

Ansätze und Kennwerte zur rationellen Energienutzung im Gebäudebestand

Nikolaus Diefenbach

Kurzfassung

Die vorliegende Arbeit untersucht Möglichkeiten der Energieeinsparung im Gebäudebestand vor dem Hintergrund der langfristigen Klimaschutzziele. Als Bewertungsgröße für die Energieeffizienz wird der wohnflächenbezogene jährliche Brennstoffbedarf für Heizung und Warmwasserbereitung verwendet. Dieser stellt eine geeignete Zielgröße zur umfassenden Beurteilung des Wärmeschutzes und des Wärmeversorgungssystems von bestehenden Gebäuden und Wohngebieten dar. Für die Zuordnung des Brennstoffeinsatzes von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen auf die Produkte Wärme und Strom wurde ein neues Bewertungsverfahren konzipiert.

Die technischen Optionen zur Erreichung von Energieeinsparungen im Gebäudebestand wurden am Beispiel einer Einfamilienhaus- und einer Mehrfamilienhausbebauung untersucht. Dabei wurden Kombinationen aus unterschiedlichen Wärmeschutz- und Wärmeversorgungsmaßnahmen mit Hilfe computergestützter dynamischer Simulationsrechnungen analysiert. Im Mittelpunkt der Untersuchungen stand die Frage, mit welchen Maßnahmenpaketen sich bei heutigem Stand von Technik und Kosten sehr niedrige Brennstoffbedarfswerte von ca. 50 bis 100 kWh/m²a erreichen lassen. Die Ergebnisse zeigen, dass beim Wärmeschutz hohe Qualitätsstandards oberhalb des heute üblichen Niveaus notwendig sind. Bei der Wärmeversorgung muss der Heizkessel als gegenwärtige Standardlösung durch effizientere Systeme ersetzt werden. Unter wirtschaftlichen Aspekten kommen dabei vor allem Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und elektrische Wärmepumpen, die ihren Strom aus effizienten Erzeugungsanlagen beziehen, in Betracht. Wenn Brennstoffbedarfswerte unterhalb von ca. 80 kWh/m²a angestrebt sind, müssen diese Systeme durch Solaranlagen ergänzt werden.

Einen weiteren Schwerpunkt bildete die Erarbeitung konzeptioneller Grundlagen für Instrumente zur Energieeinsparung im Gebäudebestand, die sowohl den Wärmeschutz als auch die Wärmeversorgung berücksichtigen und die flexible Auswahl des am besten geeigneten Maßnahmenpakets zur Erreichung eines vorgegebenen Brennstoffbedarfs ermöglichen sollen. Es werden die Erfahrungen beschrieben, die beim Versuch der konkreten Umsetzung eines solchen Ansatzes in einem Berliner Modellvorhaben gemacht wurden. Darüber hinaus wurde ein Konzept für die Energiesparförderung im Altbau entwickelt, bei dem die Fördermittelhöhe und der Zielwert des Brennstoffbedarfs für jedes Gebäude

individuell ermittelt werden, so dass ein effizienter Fördermitteleinsatz möglich ist und auch Teilerneuerungen berücksichtigt werden können.

Abstract

This thesis examines the chances of saving energy in the existing building stock against the background of the long-term climate protection targets. The energy efficiency is indicated by the annual fuel consumption per living space for heating and hot water supply. This is a suitable quantity for the comprehensive assessment of the thermal protection and the heat supply system of an existing building or residential area. For the assignment of the fuel consumption of cogeneration systems to the products heat and electricity a new valuation method was elaborated.

The technical energy saving options in existing buildings were exemplarily examined for single and multiple dwelling houses respectively. Combinations of different thermal protection and heat supply measures were analyzed with the help of computer-based dynamic simulation methods. The central question has been how a very low fuel consumption between about 50 until 100 kWh/m²a can be reached by packages of measures representing the current level of technology and costs. The results show that the quality standard of thermal protection must be very much higher than at present. In the field of heat supply the boiler as today's standard solution must be replaced by more efficient systems. From the economic point of view this can be done in the first line by cogeneration systems and electric heat pumps combined with efficient electric supply systems. If a fuel consumption below circa 80 kWh/m²a is to be attained, these solutions have to be supplemented by solar systems.

A further focus was the development of basic concepts for energy saving instruments in the existing building stock that take into account thermal protection as well as heat supply systems. In addition they should in each case allow a flexible choice of the best suited package of measures to reach a given target value for the fuel consumption. The experiences of an attempt to apply such an method in an modell project in Berlin are documented. Apart from this a concept for an energy saving subsidy programme in the existing building stock was developed that includes the determination of the amount of subsidy and the fuel consumption target with full consideration of the individual building. Thus an efficient use of subsidies is possible and the case of partial refurbishment can be taken into account.