



Rainer Vallentin (Autor)

Energieeffizienter Städtebau mit Passivhäusern

Begründung belastbarer Klimaschutzstandards im
Wohnungsbau



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/392>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

Inhaltsverzeichnis

Einleitung			
Teil 1	Ziele und Methodik der Arbeit sowie Übersicht zu den wesentlichen Arbeitsschritten		
1.1	Ziele und Methodik der Arbeit	I - 1	
1.2	Wesentliche Arbeitsschritte	I - 2	
Teil 2	Übergeordnete Fragestellungen		
2.1	Der Ressourcenverbrauch der privaten Haushalte seit 1950 und seine Ursachen	II - 2	
2.2	Fazit: Die Ressourcenfrage im Wohnungsbau	II - 18	
2.3	Die Klimafrage in Verbindung mit der Begründung von klimaverträglichen Primärenergieflüssen	II - 20	
2.4	Fazit: Klimaszutzziele	II - 63	
Teil 3	Problemstellung, Stand der Forschung und bisherige Untersuchungen		
3.1	Problemstellung und Untersuchungsfragen	III - 1	
3.2	Stand der Forschung und bisherige Untersuchungen	III - 3	
3.3	Fazit und Schlussfolgerungen	III - 19	
Teil 4	Szenarien zum Energiebedarf des deutschen Wohngebäudeparks 1990 - 2060		
4.1	Modellierung eines Referenz- und eines Klimaschutzszenarios für den deutschen Wohngebäudepark 2000 - 2060	IV - 6	
4.2	Bestimmung des Jahresheizwärmebedarfes für den deutschen Wohngebäudepark im Zeitraum 1990 - 2060	IV - 21	
4.3	Bestimmung des Endenergiebedarfs für Raumwärme und Lüftung in den Szenarien im Zeitraum 1990 - 2060	IV - 30	
4.4	Bestimmung des Energiebedarfes für Warmwasser der privaten Haushalte 1990 - 2060 in den Szenarien	IV - 39	
4.5	Bestimmung des Energiebedarfes für Hilfsstrom der privaten Haushalte 1990 - 2060 in den Szenarien	IV - 46	
4.6	Bestimmung des Energiebedarfes für alle Stromwendungen in den Haushalten 1990 - 2060	IV - 52	
4.7	Ergebnisse in aggregierter Form zum Endenergiebedarf der Haushalte nach Anwendungen und Energieträgern	IV - 61	
4.8	Energetische Bewertung von Strom und Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplungs-(KWK)-Anlagen	IV - 68	
4.9	Bewertung von Strom und Wärme aus KWK-Anlagen in den Szenarien	IV - 72	
4.10	Stromerzeugung in den Szenarien	IV - 76	
4.11	Berechnung des Primärenergiebedarfes und der Treibhausgasemissionen mit Hilfe von Umrechnungsfaktoren bezogen auf Endenergieeinheiten	IV - 82	
4.12	Bestimmung des Primärenergiebedarfes und der Treibhausgasemissionen der privaten Haushalte 1990 - 2060 in den Szenarien	IV - 91	
4.13	Einfluss der Teilbereiche und Anwendungsfelder auf die Gesamtergebnisse in den Szenarien	IV - 97	
4.14	Vergleich der Ergebnisse des Referenz- und Klimaschutzszenarios mit denen anderer Szenarien	IV - 109	
4.15	Kritische Prüfung der Randbedingungen und Annahmen in den Szenarien	IV - 113	
4.16	Einfluss der Energieversorgungssysteme	IV - 128	
4.17	Vergleich von zwei Heizstrategien: Fernwärmeversorgungen auf KWK-Basis versus Wärmepumpensysteme	IV - 132	
4.18	Einfluss des Kernenergieausbaus auf die Treibhausgasemissionen der privaten Haushalte in Deutschland	IV - 134	
4.19	Einfluss von Verfahren zur Kohlendioxid-Abscheidung und Speicherung (CCS) auf die Treibhausgasemissionen der privaten Haushalte in Deutschland 1990 - 2060	IV - 136	
4.20	Einfluss eines „klimagerechten Nutzerverhaltens“	IV - 139	
4.21	Fazit: Klimaschutzstrategien	IV - 140	

Teil 5 Klimaschutzstandards im Wohnungsbau

5.1	Energetische Standards im deutschen Wohnungsbau	V - 2
5.2	Energie-Kennzahlen verschiedener Standards im Vergleich	V - 11
5.3	Definition von Klimaschutzstandards im Wohnungsbau	V - 18

Teil 6 Siedlungsstrukturelle Untersuchung

6.1	Modelle und theoretisch-methodische Fragen	VI - 1
6.2	Siedlungsstrukturelle Modelle	VI - 5
6.3	Typisierung der Siedlungsmodelle	VI - 12
6.4	Untersuchungsprogramm der Hauptuntersuchung	VI - 23
6.5	Räumliches Modell - Typisierung der Gebäudestruktur	VI - 35
6.6	Typisierung der Vegetation und Freiraumstruktur	VI - 52
6.7	Typisierung der Erschließungsstruktur	VI - 54
6.8	Berechnungsbeispiel zum Energie- und Flächenbedarf eines ausgewählten Siedlungsmoduls	VI - 55
6.9	Rechenprogramme und Programmvergleich	VI - 60
6.10	Einfluss des Regional- und Standortklimas	VI - 73

Teil 7 Wärmegewinneigenschaften von Siedlungsstrukturen

7.1	Solarenergetische Kennwerte und deren Definitionen	VII - 2
7.2	Die Grenzen der Aussagefähigkeit der solarenergetischer Kennwerte und Formoptimierungen	VII - 4
7.3	Die Bedeutung der Fensterbilanzen innerhalb städtebaulich-energetischer Untersuchungen - ein Fallbeispiel	VII - 16
7.4	Die städtebaulich geprägte Besonnungssituation	VII - 18
7.5	Der Einfluss der Orientierung auf das Strahlungsangebot verschiedener Gebäudestrukturen	VII - 20
7.6	Der Einfluss von Fensterflächenanteilen und -verteilung	VII - 39
7.7	Der Einfluss der Verschattung auf das solare Strahlungsangebot	VII - 45
7.8	Verschattung durch Nachbarbebauung	VII - 48

7.9	Verschattung durch Bäume und sonstige Vegetation	VII - 72
7.10	Verschattung durch Topographie	VII - 85
7.11	Besonnungsgerechte Höhenstaffelung	VII - 88
7.12	Solarenergetische Kennwerte zertifizierter Passivhäuser	VII - 90
7.13	Fazit: Bedeutung solarenergetischer Strategien und Entwurfsparameter im energieeffizienten Städtebau mit Passivhäusern	VII - 95

Teil 8 Wärmeverlusteigenschaften von Siedlungsstrukturen

8.1	Verwendung der Begriffe >Kompaktheit< und >kompakt< im Städtebau	VIII - 2
8.2	Definitionen der energetischen Kompaktheit	VIII - 2
8.2	Grenzen der Aussagefähigkeit der Kompaktheit und Herleitung des Homogenitätsprinzips für Wärmeschutzmaßnahmen	VIII - 3
8.4	Kompaktheitskennwerte von ausgewählten Wohngebäudetypen bzw. Bebauungsformen	VIII - 10
8.5	Kompaktheitsstrategien der verschiedenen Bebauungsformen im Vergleich	VIII - 22
8.6	Kompaktheits-Kennwerte verschiedener Ausbildungen der Dachzonen	VIII - 24
8.7	Energetische Auswirkungen der Kompaktheit	VIII - 28
8.8	Standardvergleich zu den energetischen Auswirkungen der Kompaktheit	VIII - 32
8.9	Einfluss der Kompaktheit auf Jahresheizwärmebedarf, Heizlast und Übertemperaturhäufigkeit ausgewählter Passivhäuser	VIII - 39
8.10	Kombinierte Betrachtung von Kompaktheit und städtebaulichem Strahlungszugang	VIII - 41
8.11	Auswertung zertifizierter Passivhäuser hinsichtlich Kompaktheit, Wärmeverlusteigenschaften und Fensterflächenanteile	VIII - 48
8.12	Fazit: Bedeutung der Kompaktheit für einen energieeffizienten Städtebau mit Passivhäusern	VIII - 54

Teil 9 Flächeneffizienz und bauliche Dichte von Siedlungsstrukturen

9.1	Flächenbilanzierung von Wohnsiedlungen	IX - 2
9.2	Definitionen von ausgewählten Flächen- und Dichtekennwerten im Wohnungsbau	IX - 3

9.3	Grenzen der Aussagefähigkeit von Flächen- und Dichtekennwerten im Wohnungsbau	IX - 5
9.4	Methode der Flächenbianzierung in der Hauptuntersuchung (Siedlungsmodule)	IX - 5
9.5	Auswertung von Flächenbilanzen realisierter Wohnsiedlungen im Vergleich	IX - 6
9.6	Flächenbedarf für Wohnfolgenutzungen	IX - 13
9.7	Flächenbedarf für Freiflächen	IX - 14
9.8	Theoretischer Gesamtflächenbedarf	IX - 15
9.9	Dichte- und Flächenkennwerte ausgewählter Wohngebäudetypen bzw. Bebauungsformen	IX - 16
9.10	Der Einfluss einzelner Geometrieparameter auf die bauliche Dichte ausgewählter Bebauungsformen	IX - 21
9.11	Dichtestrategien der verschiedenen Bebauungsformen im Vergleich	IX - 33
9.12	Fazit: Einfluss von Bebauungsform, Gebäudetyp und Geometrieparametern auf die Flächeneffizienz bzw. die erzielbare bauliche Dichte von Wohnsiedlungen	IX - 35
9.13	Solarflächenverfügbarkeit (aktive Solarnutzung)	IX - 39
9.14	Städtebauliche Diskussion der räumlichen Konsequenzen von solaren Großanlagen (aktive Solarnutzung)	IX - 52

Teil 10 Vergleichende Untersuchungen zu baulicher Dichte und Jahresheizwärmebedarf unter besonderer Berücksichtigung der Raumbildung im Städtebau

10.1	Kombinierte Betrachtung von baulicher Dichte und Jahresheizwärmebedarf verschiedener Bebauungsformen	X - 2
10.2	Gesamtschau zu baulicher Dichte und resultierenden Jahresheizwärmebedarf über alle Siedlungstypen	X - 8
10.3	Fazit: Kombinierte Strategien für Wohnsiedlungen zur Steigerung der Energie- und Flächeneffizienz	X - 12
10.4	Was kostet die Raumbildung ?	X - 16
10.5	Städtebauliche Diskussion der Ergebnisse	X - 22

Teil 11 Ergebnisse der energetischen Hauptuntersuchung zum baulich-technischen Aufwand von Niedrigenergie- und Passivhaus-siedlungen

11.1	Einfluss der Kompaktheit und des solaren Strahlungszugangs auf den baulich-technischen Aufwand von Niedrigenergie- und Passivhaus-siedlungen	XI - 3
11.2	Zusammenhang zwischen energetischer Kompaktheit und erzielter baulicher Dichte	X - 15
11.3	Einfluss städtebaulich relevanter Geometrieparameter auf den erforderlichen baulich-technischen Aufwand zur Einhaltung des Passivhaus-Heizwärmekriteriums	X - 17
11.4	Fazit: Einfluss von Siedlungstyp, Kompaktheit und Strahlungszugang sowie der städtebaulichen Geometrieparameter auf den konstruktiven und wirtschaftlichen Aufwand von Niedrigenergie- und Passivhaus-siedlungen	X - 34

Teil 12 Zusammenfassung und Ausblick

XII - 1

Abkürzungen / Formelzeichen

Abk. - 1

Anmerkungen

Anm.-1

Literatur

Lit. - 1