

23 (1996) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

H. Erhorn, H. Kluttig

CO₂-Reduktionspotential im Verwaltungsbau

1. Einleitung

Der beste Weg, die Umweltbelastung infolge Verbrennung fossiler Energieträger zu reduzieren, ist der „Nicht-Verbrauch“ von Energie. Im Wohnungsbau sind die größten Energieeinsparpotentiale bei der Raumbeheizung zu suchen. Die Wärmeschutzverordnung zielt daher darauf ab, den Wärmeschutz der Gebäude soweit zu erhöhen, daß der Heizwärmeverbrauch neuer Gebäude erheblich gesenkt werden kann. Der Anwendungsbereich der Wärmeschutzverordnung erstreckt sich sowohl auf Wohngebäude als auch auf Verwaltungsgebäude. Im Verwaltungsbau besteht jedoch infolge hoher interner Wärmelasten ein großes Einsparpotential in der Vermeidung von Kühllasten und der Verringerung des Strombedarfs für die Raumbeleuchtung. Mit zunehmender apparativer Ausstattung von Büroarbeitsplätzen fällt gegenüber dem Heizbedarf der Energiebedarf zur Raumklimatisierung immer stärker ins Gewicht. Eine neue Verordnung hat daher künftig den verschiedenen Energieeinsparpotentialen im Verwaltungsbau stärker Rechnung zu tragen als bisher und sich an die Gesamtenergiebilanz zu wenden.

Der Einsatz moderner stromsparender Bürogeräte kann den Strombedarf und damit auch die Kühllast eines Verwaltungsgebäudes reduzieren helfen. Durch Tageslichtnutzung lassen sich darüber hinaus die Einschaltzeiten der Bürobeleuchtung verringern, was wiederum den Strombedarf günstig beeinflusst. An ein energiesparendes Verwaltungsgebäude müssen daher andere Anforderungen gestellt werden als an Wohngebäude. Neben einem geringeren Heizwärmebedarf müssen Maßnahmen zur Reduzierung des Primärenergiebedarfs untersucht und umgesetzt werden. Das Fraunhofer-Institut für Bauphysik hat in einer Studie [1] das CO₂-Reduktionspotential im Verwaltungsbau analysiert.

2. Betrachtete durchschnittliche Verwaltungsgebäude

Die Untersuchung zu den Einsparpotentialen dieser Gebäudegruppe wurde an exemplarischen Verwaltungsgebäuden durchgeführt. Da im Gegensatz zu den Wohngebäuden das Statistische Bundesamt bei Verwaltungsgebäuden nicht über abgesicherte Daten aufgrund von Gebäudeerhebungen verfügt, war eine eigene begrenzte Datenerhebung notwendig. Insgesamt lagen Informationen mit unterschiedlichem Detaillierungsgrad von 82 Verwaltungsgebäuden vor, die für eine statistische Auswertung

herangezogen werden konnten. Die Auswertung der Gebäudegeometrie erfolgte nach den folgenden energie-relevanten Kennwerten:

- Kompaktheitsgrad AVV
- mittlere Geschoßhöhe
- Teilbeheizungsfaktor
- Solaraperturflächen



Bild 1: Ansichten der exemplarischen Verwaltungsgebäude.
Oben: Langen; unten: Neuburg

3. Untersuchungen zur Bestimmung des CO₂-Einsparpotentials

An zwei ausgewählten exemplarischen Gebäuden wurden Untersuchungen zu allen wichtigen Energiebilanzanteilen durchgeführt. Das eine Gebäude (Verwaltungszentrum Langen) beschreibt ein durchschnittliches Verwaltungsgebäude, das andere (Bibliothek Neuburg) ein „extremes“ Verwaltungsgebäude. In Bild 1 sind die Ansichten der Gebäude dargestellt. Bei der Untersuchung wurden die Einflüßbereiche im praktischen Spektrum variiert, um die Spanne der möglichen Reduktion darzustellen. Dabei wurden sowohl der Winter wie auch der Sommer energetisch bewertet, indem der Heizwärme- und der Netto-Kühlenergiebedarf rechnerisch bestimmt wurde. Darüberhinaus wurden beide Energiebedarfswerte schadstoffmäßig bewertet, indem die CO₂-Emissionen ermittelt wurden, die aus dem Bedarfswert resultieren. Die Berechnung erfolgte unter der Annahme, daß die Heizwärme mittels Erdgas und die Kühlenergie elektrisch erzeugt wird. Die Untersuchungen schließen bauliche, konstruktive und anlagentechnische Aspekte ein. Die Berechnung des Heizwärmebedarfs erfolgte stationär mit dem Verfahren der Wärmeschutzverordnung und dynamisch mit dem weltweit am besten validierten Rechenprogramm SUNCODE.

Die Ermittlung der Kühlenergie erfolgte nur dynamisch unter der Annahme, daß die Raumlufttemperatur 26 °C nicht überschreiten darf.

4. Ergebnisse und Ausblick

Die Energiespar- und CO₂-Minderungspotentiale stellen sich bei den untersuchten Maßnahmen unterschiedlich dar. Die größtmöglichen Heizwärmeeinsparpotentiale sind über Lüftungsstrategien zu erzielen. Mechanische Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung verringern den Heizwärmebedarf erheblich, aber nur solange keine Fensterlüftung diesem System überlagert wird. In diesem Fall ergeben sich die größten Mehrverbräuche. Dieser Einflüßbereich zeigt den großen Einfluß, den Lüftungssysteme auf die Energiebilanz von Verwaltungsgebäuden haben. Als weitere wesentliche Minderungsmaßnahmen sind wärmetechnisch bessere Außenwände und Verglasungen zu sehen. Alle anderen untersuchten Maßnahmen haben untergeordnete Bedeutung. In Bild 2 sind die möglichen CO₂-Potentiale der untersuchten Einzelmaßnahmen einander gegenübergestellt. Das Bild zeigt, daß die größten Potentiale bei der Beleuchtungssteuerung und bei Maßnahmen zur Reduzierung der Kühllasten, wie Nachtlüftung und Sonnenschutz, liegen. Bauliche Maßnahmen sind diesen Potentialen deutlich untergeordnet. Bei den baulichen Potentialen dominiert eine bessere Verglasung vor allen anderen Maßnahmen. Auch hier ist die Auswirkung auf die Kühlenergie deutlicher als die auf die Heizwärme. Das Bild 2 zeigt auch, daß bei extrem verglasten Gebäuden Sonnenschutzmaßnahmen zur dominanten Größe werden. Diese Maßnahme rangiert hier vor allen anderen Einflüssen. Der Vergleich zeigt, daß Investitionsentscheidungen zur Begrenzung des Heizwärmebedarfs nicht gleichzeitig auch zu geringeren CO₂-Belastungen führen. Die CO₂-Bilanz eines Verwaltungsgebäudes wird von anderen Einflüssen geprägt als vom Heizwärmebedarf.

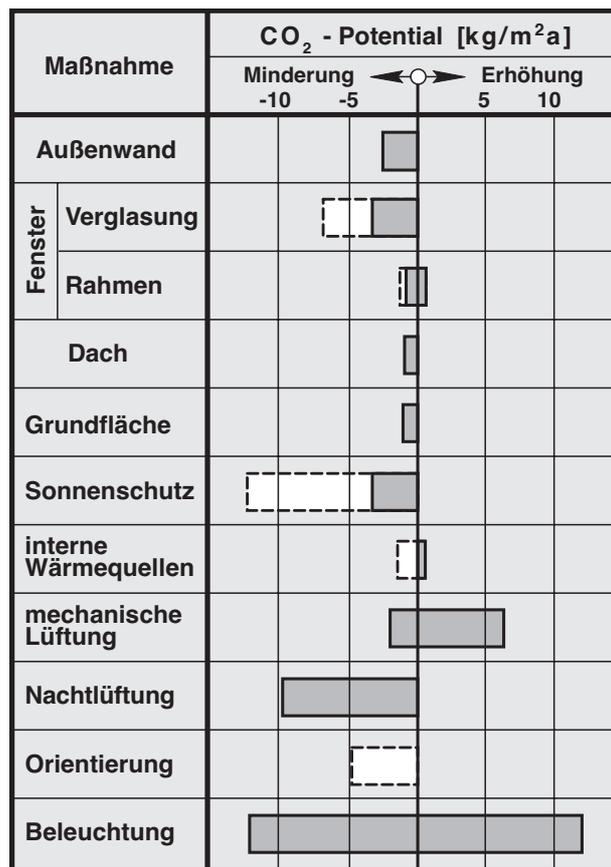


Bild 2: Gegenüberstellung der möglichen CO₂-Mehr- und Minderbelastungen durch verschiedene bauliche, anlagentechnische und entwürfliche Maßnahmen an durchschnittlichen Verwaltungsgebäuden. Die weißen gestrichelten Bereiche stellen die erhöhten Potentiale bei extrem verglasten Gebäuden dar. Die Potentiale werden auf ein Gebäude bezogen, das die Anforderungen der Wärmeschutzverordnung 95 erfüllt (Grundfall).

Eine weitere Novellierung der Wärmeschutzverordnung, wie vom Ordnungsgeber angekündigt, muß für den Verwaltungsbau andere Anforderungen stellen als für Wohngebäude, um eine effiziente CO₂-Reduzierung sicherzustellen. In der Studie wurde gezeigt, daß vorrangig Maßnahmen zur Reduzierung des Stromeinsatzes, wie Beleuchtungssteuerungen und Kühlenergieverringern, eine deutliche CO₂-Reduzierung erlauben. Erhöhte Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz oder zur Heizwärmereduzierung sind diesen zwei technischen Potentialen untergeordnet.

5. Literatur

- [1] Erhorn, H. und Kluttig H.: Energieeinsparpotentiale im Verwaltungsbau zur Reduzierung der CO₂-Emissionen. Bericht WB 82/1995 des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik, Stuttgart (1995).



Fraunhofer
Institut
Bauphysik

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK (IBP)

Leiter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. mult. Dr. E.h. mult. Karl Gertis
D-70569 Stuttgart, Nobelstr. 12 (Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart), Tel. 07 11/9 70-00
D-83626 Valley, Fraunhoferstr. 10 (Postfach 11 52, 83601 Holzkirchen), Tel. 0 80 24/6 43-0