

Studie zur Bewertung von Abluft- und Umluft-Dunstabzugshauben in Wohnküchen

Evaluation of Extractor and Convection Hoods in Home Kitchens

Projektleiter

Project leader:
Martina Broege,
Matthias Weinert

Projektbearbeiter

Persons in-charge:
Sven Knothe,
Enrico Zönnchen

Fördermittelgeber

Co-funded by:
BBSR (Forschungsinitiative
Zukunft Bau)

Projektpartner

Project partner:
Passivhaus Institut
Dr. Wolfgang Feist
Darmstadt;
Institut für Technische
Gebäudeausrüstung
Dresden;
Forschung und Anwendung
GmbH, Naber GmbH
Nordhorn

EINLEITUNG

Technische Entwicklungen im Gebäudebereich werden in jüngerer Vergangenheit maßgeblich durch höhere Komfortansprüche der Nutzer einerseits und durch energetische Anforderungen andererseits getrieben. Für Dunstabzugshauben in Wohnküchen ergibt sich daraus eine intensive Diskussion der technischen Vor- und Nachteile von Abluft- und Umluftbetrieb mit vielfältigen Facetten. Infolgedessen wurde eine grundlegende Untersuchung aller relevanten Aspekte durchgeführt. Die vorliegende Studie beinhaltet folgende Arbeitsschwerpunkte:

- Technische Bewertung von Dunstabzugshauben (u. a. Wirksamkeit der Dunstabzugshaube bei Abluft- und Umluftbetrieb, Anlagenhygiene),
- Bewertung der Behaglichkeit,
- Bewertung der Möglichkeiten der Luftnachströmung in dichten Gebäuden bei Abluftbetrieb,
- Untersuchung der Wechselwirkung mit anderen technischen Systemen, z. B. Lüftungsanlage, Feuerstätte oder Zentralstaubsauger,
- Energetische Bewertung von Abluft- und Umluftsystemen in Abhängigkeit des Gebäudeenergiestandards (Neubau oder Gebäudebestand),
- Abschätzung der systemabhängigen Kosten.

INTRODUCTION

In the recent past, technical developments in the building sector have been driven to a large extent by higher user comfort requirements on the one hand and energetic requirements on the other. For extractor hoods in domestic kitchens, this results in an intensive discussion of the technical advantages and disadvantages of exhaust and recirculation air operation with its many facets. As a result, a fundamental investigation of all relevant aspects was carried out within the scope of this research project. This study focuses on the following areas:

- Technical evaluation of cooker hoods (including the effectiveness of the cooker hood in exhaust and recirculation air operation, system hygiene),
- Evaluation of comfort,
- Evaluation of the possibilities of air post-flow in air-tight buildings in the case of exhaust air operation,
- Investigation of the interaction with other technical systems, e.g., ventilation system, fireplace or central vacuum cleaner,
- Energetic evaluation of extractor and convection air systems depending on the building's energy standard (new construction or existing buildings),
- Estimation of system-dependent costs.

ZIELSTELLUNG

Neben einer technischen Bewertung von Dunstabzugshauben und deren Komponenten hinsichtlich Wirksamkeit, Energieeffizienz und Hygiene wurde insbesondere die Wechselwirkung mit anderen technischen Systemen untersucht, da diese teilweise sicherheitstechnische Aspekte beinhalten. Ein wesentlicher Bestandteil der Untersuchung war hierbei die energetische und wirtschaftliche Bewertung unterschiedlicher Haubensysteme und Betriebsvarianten.

ERGEBNISSE

Neben den wesentlichen normativen, gesetzlichen und weiteren Rahmenbedingungen für die Verwendung von Dunstabzugshauben stellte deren technische Bewertung u. a. eine weitere zentrale Fragestellung der Studie dar. Dabei sollte insbesondere untersucht werden, ob praxisnahe Bedingungen zu abweichenden Ergebnissen gegenüber den Standardprüfungen im idealisierten Umfeld führen. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden zwei Bewertungsverfahren erprobt.

- Bei einem der angewendeten Verfahren wurde der Prüfaufbau zur Messung der Geruchsminderung modifiziert. Mit Hilfe der MEK (Methylethylketon)-Konzentration in der Abluft lässt sich der Erfassungsgrad auswerten. Im Rahmen der Messunsicherheit führte der modifizierte Prüfaufbau zu plausiblen Ergebnissen.
- Ferner wurde ein optisches Verfahren zur Bewertung der Erfassung angewendet. Hier wurde bestimmt, welcher Abluftstrom mindestens erforderlich ist, um eine

OBJECTIVE

Apart from a technical evaluation of cooker hoods and their components with regard to effectiveness, energy efficiency and hygiene, the interaction with other technical systems was examined in particular, as these partly include safety aspects. An essential part of the investigation was the energetic and economical evaluation of different hood systems and operating variants.

RESULTS

In addition to the essential normative, legal and other framework conditions for the use of cooker hoods, their technical evaluation was another central issue of the study. In particular, it was expected to investigate whether practical conditions lead to deviating results compared to the standard tests in an idealised environment. Within the scope of the research project, two evaluation methods were tested.

- In one of the methods used, the test setup was modified to measure odour reduction. With the help of the MEK concentration in the exhaust air, the degree of detection can be evaluated. Within the scope of the measurement uncertainty, the modified test setup led to plausible results.
- Moreover, an optical method was used to evaluate the recording. It determined the minimum exhaust air flow required to detect a defined vapour release. The investigation indicates considerable differences between the evaluated extractor hoods. The minimum air flows determined differed by 60%. Furthermore, the influence of the installation height

definierte Wrasenfreisetzung zu erfassen. Die Untersuchung deutet auf erhebliche Unterschiede zwischen den bewerteten Dunstabzugshauben hin. Die ermittelten Mindestluftströme unterschieden sich um 60 %. Desweiteren konnte der Einfluss der Montagehöhe einer Wandhaube sowie der Einfluss der Topfhöhe bei Kochfeldabsaugungen veranschaulicht werden.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden zahlreiche Versuche unter den nach DIN EN 61591 modifizierten Prüfbedingungen durchgeführt. Die Untersuchungen führten zu folgenden wesentlichen Erkenntnissen:

- Abluft-Dunstabzugshauben: Die untersuchten Modelle erzielten vergleichbare Ergebnisse und zeigen nur eine geringe Abhängigkeit von der Luftstufe (Geruchsminderungsgrad > 90 %). Die Messungen bestätigen theoretische Ergebnisse anhand von Simulationsrechnungen.
- Umluft-Dunstabzugshauben mit Aktivkohle-Filter: Es ist kein signifikanter Einfluss der Bauform auf die Geruchsminderung erkennbar. Vielmehr ist ein herstellerbezogener Einfluss erkennbar, vor allem die Filterausführung – insbesondere die Kapazität – ist von entscheidender Bedeutung. Es wurde eine Geruchsminderung von 60 % bis 90 % ermittelt.
- Eine Filteralterung beeinflusst den Geruchsminderungsgrad überwiegend negativ, wobei vor allem die vom Hersteller verwendeten Filter einen entscheidenden Einfluss haben. Für die Wirksamkeit in der Praxis ist daher mitentscheidend, dass die Aktivkohle-Filter auch regelmäßig entsprechend der Herstellerempfehlung erneuert werden.
- Umluft-Dunstabzugshauben mit Aktivkohle-Filter und zusätzlicher Wohnungs-

of a wall hood and the influence of the pot height on hob extraction could be illustrated.

Within the scope of the research project, numerous tests were carried out under test conditions modified in accordance with DIN EN 61591. The investigations led to the following essential findings:

- Extractor hoods: The models examined achieve comparable results and show only little dependence on the ventilation level (odour reduction degree > 90 %). The measurements confirm theoretical results based on simulation calculations.
- Convection hoods with activated carbon filter: No significant influence of the design on odour reduction is discernible. Rather, a manufacturer-related influence is discernible, above all the filter design – in particular the capacity – is of decisive importance. An odour reduction of 60 % to 90 % was determined.
- Filter ageing has a predominantly negative influence on the degree of odour reduction, whereby the filters used by the manufacturer have a decisive influence. For the effectiveness in practice it is therefore decisive that the activated carbon filters are also regularly renewed according to the manufacturer's recommendation.
- Convection hoods with activated carbon filter and additional domestic ventilation system (kitchen exhaust air according to DIN 1946-6): In combination with domestic ventilation, recirculating air systems achieve approximately comparable results in terms of odour reduction as extractor hoods (the median of the convection hoods investigated is 90 %, the best convection air systems achieved 96 %).

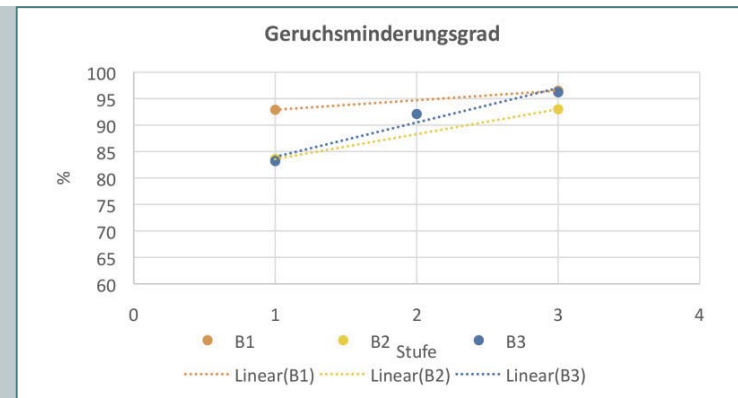


Abb.1: Geruchsminderungsgrad für verschiedene Hauben (B1-wandhängende Haube, B2-Kopffreihaube, B3-Kochfeldabsaugung) eines Herstellers im Umluftbetrieb mit Lüftungsanlage in Abhängigkeit von der Luftstufe
 Fig. 1: Degree of odour reduction for various hoods (B1-wall-mounted hood, B2-hood with head clearance, B3-extraction at hob level) of a manufacturer in recirculating mode with a vent system depending on the ventilation level

lüftungsanlage (Küchenabluft gemäß DIN 1946-6): In Kombination mit einer Wohnungslüftung erzielen Umluft-Systeme annähernd vergleichbare Ergebnisse bzgl. der Geruchsreduzierung wie Abluft-Dunstabzugshauben (Median der untersuchten Umluft-Dunstabzugshauben liegt bei 90 %, die besten Umluft-Systeme erreichten 96 %). Die Messreihen für Umluft-Dunstabzugshauben zeigen, dass sich in Kombination mit einer Wohnungslüftung die Geruchsreduzierung um bis zu 10 %-Punkte unter den Prüfbedingungen verbessern. Bei Aktivkohle-Systemen mit hohem Geruchsreduzierungsgrad ist der Einfluss der Wohnungslüftung auf die Geruchsminderung geringer.

Abb. 1 zeigt den erzielten Geruchsminderungsgrad verschiedener Hauben eines Herstellers in Abhängigkeit von der Luftstufe.

The measurement series for convection hoods show that in combination with domestic ventilation the odour reduction improves by up to 10 % in test conditions. In activated carbon systems with a high degree of odour reduction, the influence of domestic ventilation on odour reduction is lower.

Fig. 1 shows, by example, the achieved degree of odour reduction for different hoods of a manufacturer depending on the ventilation level.

The findings from the study have been summarised in a guideline for users, planners and experts.