pech, A.; Kolbitsch, K.; Zach, F.: *Tragwerke;* Wien: Springer Verlag 2007.
- Pfefferkorn, W.; Klass, H.: *Rissschäden an Mauerwerk.* 3. Aufl. Stuttgart: IRB 2002.
- Postulka, J.: *Verstärkung von Holzdeckenkonstruktionen.* IVBH-Reports, Bd 46, Schlussbericht Symposium Venedig 1983.

- Rekker, W.: Anwendung der Hochdruckbodenvermörtelung als Unterfangungsmaßnahme. Zement und Beton. 31. Jg, Heft 2, 1986.
- Schönfeld, G.; Janotta, O.: *Kostensenkende Methode zur Sanierung von Holzkonstruktionen in Altbauten (Endoskopieverfahren)*. Wien: Österr. Institut f. Bauforschung 1982.
- Schubert, P.: *Eigenschaftswerte von Mauerwerk, Mauersteinen und Mauer Mörtel*. Mauerwerk-Kalender 2007.
- Schueller, G. I.; Bourgund, U.: Entwicklung und Konzeption eines umfassenden semiprobabilistischen Sicherheitskonzeptes für das Bauwesen. ÖIAZ, 132. Jg, Heft 9, 1987.
- Sereda, P. J.; Litvan, G. G. (Hrsg): *Durability of Building Materials and Components. Proceedings of the First International Conference*. American Society for Testing and Materials 1980.
- Sterk, G.; Görlacher, R.: *Methoden der zerstörungsfreien und zerstörungswarmen Prüfung von Bauholz – eine Literaturlauswertung*. SFB 315, Erhalten historisch bedeutsamer Bauwerke, Jahrbuch 1986. Berlin: Ernst & Sohn 1987.
- Stojić, D.; Cvetković, R.: *Analysis of a composite Timber-Concrete Structure according to limit states*. Architecture and Civil Engineering, Vol. 2, N° 3, 2001; pp. 169–184.
- Sutter, H.: *Holzschädlinge an Kulturgütern erkennen und bekämpfen*. Bern und Stuttgart: P. Haupt 1986.
- Thaler, G.: *Das San-Tha-System. Sanierung von Tramdecken in Altbauten*. Forschungsarbeit des Bundesministeriums für Bauten und Technik. Wien 1978.
- Timmermann, K.; Meierhofer, U. A.: *Holz/Beton-Verbundkonstruktionen Untersuchungen und Entwicklungen zum mechanischen Verbund von Holz und Beton*. Dübendorf: EMPA Bericht 115/30, 1992.
- Titscher, F.: *Die Baukunde*. Wien und Klosterneuburg: F. Titscher 1919.
- Tomašević, M.: *Earthquake-resistant design of masonry buildings*. London: ICP, 1999, reprint 2006.
- Ullrich, M.: *Qualitätssicherung von Instandsetzungsmaßnahmen bei gerissenem Mauerwerk*. Werkstoffwissenschaften und Bausanierung. Ehningen: expert-Verlag 1993.
- Uva, G.; Salerno, G.: *Towards a multiscale analysis of periodic masonry brickwork: A FEM algorithm with damage and friction*. International Journal of Solids and Structures 43 (2006).
- Wehdorn, M.: *Die Bautechnik der Wiener Ringstraße*. Wiesbaden: F. Steiner 1979.
- Wenzel, F.: *Mauerwerksinstandsetzung bei historisch bedeutsamen Bauwerken*. Mauerwerk-Kalender 1995, Berlin: Ernst & Sohn 1995.
- Young, W. C.; Budynas, R. G.: *Roark's Formulas for Stress and Strain 7<sup>th</sup> edition*. Boston: McGraw-Hill 2002.
- Zajicek, P.: *Verstärkung der alten Deckenkonstruktionen*. ÖIAZ Nr 7/8/1985.
- Zilch, K.; Diederichs, C. J.; Katzenbach, R. (ed): *Handbuch für Bauingenieure*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag 2002.
- Zilch, K.; Diederichs, C. J.; Katzenbach, R.: *Handbuch für Bauingenieure: Technik, Organisation und Wirtschaftlichkeit – Fachwissen in einer Hand*. New York, Barcelona ...: Springer 2001.
- Zilch, K.; Schermer, D.: *Full scale pseudo dynamic Earthquake Tests on a three-story URM building using Sub-Structure-Technique*, 13<sup>th</sup> World Conference on Earthquake Engineering, Vancouver, B.C. 2004.
- Zilch, K.; Schermer, D.: *Rechnerische Ermittlung eines begründeten Verhaltensbeiwertes zur Berücksichtigung des nichtlinearen Verhaltens von Bauten aus unbewehrtem Mauerwerk unter seismischen Einwirkungen*. Forschungsbericht TU München 2003.