

Wolfgang Feist (Hrsg.)

Das Niedrigenergiehaus

Neuer Standard für energiebewußtes Bauen

4., völlig neu bearbeitete Auflage

mit Beiträgen von

Wolfgang Feist, Robert Borsch-Laaks, Johannes Werner, Tobias Loga, Witta Ebel



C.F. Müller Verlag Heidelberg

Inhalt

Vorwort	IX
1. Vom gewöhnlichen Haus zum Niedrigenergiehaus	1
1.1 Was ist ein Niedrigenergiehaus?	1
1.2 Entwicklung der Baustandards	2
1.3 Merkmale von Niedrigenergiehäusern	4
2. Kompakt planen - kostensparend bauen	6
2.1 Zwei Fliegen mit der Kompaktheitsklatsche	6
2.2 Gute Nachbarschaft im A/V-Verhältnis	6
2.3 Ecken und Kanten bei der Grundrißplanung	8
2.4 Dachlandschaften	10
3. Sehr guter Wärmeschutz	13
3.1 Die Wirkungsweise des Wärmeschutzes	13
3.2 Wieviel Wärme geht durch die Wand?	14
3.3 Wie wirkungsvoll ist Wärmeschutz?	16
3.4 Verhalten wärmegeprägter Bauteile im Sommer	20
3.5 Wärmeschutz und Feuchteschutz	21
3.6 Wärmeschutz, Wohnkomfort, Wohngesundheit	28
3.7 Primärenergieeinsatz bei Dämmmaßnahmen	30
3.8 Regelkonstruktionen für gut gedämmte Bauteile	34
3.9 Niedrigenergie-Konstruktionen im Holzrahmenbau	41
4. Begrenzung von Wärmebrücken	43
4.1 Wirkungen und Risiken von Wärmebrücken	43
4.2 Wärmebrückenverluste – wieviel macht das aus?	45
4.3 Prinzipien zur Vermeidung und Reduzierung von Wärmebrücken	48
4.4 Wärmebrücken im Holzbau	51
5. Luftdichtheit der Gebäudehülle	55
5.1 Sechs gute Argumente	55
5.2 Normung und Prüfung der Luftdurchlässigkeit	59
5.3 Zielwerte und Meßergebnisse	60
5.4 Konzepte und Strategien zur Luftdichtung	62
5.5 Standardlösungen in der Fläche	63
5.6 Linienförmige Bauteilanschlüsse	68
5.7 Durchdringungen und Durchstoßungen	69
5.8 Anschlüsse von Bauelementen	70
5.9 Der Stolperstein beim Niedrigenergie-Holzbau	71
6. Passive Solarenergienutzung und innere Wärmequellen	76
6.1 Solares Wärmeangebot: Das Prinzip	76
6.2 Wärmeverluste beim Fenster	76
6.3 Der Gesamtenergiedurchlaßgrad (g)	81
6.4 Einfallswinkel, Rahmenanteil, Verschattung und Verschmutzung	82
6.5 Innere Wärmequellen	85

6.6	Die Ausnutzbarkeit des solaren und inneren Wärmeangebots	88
6.7	Der Einfluß von Fenstergröße und Fensterqualität	89
6.8	Der Einfluß der Orientierung	90
6.9	„Passiv solar“ und Sommerklima – Südrichtung bevorzugt	91
7.	Lüftung	94
7.1	Raumluftqualität und Luftwechsel	94
7.2	Wie wird gelüftet?	96
7.3	Planungsprinzipien für effiziente Wohnungslüftungsanlagen	102
7.4	Energieeffizienz mechanischer Lüftungsanlagen	112
7.5	Auslegungsbeispiel einer Abluftanlage	116
8.	Heizung	122
8.1	Die Wärmeabgabe im Raum	123
8.2	Die Wärmeverteilung im Haus	125
8.3	Je einfacher, desto besser: die Regelung	127
8.4	Warmes Wasser von der Heizungsanlage	128
8.5	Rationelle Wärmeerzeugung	132
8.6	Der geeignete Energieträger	138
8.7	Zukünftige Entwicklungen	141
9.	Was sonst noch Einfluß hat ...	143
9.1	Farbe und Emissionsvermögen der Außenoberflächen	143
9.2	Wärmeschutz durch Begrünung?	143
9.3	Farbe und Emissionsvermögen der Innenoberflächen	144
9.4	Einfluß der Speichermasse	145
9.5	Zonierung	146
9.6	Windschutz	147
9.7	Topografische Lage – Mikroklima und Makroklima	147
10.	Elektrische Energie im Niedrigenergiehaus	149
10.1	Die Bedeutung des Stromverbrauchs im Haushalt	149
10.2	Effiziente Nutzung von elektrischer Energie	151
10.3	Modellprojekt: Stromeinsparung im Passivhaus	154
11.	Energiebilanzen	157
11.1	Stationäre Bilanzen mit dem „Leitfaden Energiebewußte Gebäudeplanung“	157
11.2	Der Niedrigenergiehaus-Paß: Primärenergie- und CO ₂ -Kennwerte	157
11.3	Mängel der Wärmeschutzverordnung	159
11.4	Der LEG '96 und die WVO '95 im Vergleich	159
11.5	Gebäudeoptimierung mit LEG und Wärmeschutzverordnung – Beispiel	162
12.	Einfluß der Nutzer	166
12.1	Einflußgrößen in der Hand des Nutzers	166
12.2	Große nutzungsbedingte Schwankungen des Energieverbrauchs	167
12.3	Nutzerfreundliche Techniken	170
12.4	Grenzen der Energieeinsparung durch Nutzerverhalten	171

13. Wirtschaftlichkeit	172
13.1 Kalkulationsmethoden und ihre Anwendung	172
13.2 Mehrkosten des Niedrigenergiestandards	177
13.3 Die etwas andere Zusammenfassung: Chancen zur Versöhnung von Ökonomie und Ökologie	180
Nachwort	185
Anhang	
A: Energiekennwerte von Niedrigenergiehäusern	187
A1: Tabellen zum Energiebilanzverfahren nach LEG	187
A2: Beispielrechnung Niedrigenergie-Reihenhaus / Handrechenblatt	194
A3: Formblätter	196
B: Literaturverzeichnis	203
C: Bildquellenverzeichnis	215
D: Die Autoren / Das Seminar zum Buch	216