
Energieverluste durch permanente Lüftungsöffnungen in Aufzugsschächten – Potenzial und Handlungsoptionen

Dr. Helena Stange, Uta Weiß (ifeu)

Berlin, den 30. Juni 2021

Im Rahmen des Projekts

„Wissenschaftliche Untersuchung zur Steigerung der produktbezogenen Energieeffizienz“ (BMWi 064/17)

Projektpartner: ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung gGmbH, Öko-Institut e.V.

Gesamtprojektleitung: ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung gGmbH



Inhalt

1 Hintergrund und Kontext	3
2 Ausgangslage und Einsparpotentiale	4
2.1 Technische, wirtschaftliche und rechtliche Aspekte	4
2.1.1 Funktion und Ausführung der Aufzugsschachtbelüftung	4
2.1.2 Marktsituation	5
2.1.3 Aktueller rechtlicher Rahmen	6
2.2 Energieeinsparpotenzial	7
2.2.1 Einflussfaktoren	7
2.2.2 Messungen und Abschätzungen	8
2.2.3 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	10
2.2.4 Energie – und Treibhausgaseinsparungen auf nationaler Ebene	11
3 Chancen und Hemmnisse	13
3.1 Vorteile für die beteiligten Akteure	13
3.2 Hemmnisse	14
3.2.1 Investor-Nutzer-Dilemma	14
3.2.2 Unkenntnis und mangelnde Information	14
3.2.3 Technische und betriebswirtschaftliche Bedenken	15
4 Handlungsfelder	16
4.1 Voraussetzungen für Marktentwicklung automatisierter Verschlussklappen schaffen	16
4.1.1 Ordnungsrechtliche Anforderungen überwinden das Nutzer-Investor Dilemma	16
4.1.2 Übergang mit Förderung unterstützen	17
4.2 Information und Transparenz sicherstellen	18
4.2.1 Datengrundlage erweitern	18
4.2.2 Information der Branchenakteure sicherstellen	18
4.2.3 Energieberatung einbinden	19
4.2.4 Verbraucher*innen informieren	19
4.3 Dialog fortführen	19
4.3.1 Weitere Stakeholder-Workshops	19
4.3.2 Expertenbeirat einsetzen	20
5 Anhang: Protokoll Stakeholder-Workshop	21

1 Hintergrund und Kontext

Im Rahmen des Projektes „Wissenschaftliche Untersuchung zur Steigerung der produktbezogenen Energieeffizienz“ (BMWi 064/17) wurden u.a. die Möglichkeiten für Energieeinsparungen bei Aufzügen untersucht. Als großes Potential wurden dabei die Energieverluste identifiziert, die entstehen, wenn beheizte – oder auch gekühlte Luft – durch die übliche permanente Lüftungsöffnung am Aufzugsschachtkopf entströmt.

Für den vorliegenden Bericht vorgenommene Abschätzungen des Wärmeverlustes zeigen ein erhebliches Einsparpotenzial, vor allem im Gebäudebestand, in der Größenordnung von 10 TWh Endenergie und knapp 3 Mt CO₂ pro Jahr. Besonders relevant ist das Einsparpotenzial in Nichtwohngebäuden. Mit Systemen zur Lüftung und Rauchableitung mit automatisierter Verschlussklappe können diese Energieverluste minimiert werden. Trotz einer erwartbaren Amortisationszeit von lediglich etwa drei bis fünf Jahren finden offenbar kaum Nachrüstungen statt. Der Anteil dieser Systeme im Neubau ist unklar, von einer kompletten Marktdurchdringung aber vermutlich deutlich entfernt.

Um Informationen zusammenzutragen, Prozesse zu verstehen und Ideen und Einschätzungen zu Lösungsansätzen einzuholen, wurde am 25. März 2021 ein Stakeholder-Workshop als Online-Veranstaltung durchgeführt. An einer Fortsetzung des Dialogs besteht von den Seiten der Teilnehmenden – überwiegend aus der Aufzugsbranche und Anbieter der Belüftungssysteme - ein großes Interesse.

Der vorliegende Bericht fasst die Recherche-Ergebnisse zur Aufzugsschachtbelüftung zusammen. Es werden die technischen und rechtlichen Hintergründe erläutert, das Energieeinsparpotenzial aufgezeigt, Chancen und Hemmnisse aus Sicht der unterschiedlichen Akteure benannt, und konkrete Lösungsansätze und Handlungsfelder benannt.

2 Ausgangslage und Einsparpotentiale

2.1 Technische, wirtschaftliche und rechtliche Aspekte

2.1.1 Funktion und Ausführung der Aufzugsschachtbelüftung

Zweck der Aufzugsschachtbelüftung

Aufzugsschächte müssen belüftet werden. In der Regel erfolgt dies durch eine Lüftungsöffnung am Aufzugsschachtkopf. Die Lüftung von Aufzugsschächten hat **verschiedene wichtige Funktionen**:

- Luftzufuhr für Personen
- Entrauchung
- Regulation der Feuchtigkeit

Die ausreichende Versorgung mit frischer Luft muss sowohl für die Personen im Fahrkorb – insbesondere bei längerem Halt aufgrund von Störungen – als auch für Wartungspersonal im Schacht sichergestellt sein. Auch Schimmelbildung aufgrund von Feuchtigkeit ist zu vermeiden. Anforderungen an die Belüftung von Aufzugsschächten werden in der Norm DIN EN 81-20 (Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen – Aufzüge für den Personen- und Gütertransport – Teil 20: Personen- und Lastenaufzüge) formuliert¹.

Ausführungsvarianten: permanente Öffnung oder automatisierte Verschlussklappe

Die einfachste – und am häufigsten anzutreffende Variante – der Aufzugsschachtbelüftung ist eine **permanente Öffnung nach außen am Schachtkopf** (siehe Abbildung 1). Der Lüftungsbedarf unterscheidet sich aber für die verschiedenen Funktionen der Aufzugsschachtbelüftung: eine dauerhafte Öffnung ist **nicht zwingend notwendig**.

Stattdessen kann ein **automatisiertes System zur Rauchableitung und Lüftung** installiert werden: eine **verschießbare Klappe** wird über eine Steuerungseinheit automatisch geöffnet, wenn Lüftungsbedarf besteht oder eine Störung vorliegt – zusätzlich ist eine Öffnung per Handsteuerung möglich. Neben Rauchsensoren gibt es auch Systeme, welche Lüftung mit Schaltuhren oder Sensoren (z.B. für Temperatur und Feuchtigkeit) an den Bedarf anpassen.

Teilweise werden im Neubau die Anforderungen auch auf andere Weise – etwa über eine Verbindung mit dem Treppenhaus – erfüllt.

¹ ZVEI (ed): „Leitfaden Rauchableitung, Lüftung und Wärmeabfuhr in Aufzugsanlagen – Konzeptionierung und Montage betriebssicherer Systeme“ (März 2020)

Ein Leitfaden des ZVEI fasst Anforderungen und Aufbau von Systemen zur Rauchableitung, Lüftung und Wärmeabfuhr zusammen². Eine VDI-Richtlinie zur Aufzugsschachtbelüftung (VDI 6211, "Aufzugstechnik – Be- und Entlüftung von Aufzugsanlagen" wird voraussichtlich in diesem Jahr fertiggestellt. In dieser Richtlinie sind auch Festlegungen für die Innenraumluftqualität im Fahrkorb vorgesehen.

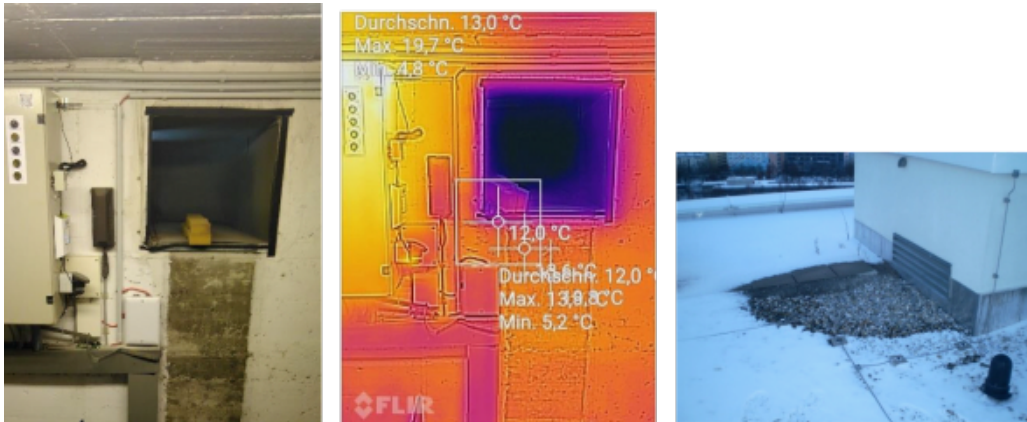


Abbildung 1: Permanente Lüftungsöffnungen in Aufzugsschächten. Links und Mitte: Innenansicht ohne und mit Thermografie-Kamera © D+H Mechatronik. Rechts: Außenansicht mit durch Wärmeaustritt geschmolzenem Schnee © B.A.S.E. Gebäudetechnik

2.1.2 Marktsituation

Es gibt eine **überschaubare Anzahl von Anbietern der Belüftungssysteme**, die zum großen Teil in Deutschland ansässig sind und vom ZVEI vertreten werden. Oft werden ihre **Produkte über Aufzugsfirmen vertrieben**, die sich dann auch um die Wartung kümmern. Die Bandbreite der Aufzugsunternehmen reicht von vier großen internationalen Unternehmen (OTIS, KONE, Schindler und TK Elevator) – mit einem Marktanteil von etwa 60 % -, über mittelständische überregionale und regionale Aufzugsherstellern, kleineren Wartungsunternehmen, bis zu Komponentenherstellern und Zulieferern³. Es handelt sich also um große Konzerne, Firmen mittlerer Größe bis hin zu kleinen Betrieben mit nur wenigen Mitarbeiter*innen. Neben dem Aufzugsbau, ist die **Wartung ein wichtiges Geschäftsfeld**. Es gibt auch Firmen, die auf das Aufzugsmanagement konzentriert sind – als Schnittstelle zwischen Betreibern und Aufzugsfirmen – und Anbieter von Monitoring-Systemen. Im **Neubau** kommen aus **Aufzugsfachplaner als Akteure** zwischen Bauherren und Aufzugsbauern hinzu.

Einschätzungen aus der Branche berichten einstimmig, dass der **Einbau von automatisierten Verschlussklappen aktuell quasi ausschließlich für neue Aufzugsanlagen** stattfindet. Eine **Nachrüstung** von Aufzugsschächten im Bestand **findet demnach kaum statt**.

Aber auch bei **neuen Aufzugsanlagen** ist die **Marktdurchdringung** offenbar **nicht vollständig**: eine **Mehrheit** der Teilnehmenden einer Kurz-Umfrage beim Stakeholder-Workshop **schätzte den Ausstattungsanteil** sowohl für neue Wohngebäude als für neue Nichtwohnge-

² ZVEI (ed): „Leitfaden Rauchableitung, Lüftung und Wärmeabfuhr in Aufzugsanlagen – Konzeptionierung und Montage betriebssicherer Systeme“ (März 2020)

³ Dr. Jürgen Dispan, „Aufzugs- und Fahrtreppenbranche in Deutschland – Entwicklungstrends und Herausforderungen Branchenreport 2015“, IMU Institut (2015) im Auftrag von Hans Böckler Stiftung und IG Metall

bäude auf **weniger als 25 %**. Teilweise benötigen Neubauten wohl aber auch keine Rauchableitung bzw. Belüftung direkt nach außen, weil die Anforderung anders – etwa über eine Verbindung mit dem Treppenhaus erfüllt werden.

Insgesamt ist der seit etwa zehn bis 15 Jahren bestehende **Markt bisher offenbar durch eine mangelnde Nachfrage stark begrenzt**.

2.1.3 Aktueller rechtlicher Rahmen

Musterbauordnung

Die Belüftung bzw. Entrauchung von Aufzugsschächten wird durch die Landesbauordnungen geregelt. Diese orientieren sich an der durch die Bundesbauministerkonferenz beschlossene Muster-Bauordnung⁴. Dort ist in §39 Abs. 3 geregelt:

„Fahrschächte müssen zu lüften sein und eine Öffnung zur Rauchableitung mit einem freien Querschnitt von mindestens 2,5 v.H. der Fahrschachtgrundfläche, mindestens jedoch 0,1 m² haben. Diese **Öffnung darf einen Abschluss haben**, der im Brandfall selbsttätig öffnet und von mindestens einer geeigneten Stelle aus bedient werden kann.“

Gebäudeenergiegesetz

Die Dichtheit der Gebäudehülle ist im Gebäudeenergiegesetz (GEG) in §13 geregelt:

„Ein Gebäude ist so zu errichten, dass die wärmeübertragende Umfassungsfläche einschließlich der Fugen dauerhaft luftundurchlässig nach den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet ist. Öffentlich-rechtliche Vorschriften über den zum Zweck der Gesundheit und Beheizung erforderlichen Mindestluftwechsel bleiben unberührt.“

Die Auslegung vom Dezember 2017 des entsprechenden §6 der durch das GEG abgelösten Energie-Einsparverordnung (EnEV) durch die Projektgruppe EnEV der Fachkommission "Bautechnik" der Bauministerkonferenz stellt klar, dass ein **Verschluss von Rauchabzugsöffnungen bisher nicht gesetzlich gefordert** ist⁵:

„Die Anforderungen nach EnEV 2014 § 6 (Dichtheit, Mindestluftwechsel) Absatz 1 sollen sicherstellen, dass nach Fertigstellung des Gebäudes unnötiger Wärmeverlust durch Ex- und Infiltration über Gebäude- und Montagefugen oder sonstige Leckagen in der wärmeübertragenden Umfassungsfläche vermieden werden. Geplante Öffnungen, die aufgrund anderer ordnungsrechtlicher Anforderungen für den bestimmungsgemäßen Betrieb des Gebäudes eingebaut werden müssen und der dort vorgesehenen Größe entsprechen, werden von dieser Dichtheitsanforderung nicht erfasst.

Unbeschadet davon gibt es sinnvolle technische Möglichkeiten, derartige Öffnungen / Einrichtungen verschließbar auszuführen. Auch Rauchabzugsöffnungen sind in der Regel geschlossen und können durch zweckdienliche Detektion oder manuell gesteu-

⁴ Musterbauordnung Fassung November 2002. Zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 27.09.2019

⁵ https://enev-online.com/enev_2014_praxisdialog/180328_dibt_24.01_anforderungen_an_die_luftdichtheit.htm

ert geöffnet werden. Damit kann bei derartigen Öffnungen / Einrichtungen die Dichtigkeit der wärmetauschenden Umfassungsfläche hinreichend sichergestellt werden, obgleich die EnEV dies gesetzlich nicht fordert.“

Die Annahme der Auslegung, dass Rauchabzugsöffnungen in der Regel geschlossen sind, trifft jedoch für Aufzugsschächte nicht zu (siehe Abschnitt 2.1.2).

Zur **Luftdichtheitsprüfung** („Blower-Door-Test“) für ein Gebäude besteht **keine generelle Pflicht**. Um etwa die Wärmerückgewinnung durch eine mechanische Lüftungsanlage anzurechnen, ist die Prüfung nach § 28 GEG jedoch erforderlich. Gleiches gilt für die Anerkennung als KfW-Effizienzhaus. Bislang wurden in diesen Fällen jedoch in der Regel die Rauchabzugsöffnungen abgeklebt, sodass die Verluste durch diese permanenten Öffnungen verschleiert wurden. Mit dem Inkrafttreten des Gebäudeenergiegesetzes im November 2020 ist neuerdings **ein Verfahren vorgeschrieben, bei dem permanente Lüftungsöffnungen für die Prüfung nicht mehr verschlossen werden dürfen**⁶. Nur wenn ein automatisierter Verschluss vorhanden ist, darf dieser geschlossen werden.

2.2 Energieeinsparpotenzial

2.2.1 Einflussfaktoren

Der Energieverlust durch permanente Lüftungsöffnungen in Aufzugsschächten entsteht dadurch, dass beheizte Luft durch die Spalten der Aufzugtüren in den Schacht und von dort durch die Lüftungsöffnung nach draußen strömt. Dabei kommt – insbesondere bei Gebäude mit geringer Luftdichtheit - der Kamineffekt zum tragen (siehe Abbildung 2): die warme Luft erfährt im Schacht einen Auftrieb und kühler Luft strömt von außen nach. Im Ergebnis kann der Aufzugsschacht wie ein - nicht erwünschter – „Kühlturm“ für das Gebäude wirken. Auch die Aufzugskabine selbst kann Luft nach oben drücken.

⁶ https://www.flib.de/presse/2020/03/2020_03.php

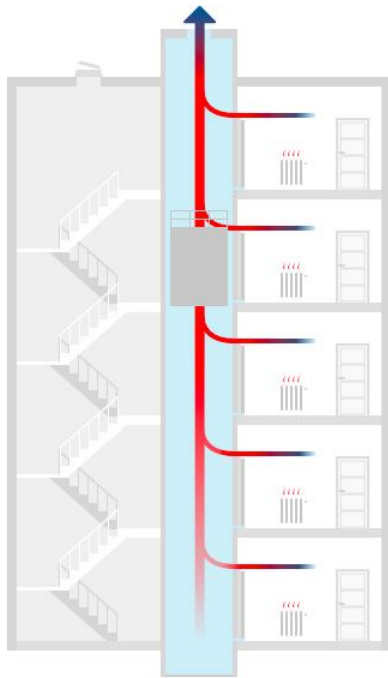


Abbildung 2: Illustration des Heizenergieverlustes durch den Kamineffekt in einem Aufzugsschacht. © D + H Mechatronic

Umgekehrt kann an heißen Tagen auch durch eine Klimaanlage gekühlte Luft nach außen strömen – in diesem Fall nur aufgrund der Temperaturdifferenz ohne zusätzlichen Auftrieb.

Die Höhe des Energieverlustes wird von einer Reihe von Faktoren beeinflusst: neben der Temperaturdifferenz zwischen Innen und Außen spielen u.a. die Schachthöhe, die Spaltbreite der Aufzugstüren, die Luftdichtheit des Gebäudes und die Nutzungsfrequenz des Aufzugs eine Rolle.

Diese Rahmenbedingungen unterscheiden sich für jedes Gebäude. Generell sprechen sie aber dafür, dass Nichtwohngebäude im Vergleich zu Wohngebäude wesentlich stärker von dem Effekt betroffen: oft befindet sich der Aufzug hier im beheizten Bereich z.B. einer Hotellobby, in Krankenhäusern oder Bürogebäuden.

2.2.2 Messungen und Abschätzungen

Der Energieverlust lässt sich direkt durch eine Messung des Volumenstroms der ausströmenden Luft sowie der Innen- und Außentemperatur erfassen. Beispielhafte Messungen zeigen das enorme Potenzial: Für ein Bürogebäude mit einem fünfgeschossigen Aufzug wurde bei einer Temperaturdifferenz zwischen Innen und Außen von etwa 10 K durch einen Energieberater eine Wärmeverlustleistung von 3,7 kW festgestellt⁷. In einem Krankenhaus mit fünfgeschossigem Doppelaufzug wurde über den Monat Dezember ein Energieverlust

⁷ Nickel, G. Ermittlung des tatsächlichen Verlustes von Wärmeenergie an Rauchabzugsöffnungen von Aufzugsanlagen durch Messung. Personenaufzug im beheizten Treppenhaus eines Bürogebäudes

von 11.263 kWh – dies entspräche Heizkosten von 732 € bei 6,5 ct/kWh – durch einen Anbieter von automatisierten Belüftungssystemen gemessen⁸. Auf Basis solcher Messungen ist es einzelnen Systemanbietern auch möglich, mit Simulationen den Energieverlust über das gesamte Jahr mit einer Genauigkeit ca. +/- 20% abzuschätzen⁹.

Vereinfacht lässt sich der Energieverlust E [kWh/a] auch mit einer Formel abschätzen:

$$E = A_2 \cdot \sqrt{\frac{g \cdot H \cdot \frac{T_2 - T_1}{T_1}}{1 + \frac{A_2^2}{A_1^2}} \cdot c_L \cdot (T_2 - T_1) \cdot t}$$

Dabei steht A_2 [m²] für die Querschnittsfläche der Lüftungsöffnung, A_1 [m²] für die Gesamtfläche aller Türspalte als untere Öffnung, g [m²/s] für die Erdbeschleunigung, H [m] für die Höhe des Aufzugs, T_1 [K] für die Außentemperatur, T_2 [K] für die Innentemperatur, c_L [kWs/m³K] für die spezifische Wärmekapazität und t für die Zeit mit geschlossener Klappe.

Diese Berechnungsweise wird von der Österreichischen Energieagentur mit mittleren Temperaturwerten für die Ermittlung der Einsparung durch die dort geförderte Maßnahme des Einbaus einer automatisierten Belüftungsklappe genutzt¹⁰. Unter Annahme des in Österreich genutzten Default-Wertes von 0,029 m² pro Stockwerk für die Fläche der Türspaltöffnungen pro Stockwerk für kleine Aufzüge bis 1000 kg Nutzlast, einer Stockwerkshöhe von 3 m und der in der Ökodesign-Verordnung EU 813/2013 zu Raumheizgeräten¹¹ verwendeten Stundenzahlen für Außentemperaturen bei mittlerem europäischen Klima, ergeben sich folgende Wärmeverluste pro Aufzugsschacht im Jahr:

- Wohngebäude (4 Halte, Innentemperatur 15°C): 10.300 kWh
- Bürogebäude (4 Halte, Innentemperatur 17,5°C): 14.000 kWh
- Bürohochhaus (33 Halte, Innentemperatur 17,5°C): 52.500 kWh
- Krankenhaus (4 Halte, Innentemperatur 22 °C): 21.400 kWh

Zu beachten ist, dass es sich hierbei um reine **Nutzenergieverluste** handelt. Die **mögliche Endenergieeinsparung** liegt – je nach Effizienz des verwendeten Heizungssystems – noch einmal **deutlich höher**: unter Berücksichtigung einer üblichen Effizienz¹² eines Gas-Brennwertkessels von 85 % läge die Endenergieeinsparung etwa 18 % höher. Die österreichische Energieagentur kalkuliert sogar mit einer Aufwandszahl von 1,28, was einer Effizienz des Heizungssystems von nur etwa 78 % entspricht.

⁸ Messergebnis von D+H Mechatronic

⁹ Aussage des Belüftungssystemanbieters D+H Mechatronic

¹⁰ https://www.monitoringstelle.at/fileadmin/i_m_at/pdf/Methode_Aufzugsschachtentlueftung_202003.pdf

¹¹ <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUri>

Serv.do?uri=OJ%3AL%3A2013%3A239%3A0136%3A0161%3ADE%3APDF

¹² Annahme: übliche Effizienz eines Gas-Brennwertkessel etwa 85% (https://www.bee-ev.de/fileadmin/Publikationen/Studien/20180323_BEE_Gutachten_Einsparungen_von_Endenergie_und_CO2_beim_Ersetzen_alter_Heizkessel_durch_Brennwertkessel.pdf)

Die Ergebnisse dieser Abschätzung passen gut zu Berichten von 550.000 kWh Heizenergie – dies entspräche 35.750€ im Jahr bei 6,5ct/kWh - bei der Nachrüstung von 10 Aufzügen in einem Münchener Bürohochhaus¹³.

Der Vergleich mit dem gesamten Energieverbrauch eines Gebäudes zeigt die Größenordnung der Einsparmöglichkeit: der mittlere Energieverbrauchskennwert¹⁴ eines Bürogebäudes liegt bei 133,4 kWh/m² im Jahr und die durchschnittliche Nutzfläche¹⁵ bei 1488 m². Der entsprechende Energieverbrauch beträgt demnach etwa 200.000 kWh pro Jahr. Ein einzelner Fahrstuhl mit einem Energieverlust von 15.000 kWh wäre demnach bereits für **7,5 % des Energieverbrauches für Wärme eines durchschnittlichen Bürogebäudes** verantwortlich.

2.2.3 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Recherchen bei Anbietern zu **Systeminvestitions- und Wartungskosten** ergaben folgende Wertebereiche:

- Systeminvestition: ca. 3000 € - 5000 €
 - Neuer Klappenmotor nach etwa 10 Jahren für ca. 500 €– 800 €
- Wartungskosten: ca. 250 € - 350 € pro Jahr für einen durchschnittlichen Aufzug

Die Amortisationszeit der Nachrüstung mit einem Belüftungssystem mit automatisierter Verschlussklappe hängt von den individuellen Gegebenheiten ab. Durch eine Gegenüberstellung der Kosten mit den in Abschnitt 2.2.2 abgeschätzten Einsparpotentiale kann jedoch im allgemeinen von einer **in ca. drei bis fünf Jahren erreichbaren Wirtschaftlichkeit** ausgegangen werden:

- Wohngebäude (4 Halte):
 - Einsparung 790 €/Jahr vs. Investionskosten 3000 € und jährlicher Wartung 250 €
 - Amortisation nach 5,5 Jahren
- Bürogebäude (4 Halte):
 - Einsparung 1070 €/Jahr vs. Investionskosten von 4000 € und jährlicher Wartung 300 €
 - Amortisation nach 5 Jahren
- Bürohochhaus (33 Halte):
 - Einsparung 2000 €/Jahr vs. Investionskosten von 5000 € und jährlicher Wartung 400 €
 - Amortisation nach 3 Jahren
- Krankenhaus (4 Halte):
 - Einsparung 2000€/Jahr vs. Investionskosten von 3000 € und jährlicher Wartung 300 €
 - Amortisation nach 3 Jahren

¹³ ZVEI (ed): RWA aktuell Energieoptimierte Lüftung und Entrauchung von Aufzugsschächten Nachdruck 04/2017

¹⁴ https://effizienzgebaeude.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/9143_dena-Analyse_Energieeffizienz_bei_Bueroimmobilien.pdf

¹⁵ https://effizienzgebaeude.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/9143_dena-Analyse_Energieeffizienz_bei_Bueroimmobilien.pdf

Bei der Berechnung wurden Heizenergiekosten von 6,5ct/kWh und eine Effizienz des Heizungssystems von 85% angesetzt.

2.2.4 Energie – und Treibhausgaseinsparungen auf nationaler Ebene

Die Gesamtzahl der Aufzugsanlagen in Deutschland beträgt ca. 740.000 Aufzüge¹⁶. Jährlich werden etwa 20.000 neue Aufzugsanlagen¹⁷ – zusätzlich oder als Ersatz für bestehende – hinzu. Schätzungen aus der Branche gehen davon aus, dass maximal 5 % der Aufzugsschächte bereits seit der Installation mit einer automatisierten Verschlussklappe für die Belüftungsöffnung ausgestattet sind. Eine Nachrüstung findet bisher kaum statt. Das größte Potenzial für Energie- und Treibhausgaseinsparungen liegt demnach bei Bestandsanlagen.

Zur Abschätzung des Potenzials auf nationaler Ebene wird von ca. 600.000 nachrüstbaren Anlagen ausgegangen. Bei Annahme einer durchschnittlichen Einsparung von Wärmeverlusten im Bereich von 10.000 kWh bis 15.000 kWh ergibt sich:

- Jährliche Einsparung Nutzenergie: ca. 6 TWh – 9 TWh Wärme.

Unter Annahme einer durchschnittlichen Effizienz der Heizungssysteme von 85 % ergibt sich:

- **Jährliche Einsparung Endenergie: ca. 7 TWh – 11 TWh.**

Für die Umrechnung in Treibhausgaseinsparungen – ausgedrückt in CO₂-Äquivalenten – müssen zum einen die Verteilung der Energieträger und zum anderen deren CO₂-Faktoren berücksichtigt werden. Da für Deutschland keine Gebäudedatenbank vorhanden ist, liegen keine spezifischen Daten zur Verteilung der Energieträger in Häusern mit Aufzugsanlagen vor. Für die Aufteilung der Energieträger zur Wärmeversorgung werden daher die statistischen Daten des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie zum Endenergieverbrauch für die Raumwärme aller Gebäude für das Jahr 2019 verwendet¹⁸. Dabei wurde der Anteil der „Erneuerbaren“ anhand der Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik¹⁹ zum Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte für das Jahr 2019 weiter spezifiziert in „Holz“ und „Erneuerbare ohne Emissionen“. „Sonstige“ Energieträger mit einem Anteil von weniger als einem Prozent wurden vernachlässigt. Für die Festlegung der CO₂-Faktoren wird der Anhang 9 des Gebäudeenergiegesetzes genutzt.

Tabelle 1: Raumwärme ohne Warmwasser - Energieträger, Verbrauch, Anteil und CO₂-Faktor

Energieträger	Verbrauch [TWh]	Anteil [%]	CO ₂ -Faktor [g/kWh]
Öl	162,95	24,61	310
Gas	309,12	46,67	240

¹⁶ Ecodesign Preparatory Study for lift implementing the Ecodesign Working Plan 2016-2019

¹⁷ Ecodesign Preparatory Study for lift implementing the Ecodesign Working Plan 2016-2019

¹⁸ <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/energie-daten-gesamtausgabe.html>

¹⁹ https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Service/Erneuerbare_Energien_in_Zahlen/Zeitreihen/zeitreihen.html

Strom	15,36	2,32	560
Fernwärme	54,80	8,28	188 ²⁰
Kohle	6,26	0,94	400
Holz	89,10	13,46	20
Erneuerbare ohne Emissionen	24,13	3,64	0

Als gewichteter CO₂-Faktor ergibt sich somit ein Wert von 223,5 g/kWh. Demnach entspräche eine Endenergie-Einsparung im Bereich von etwa 7 TWh bis 11 TWh einer

- **Vermeidung von 1,7 Mt bis 2,5 Mt CO₂.**

Demnach ließe sich durch die Vermeidung der Energieverluste durch permanente Lüftungsöffnungen in Aufzugsschächten **mehr CO₂ einsparen als** etwa die Stadt **Freiburg** mit 230.000 Einwohnern **im Jahr 2018 emittiert**²¹ hat.

²⁰ Für Fernwärme wurde aufgrund der Daten aus der AGFW-Studie „Strategien zur Treibhausgasreduktion und zum systemrelevanten Ausbau der leitungsgebundenen Wärme und Kälte in Deutschland“ (Juli 2020) ein Anteil 80% fossilen Brennstoffen – davon 77% Gas und 23% Kohle – mit einer Erzeugung von 85% in KWK-Anlagen und 15% in Heizkraftwerken angenommen. Für die übrigen 20% wurde ein CO₂-Faktor von 40 (erneuerbarer Brennstoff) angesetzt.

²¹ Emissionen nach Endenergieverbrauch für Gebäude, Verkehr und Industrie. Quelle: https://www.freiburg.de/pb/site/Freiburg/get/params_E-466976676/1705251/26-04%20Anlage%201%20Pressekonferenz%20-%20die%20Klimabilanz.pdf

3 Chancen und Hemmnisse

3.1 Vorteile für die beteiligten Akteure

Neben dem in Abschnitt 2.2 beschriebenen großen gesamtwirtschaftlichen, Energieverbrauchs- und Treibhausgas-Einsparpotenzial, ergeben sich auch individuelle Vorteile für Akteure, die vom Thema der Aufzugsschachtbelüftung direkt und indirekt betroffen sind.

Potentielles Zusatzgeschäft für Aufzugunternehmen und Aufzugsplaner

Für Aufzugunternehmen stellt die Ausstattung mit automatisierten Verschlussklappen für die Lüftungsöffnung als Vertriebspartner der Anbieter ein potentielles Zusatzgeschäft dar, sowohl beim Einbau als insbesondere auch für die Wartung. Eine solche Erweiterung ihres Angebots bietet ihnen auch Möglichkeit mit einer Anpassung an den Stand der Technik und einer Steigerung der Energieeffizienz zu werben („grünes Aufzugunternehmen“). Auch für Aufzugsplaner bietet die Erweiterung ihrer Produktpalette die Chance ihren Kunden eine optimale Beratung auf dem Stand der Technik anzubieten.

Betriebskostensenkung und Komfortsteigerung

Durch eingesparte Heizenergie sinken die Energiekosten – und damit die Betriebskosten für die Nutzer*innen des Gebäudes. Hiervon profitieren Mieter*innen oder selbstnutzende Eigentümer*innen. Durch den automatisierten Verschluss der Lüftungsöffnung kann auch ein permanenter Luftzug im Gebäude reduziert werden – dies steigert ggf. den Aufenthaltskomfort.

Komfort- und Wertsteigerung der Immobilie

Die Verbesserung der Energieeffizienz eines Gebäudes mit besserer technischer Ausstattung steigert dessen Wert. Durch geringere Energiekosten gesunkene Betriebskosten steigern die Attraktivität für die Vermietung – so können Eigentümer*innen höhere Netto-Mieten erzielen.

Neues Feld für die Energieberatung

Für Energieberater*innen könnten ihre Kompetenz erweitern. Die Beratung zu diesem Thema - das ihren Kundenkreis in der Regel nicht bekannt und oft mit einem hohen wirtschaftlich erschließbaren Einsparpotential verbunden ist – bietet die Möglichkeit den Nutzen einer Energieberatung weiter herauszustellen.

3.2 Hemmnisse

Angesichts der hohen Wirtschaftlichkeit der Energiesparmaßnahme stellt sich die Frage, warum sich automatisierte Verschlussklappen für Lüftungsöffnungen in Aufzugsschächten bisher offenbar weder als Nachrüstung noch im Neubau durchgesetzt haben. Es lassen sich sowohl unterschiedliche Interessenlagen der Betroffenen, sowie teilweise auch Informationslücken als Hemmnisse identifizieren:

3.2.1 Investor-Nutzer-Dilemma

Das **wichtigste Hemmnis** für die in vielen Fällen hochrentable Maßnahme mit relativ geringen Investitionskosten liegt offenbar darin, dass **Investor und Nutznießer oft nicht identisch** sind: beim Neubau hat der Errichter die Zusatzkosten für die Investition in die automatisierte Verschlussklappe zu tragen, während die gesparten Heizkosten den späteren Nutzer*innen zu Gute kommen.

Auch in vermieteten Bestandsgebäuden muss zunächst der Eigentümer oder die Eigentümerin die Investitionskosten zahlen, während die Mieter*Innen von sinkenden Heizkosten profitieren. Zwar ist es für **Wohnimmobilien** möglich die Anschaffungs- und Installationskosten **als energetische Modernisierungsmaßnahme** mit jährlich 8 % auf die Miete **umzulegen**²², für **Gewerbemietverhältnisse** – für Aufzüge besonders relevant - ist eine **Erhöhung** der Miete aufgrund von Modernisierungsmaßnahmen jedoch **nur mit einer Zustimmung des Mieters** möglich.

Selbstnutzende Eigentümer, gerade größeren Firmen mit vielen Aufzügen, sehen die **Nachrüstung** oft als **zu kleinteilig** und nicht prioritär an.

3.2.2 Unkenntnis und mangelnde Information

Die **Relevanz** dieses Energieverlustes ist **oft nicht bekannt**, auch weil die **Lüftungsöffnung für die Gebäudenutzer versteckt im Aufzugsschacht** – einem üblicherweise unzugänglichen Bereich – liegt. Eine permanente Öffnung in der Decke des Treppenhauses hätte wohl bereits deutlich mehr Aufmerksamkeit erhalten. Das **Bewusstsein** über die Energieverluste **fehlt nicht nur bei Nutzer*innen und Eigentümer*innen** der Gebäude:

Undichtigkeiten durch Lüftungsöffnungen von Aufzugsschächten werden bislang **in der Norm zur Energiebilanzierung** von Gebäuden **nicht berücksichtigt**²³. Daher ist das Thema auch in den von Energieberatern genutzten **Softwareprogrammen nicht integriert**, die auf diesen Normen basieren. Auch in **Schulungen** oder Weiterbildungen wird das Problem bisher **nicht behandelt**. Somit ist das Energieeinsparpotenzial bei **Energieberater*innen meist noch nicht bekannt**. Hinzu kommt, dass die Berater*innen oft **keinen Zugang zum Aufzugsschacht** haben.

Auch bei Aufzugsunternehmen und Aufzugsplanern ist die **Kenntnis über die Relevanz** des Energieverlustes durch permanente Lüftungsöffnungen, sowie **Produkte und Vorschriften**

²² Ein Rechtsvermerk im Auftrag des ZVEI kommt zu dem Schluss, dass es sich um eine energetische Modernisierungsmaßnahme nach § 555 b BGB handelt, und eine Umlage nach § 559 b BGB umlagefähig ist.

²³ Aussage Vertreter Energieberaterverband GIH beim Stakeholder-Workshop

nach Einschätzungen aus dem Stakeholder-Workshop womöglich **nicht immer vollumfänglich** gegeben. **Unkenntnis** bzw. mangelndes Verständnis und **Verunsicherung** besteht laut Aufzugsunternehmen auch **bei Kunden**: ihnen sei teilweise nicht klar, welche **Bedeutung** die **Änderung** bei der Vorschrift zur **Durchführung der Luftdichtheitsprüfung** (siehe Abschnitt 2.1.3) – nach der das Abkleben einer permanenten Öffnung verboten ist – für sie habe.

3.2.3 Technische und betriebswirtschaftliche Bedenken

Höhere Kosten für ihre Kunden durch automatisierte Verschlussklappen für die Schachtöffnung können aus **Wettbewerbsgründen** für Aufzugsunternehmen eine **Hürde** sein. Ebenso kann es bei Aufzugsunternehmen auch Vorbehalte zur **Abstimmung mit – oder sogar Abhängigkeit von – Anbietern** der Systeme für Ersatzteile oder Dienstleistungen geben.

Aus technischer Sicht können **Unsicherheiten** bezüglich der **Kompatibilität** – sowohl bei neuen als auch bei Bestandsaufzügen auftreten: **gibt es für alle Fälle ein passendes System?** Für die mit der **Aufzugsplanung** befassten Personen ist möglicherweise eine **neue Schnittstelle zum Gebäude** ein Hemmnis – gerade wenn das Ausmaß des Nutzens nicht vollständig bekannt und das **Thema neu** ist, etwa bei der Nachrüstung im Bestand.

Als **Hürde** können auch **Bedenken aufgrund** des durch die automatisierte Verschlussklappe **reduzierten Luftwechsels** wirken: dies betrifft zum einen die Hygiene im Aufzugsschacht – die Belüftung muss für eine **ausreichende Feuchtigkeitsregulation** sorgen, um das Auftreten von Schimmel zu verhindern (siehe Abschnitt 2.1.1). Gerade im Zuge der aktuellen Corona-Pandemie gerät aber auch generell der Einfluss der Lüftung auf die **Konzentration von gesundheitsschädlichen Partikel** – wie Viren, aber auch Schadstoffen aus der Gruppe der flüchtigen organischen Verbindungen (engl. volatile organic compounds – VOC) – mehr in den Fokus.

4 Handlungsfelder

4.1 Voraussetzungen für Marktentwicklung automatisierter Verschlussklappen schaffen

4.1.1 Ordnungsrechtliche Anforderungen überwinden das Nutzer-Investor Dilemma

Sowohl für **Nachrüstungen** als auch für **neue Aufzugsanlagen** besteht die **größte Hürde** für die Ausstattung mit automatisierten Verschlussklappen der Belüftungsöffnungen in einem **Nutzer-Investor-Dilemma**: oft nutzen die Eigentümer bzw. Bauherren das Gebäude nicht selbst. Somit müssten sie zwar die Kosten für den Einbau tragen, die eingesparten Heizkosten kommen ihnen aber nicht zu Gute (siehe Abschnitt 3.2.1).

Die **Energie- und CO₂-Einsparpotentiale** sind daher vermutlich **nur mit ordnungsrechtlichen Maßnahmen erreichbar**. Auch die Verbände sprechen sich dafür aus: Der **VDMA empfiehlt eine technologieneutrale Berücksichtigung** einer energieeffizienten Schachtentlüftung im Gebäudeenergiegesetz (GEG) mit Regelungen, die den Verschluss definieren und konkretisieren²⁴. Der **ZVEI schlägt eine Nachrüstpflicht** im Gebäudeenergiegesetz **vor**.

Um Bedenken zu negativen Konsequenzen eines reduzierten Luftwechsels (siehe Abschnitt 3.2.3) auszuräumen, muss die Ausführung des Systems zur Rauchableitung und Lüftung in der Aufzugsanlage einen für den Bedarf ausreichende Lüftung gewährleisten können. Die in Arbeit befindliche VDI-Richtlinie zur Aufzugsschachtbelüftung (VDI 6211, "Aufzugstechnik – Be- und Entlüftung von Aufzugsanlagen") bietet die **Chance** hierfür **Standards zu setzen**, auf die dann bei Anforderungen ggf. genutzt werden könnte.

Klare Regelung für den Neubau schaffen

Bei der Errichtung von Aufzugsschächten im Neubau sollte ein Energieverlust durch Lüftungsöffnungen durch **Anforderungen im Gebäudeenergiegesetz** vermieden werden.

Die **Anforderung an die Dichtigkeit** des Gebäudes in §13 des GEG **sollte Lüftungs- und Rauchabzugsöffnungen** in Aufzugsschächten **eindeutig erfassen**, da die öffentlich-rechtlichen Vorschriften über den zum Zweck der Gesundheit und Beheizung erforderlichen Mindestluftwechsel mit technisch und wirtschaftlich zumutbaren Maßnahmen erreichbar sind.

Eine **Luftdichtheitsprüfung** ist **bisher nicht allgemein verpflichtend**. Für den Fall, dass eine Luftdichtheitsprüfung durchgeführt wird, ist aber durch den Verweis auf die Norm DIN EN ISO 9972 für das Vorgehen bei der Luftdichtheitsprüfung seit dem In-Kraft-Treten des Ge-

²⁴ VDMA Fachverband Aufzüge und Fahrtreppen, Positionspapier „Energieeffiziente Entlüftung und Entrauchung von Aufzugsschächten“, 19. März 2021

bäudeenergiegesetzes aber bereits eindeutig vorgeschrieben, dass eine permanente Lüftungsöffnung in Aufzugsschächten bei der Prüfung der Dichtheit des Gebäudes nicht mehr verschlossen werden darf (siehe Abschnitt 2.1.2). Bauherren, die auf eine automatisierte Verschlussklappe verzichten riskieren daher, dass ihr Gebäude bei der Luftdichtheitsprüfung keine ausreichenden Werte erreicht. Eine **Verpflichtung zur Luftdichtheitsprüfung für alle neuen Gebäude** - mit dem jeweiligen Anforderungswert für die Anrechnung der mechanischen Lüftung - einzuführen, **könnte den Vollzug** im Neubau daher **unterstützen**.

Nachrüstpflicht für Bestandsaufzüge einführen

Das große Energieeinsparpotential durch automatisierte Verschlussklappen für Lüftungsöffnungen liegt vor allem bei Bestandsaufzügen (siehe Abschnitt 2.2.4.). Eine Nachrüstpflicht sollte sinnvollerweise **schrittweise und mit Übergangsfristen** eingeführt werden, auch um dem Markt ausreichend Zeit zu geben auf eine stark wachsende Nachfrage zu reagieren. **Technisch** wird eine Nachrüstung von Anbieterseite als **in den allermeisten Fällen möglich** gesehen. Ein **Zeitraum von 10 Jahren für abschließende Nachrüstung** des Bestandes wird aus Branchensicht als **realistisch** gesehen.

Als **erster Schritt** könnten beispielsweise alle **beheizten Nichtwohngebäude**, sowie **Wohngebäude ab einer bestimmten Höhe** einbezogen werden – Ausnahmen sollten nur Fälle betreffen in denen die Eigentümer nachweisen, dass die Nachrüstung wirtschaftlich unzumutbar ist. Diese Fälle könnten ggf. auch durch eine Kombination der Pflicht mit einer Förderung abgedeckt werden (derzeit diskutierte Option „Fördern trotz Fordern“). Zur Festlegung der Reihenfolge der betroffenen Gebäude könnte auch eine erweiterte Datengrundlage genutzt werden (siehe Abschnitt 4.2.1).

Vollzug sicherstellen

Eine Nachrüstpflicht kann ihre **volle Wirkung nur durch einen gesicherten Vollzug** entfalten. Aktuell wird eine systematische Kontrolle von Nachrüstpflichten aus dem Gebäudeenergiegesetz dadurch verhindert, dass den verantwortlichen Behörden die **Datengrundlage** zu den Gebäuden und Gebäudebesitzern in ihrem Zuständigkeitsbereich **fehlt**. Für einen wirkungsvollen Vollzug von Nachrüstpflichten – auch der bereits existierenden - ist ein **Gebäuderegister notwendig**.

Es könnte außerdem geprüft werden, ob es möglich ist, die **Funktionskontrolle der automatisierten Verschlussklappe** in die **Aufzugsprüfung** - diese ist **nach der Betriebssicherheitsverordnung** vor der Inbetriebnahme und mindestens alle zwei Jahre durch eine technische Überwachungsstelle vorzunehmen und mit einer Plakette am Aufzug nachzuweisen²⁵ – **aufzunehmen**. Eine **nicht vorhandene Verschlussklappe** könnte dann - in den Fällen in denen sie mit einer Nachrüstpflicht ggf. vorgeschrieben wäre – **als Mangel registriert** werden.

4.1.2 Übergang mit Förderung unterstützen

Für eine Übergangszeit vor In-Kraft-Treten einer umfassenden Nachrüstpflicht könnte der **Markthochlauf durch eine finanzielle Förderung** für automatisierte Verschlussklappen für Aufzugsschachtlüftungsöffnungen **unterstützt** werden. Auch für Ausnahmefälle in denen

²⁵ <https://www.tuvsud.com/de-de/indust-re/betriebssicherheitsverordnung-info/betriebssicherheitsverordnung-aufzug>

die Wirtschaftlichkeit nicht eindeutig gegeben ist, könnte eine Förderung vorgesehen werden.

Eine Förderung ließe sich leicht durch eine **Aufnahme in die Liste der förderfähigen Einzelmaßnahmen** der Bundesförderung für effiziente Gebäude (**BEG**) realisieren, z.B. in die Aufzählung der Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle von Bestandsgebäuden – hier ist bereits der Austausch von Fenstern, Außentüren und Toren aufgeführt. Der Fördersatz beträgt hier 20 % der förderfähigen Ausgaben. Zusätzlich könnte die Maßnahme in individuelle Sanierungsfahrpläne - mit einem zusätzlichen Förderbonus von 5 % - integriert werden.

4.2 Information und Transparenz sicherstellen

4.2.1 Datengrundlage erweitern

Auf Seiten der Anbieter von automatisierten Verschlussklappen für Belüftungsöffnungen von Aufzugsschächten ist bereits eine **Vielzahl von Messdaten** zum Energieverlust durch permanente Öffnungen **vorhanden** (siehe Abschnitt 2.2.2). Außerdem sind rechnerische Abschätzungen möglich – die in Österreich von der staatlichen Energieagentur verwendet werden.

Zur weiteren Konkretisierung von Anforderungen für bestimmte Gebäudegruppen wäre aber eine **unabhängige Studie zum messbaren Einsparpotential exemplarischer Fälle** wünschenswert. Eine breitere Datengrundlage könnte auch dazu beitragen, dass die Einsparpotenziale besser anerkannt werden.

4.2.2 Information der Branchenakteure sicherstellen

Rechtliche Anforderungen – wie ggf. **neuen Anforderungen** im Neubau oder **Nachrüstpflichten** für den Bestand - **müssen klar** und verständlich an die betroffenen Branchen **kommuniziert werden**.

Für die bereits **erfolgte Änderung** der Vorschrift **zum Vorgehen bei der Luftdichtheitsprüfung** (siehe Abschnitt 2.1.3) besteht offenbar noch **Nachholbedarf in der Kommunikation**: Aus der Praxis berichten Aufzugsunternehmen, dass ihren Kunden der **Zusammenhang** zwischen dem Verweis auf die entsprechende Norm und dem Einbau einer **automatisierten Verschlussklappe nicht eindeutig klar** ist – es bestünde eine **große Verunsicherung**. Grundsätzlich besteht die Gefahr, dass bei der Ausführung der Prüfung aus Unkenntnis der geänderten Vorgehensweise die Lüftungsöffnung wie bisher üblich abgeklebt wird.

Auch **zu Einsparpotentialen, technischer Kompatibilität und Vielfalt der Systeme** besteht zwischen Systemanbietern, Aufzugsfirmen, Aufzugsplanern und der Energieberatung offenbar noch **Bedarf zum Informationsaustausch** und ggf. **Weiterbildung bzw. Weiterentwicklung**.

Idealerweise könnte das BMWi einen derartigen **Informationsprozess anstoßen**, z.B. in Zusammenarbeit mit dem Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR).

4.2.3 Energieberatung einbinden

Ziel sollte es sein, Energieberater*innen zu Multiplikator*innen für eine Reduktion der Energieverluste durch permanente Lüftungsöffnungen in Aufzugsschächten werden zu lassen.

Weiterbildungen könnten das **Informationsdefizit** bei Energieberater*innen **beheben**. Anbieten könnten **Schulungen** sind z.B. Energieberaterverbände mit Unterstützung von Systemanbietern.

Attraktiv ist die Teilnahme an Weiterbildungen ist für Energieberater*innen insbesondere dann, wenn sie dafür Punkte erhalten. Diese die für den Verbleib auf der von der **Deutschen Energieagentur (dena)** geführten Liste anerkannter Energieberater*innen notwendig. Die **Anerkennung von Punkten** kann auf Antrag des Schulungsanbieters durch die dena erfolgen, und sollte für dieses Thema im Prinzip möglich sein.

Um das **Thema dauerhaft fest in der Ausbildung** für die Energieberatung **zu verankern**, wäre es sinnvoll, die dena prüfen zu lassen, ob eine explizite Nennung als Hinweis in dem von ihr herausgegebenen **Regelbuch** sinnvoll und möglich ist.

Über die Energieberaterverbände könnte auch versucht werden, die **Anbieter von Software für die Gebäudebilanzierung** anzusprechen: möglicherweise ließen sich hier **Hinweise für die Nutzer** zu möglichen Energieverlusten durch permanente Lüftungsöffnungen in Aufzugsschächten einbringen – als Zusatznutzen für die Kunden, der die Aktualität der Software positiv unterstreicht.

Mittelfristig die beste und nachhaltigste Lösung ist es, auch eine direkte oder indirekte **Berücksichtigung in der Norm 18599 zur Gebäudebilanzierung** anzustreben.

4.2.4 Verbraucher*innen informieren

Es bietet sich an, im Rahmen der Kampagne „**Deutschland macht's effizient**“ **Informationsmaterial** für Verbraucher*innen als Nutzer*innen oder Eigentümer*innen von Gebäuden mit Aufzügen zu erstellen. Dies ist auch ein ausdrücklicher **Wunsch aus der Energieberatung**, die solches **Material zur Aufklärung** über das Thema Energieverluste durch permanente Lüftungsöffnungen in Aufzugsschächten nutzen könnte.

4.3 Dialog fortführen

4.3.1 Weitere Stakeholder-Workshops

Der mit dem **Stakeholder-Workshop** im März 2021 begonnene Dialog zum Thema Energieverluste durch Aufzugsschachtbelüftung wurde von den Teilnehmenden sehr begrüßt. Eine **Fortsetzung** ist in einer Folgestudie **ab dem dritten Quartal 2021** vorgesehen. Da die von den Teilnehmenden vorgeschlagenen Lösungsansätze vor allem auf eine **Regelung im Gebäudeenergiegesetz** abzielen, wäre eine **Teilnahme des zuständigen Referats wichtig**. Die Workshops sollten insbesondere einen möglichen Weg zur Ausgestaltung verbindlicher Vorschriften beleuchten, Feedback zu ggf. bis dahin erstelltem Informationsmaterial für die „Deutschland macht's effizient“-Kampagne einholen sowie Anforderungen an eine ggf. auszuschreibende unabhängige Studie zu den Einsparpotenzialen konkretisieren.

4.3.2 Expertenbeirat einsetzen

Im Nachgang wurde aus dem Kreis der Teilnehmenden zudem die **Einrichtung eines Expertenbeirates** angeregt, welcher die Einführung von Maßnahmen **mit Fachkenntnis unterstützend begleiten** könnte. Ein institutionalisierter regelmäßiger Austausch könnte auch **die Zusammenarbeit und Informationsaustausch der Akteure** untereinander fördern (siehe Abschnitt 4.2.2).

5 Anhang: Protokoll Stakeholder-Workshop

Titel:	Energieeinsparpotenziale durch automatisierte Belüftung von Aufzugsschächten
Ort:	Webkonferenz
Datum:	25.03.2020
Uhrzeit:	13:00 – 16:00 Uhr
Teilnehmende:	siehe Tabelle am Ende
Protokoll:	Dr. Helena Stange, Uta Weiß (ifeu)

Einführung

Herr Schlegel (BMWi) begrüßt die Teilnehmenden und erläutert den Hintergrund der Veranstaltung: das Projekt „Wissenschaftliche Untersuchung zur Steigerung der produktbezogenen Energieeffizienz“ berät das BMWi zur Energieeffizienz von Produkten sowohl auf EU-Ebene (Ökodesign und Energielabel) als auch zu nationale Maßnahmen. Der Energieverlust, der dadurch entsteht, dass beheizte Luft durch permanente Lüftungsöffnungen in Aufzugsschächten nach außen entströmt, wurde in diesem Rahmen als ein großes Einsparpotenzial identifiziert. Ziel des Workshops ist es im Dialog mit den betroffenen Akteuren Informationen zusammenzutragen, Prozesse zu verstehen, sowie Ideen und Einschätzungen zu Lösungsansätzen einzuholen.

Frau Stange (ifeu) führt in das Thema ein. Abschätzungen des Wärmeverlustes durch permanente Lüftungsöffnungen in Aufzugsschächten zeigen ein erheblichen Einsparpotential, vor allem im Gebäudebestand, in der Größenordnung von 10 TWh Endenergie und 3 Mt CO₂ pro Jahr auf. Besonders relevant ist das Einsparpotential in Nichtwohngebäuden. Mit automatisierten Systemen zur Lüftung und Rauchableitung können diese Energieverluste minimiert werden. Trotz einer erwartbaren Amortisationszeit von lediglich etwa 3 bis 5 Jahren finden offenbar kaum Nachrüstungen statt. Der Anteil im Neubau ist unklar, von einer kompletten Marktdurchdringung aber vermutlich deutlich entfernt.

Herr Krapp (ZVEI) erläutert in einem Impulsvortrag rechtliche und technische Aspekte zur Aufzugsschachtbelüftung und Gebäudedichtheit. Die Vorschriften zur Belüftung und Rauchableitung in den Landesbauordnungen lassen den Einsatz automatisierter Systeme mit verschließbarer Öffnung zu. Die bisherigen gesetzlichen Anforderungen zur Gebäudedichtheit

geben den Einsatz solcher Systeme in Aufzugsschächten aber nicht zwingend vor. Im Bestand gibt es trotz des hohen Einsparpotentials und der Wirtschaftlichkeit offenbar nur eine geringe Bereitschaft zum Einbau. Der ZVEI schlägt eine Nachrüstpflicht im Gebäudeenergiegesetz und ggf. flankierende Fördermaßnahmen vor.

Herr Hug (VDMA) stellt die Position des VDMA dar. Die Belüftung von Aufzugsschächten ist essentiell, um anwesende Personen mit frischer Luft zu versorgen, Rauch abzuleiten und zu hohe Luftfeuchtigkeit zu vermeiden. Im Neubau wird in vielen Gebäuden die Fahrschachtbelüftung in Bezug auf Energieeffizienz nicht nach dem Stand der Technik ausgeführt. Im Bestand sind sehr viele Gebäude mit permanent geöffneten Lüftungsöffnungen anzutreffen. Der VDMA empfiehlt eine technologieneutrale Berücksichtigung einer energieeffizienten Schachtentlüftung im Gebäudeenergiegesetz (GEG) mit Regelungen, die den Verschluss definieren und konkretisieren. Als Basis sollte das Einsparpotenzial genauer ermittelt werden. Bei allen Maßnahmen ist die Hygiene (Vermeidung von Schimmelbildung) im Schacht und eine ausreichende Belüftung von Aufzugsschacht und Fahrkorb zu gewährleisten.

Die Vortragsfolien sind dem Protokoll beigelegt.

Workshop-Phase und Diskussion

Die Teilnehmenden halten Hemmnisse, Nutzen und Lösungsansätze aus Sicht unterschiedlicher Akteure (Aufzugsunternehmen, Belüftungssystemanbieter, Energieberatung, Gebäudemangement, GebäudeeigentümerInnen/Bauherren, GebäudenutzerInnen) auf einem virtuellen Whiteboard fest und diskutieren sie im Anschluss. Dabei zeigen sich die folgenden Einschätzungen:

Dialog wird sehr begrüßt

- Es wird sehr begrüßt, dass ein Dialog zum Energieverlust durch permanente Lüftungsöffnungen in Aufzugsschächten stattfindet. Das Thema habe bisher politisch nicht ausreichend Beachtung gefunden.
- Die Relevanz dieses Energieverlustes ist oft nicht bekannt, auch weil die Lüftungsöffnung für die Gebäudenutzer versteckt im Aufzugsschacht liegt – eine permanente Öffnung in der Decke des Treppenhauses hätte wohl bereits deutlich mehr Aufmerksamkeit erhalten.

Energieberatung: Informationsverbreitung und Förderung etablieren

- Die Aufzugsschachtbelüftung kommt in der Norm zur Gebäudebilanzierung und den entsprechenden Softwareprogrammen nicht vor. Das Problem ist EnergieberaterInnen daher meist nicht bekannt. Es bestehe somit ein großer Schulungsbedarf zu dieser außergewöhnlich wirtschaftlichen Maßnahme.
- Es wird angeregt, die Aufzugsschachtbelüftung in die „Deutschland macht’s effizient“-Kampagne aufzunehmen und Informationsmaterial, Workshops und Weiterbildungen für EnergieberaterInnen bereit zu stellen, ggf. in Zusammenarbeit mit der dena.
- In der Förderkulisse könnte eine automatisierte Aufzugsschachtbelüftung, ähnlich der Heizungsoptimierung, in die Bundesförderung Effiziente Gebäude (BEG) aufgenommen und als Maßnahme in individuelle Sanierungsfahrpläne integriert werden.

Nachrüstpflicht als Hebel für den Bestand

- Als größte Hürde für Nachrüstungen wird das vorhandene Nutzer-Investor-Dilemma angesehen: oft sind die Eigentümer nicht die Nutzer des Gebäudes. Somit müssten sie zwar die Kosten für den Einbau einer automatisierten Schachtentlüftung tragen, die eingesparten Heizkosten kommen ihnen aber nicht zu Gute.
- Selbstnutzende Eigentümer, gerade größeren Firmen mit vielen Aufzügen, sehen die Nachrüstung oft als zu kleinteilig und nicht prioritär an.
- Eine Pflicht zur Nachrüstung wird als Werkzeug zum Abbau der Hemmnisse als notwendig gesehen. Dabei sollte eine Nachrüstpflicht die Gebäude betreffen, bei denen es wirtschaftlich sinnvoll ist, und zuerst in den Fällen mit den größten Einsparmöglichkeiten zum Tragen kommen. Technisch sei die Nachrüstung in den allermeisten Fällen möglich. Als Zeitraum für die Umsetzung einer Nachrüstpflicht im Bestand werden etwa 10 Jahre als realistisch gesehen.

Datengrundlage erweitern

- Als Basis für eine Nachrüstpflicht wäre eine ausreichende Datengrundlage notwendig. Neben rechnerischen Abschätzungen – nach einer von der staatlichen, österreichischen Energieagentur für die Anerkennung als Energieeffizienzmaßnahme verwendeten Formel –, gibt es bereits umfangreiche Messdaten von Anbietern der automatisierten Belüftungssysteme.
- Eine (unabhängige) Studie zum gemessenen Einsparpotential für verschiedene exemplarische Fälle wird vielfach als wünschenswert genannt.

Klarstellen der Anforderung im Neubau

- Im Neubau besteht aus Sicht von Aufzugsunternehmen eine große Verunsicherung auf Seite der Kunden durch den Verweis auf eine Norm (DIN EN ISO 9972) für das Vorgehen bei der Luftdichtheitsprüfung im neuen Gebäudeenergiegesetz: „Was bedeutet es in der Praxis, dass eine permanente Lüftungsöffnung in Aufzugsschächten bei der Prüfung der Dichtheit des Gebäudes nicht mehr verschlossen werden darf?“ Eine Klärung der rechtlichen Lage sei dringlich.
- Bisher wird nach überwiegender Einschätzung nur eine Minderheit der neuen Aufzugsschächte mit einer automatisierten Belüftung ausgestattet. Wie im Bestand existiert ein Nutzer-Investor-Dilemma. Eine eindeutige technologieoffene Vorschrift für eine energieeffiziente Schachtbelüftung könnte Abhilfe schaffen.

Ausblick und weiteres Vorgehen

Abschließend betonen viele Teilnehmende den Wunsch nach einer weiteren Bearbeitung des Themas durch die Bundesregierung und einer Fortsetzung der Gespräche. Für die Energieeffizienz von Gebäuden ist die Automatisierung der Aufzugsschachtbelüftung eine „low hanging fruit“ mit hohem Einsparpotential – immer unter Berücksichtigung der verschiedenen Funktionen der Aufzugsschachtbelüftung, nämlich Luftzufuhr für Personen, Entrauchung und Regulation der Feuchtigkeit. Eine VDI-Richtlinie zur Aufzugsschachtbelüftung wird voraussichtlich in diesem Jahr fertiggestellt.

Das BMWi wird Lösungswege und weiteren Forschungsbedarf zum Thema prüfen. Eine ausführliche Auswertung der Erkenntnisse des Workshops wird in den Abschlussbericht des

Projektes „Wissenschaftliche Untersuchung zur Steigerung der produktbezogenen Energieeffizienz“ eingehen, der voraussichtlich dritten Quartal 2021 veröffentlicht wird. Der Dialog wird in einer Folgestudie ebenfalls ab drittem Quartal 2021 fortgeführt.

Liste der Teilnehmenden

Dr. Brendel	Tobias	Ingenieurbüro Dr. Brendel
Dragunsky	Jörg	UPDOWN Ingenieurteam
Henriksen	Carsten	Schindler Aufzüge
Hollenberg	Uwe	Aleatec GmbH
Dr. Hug	Peter	VDMA Fachverband Aufzüge & Fahrtreppen
Kaldenhoff	Peter	Aufzugswerke Schmitt + Sohn GmbH & Co. KG
Khabiri	Sascha	Thyssenkrupp Elevator
Koch	Ulrich	Fachverband Tageslicht und Rauchschutz e.V.
Kopf	Johannes	Gebäudemanagement Freiburg
Krapp	Peter	ZVEI
Lipphardt	Thomas	KONE GmbH
Mehlhorn	Jörg	Schindler Aufzüge
Mersch	Louis	ZVEI
Müller	Martin	D+H Mechatronic AG
Pils	Michael	Büro Bau Haus und Garten, FLiB e.V
Rothe	Frank	Brosch Standardlift GmbH
Rüdenauer	Ina	Öko-Institut
Sattich	Moritz	Aumüller Aumatic GmbH
Dr. Schlegel	Moritz-Caspar	BMW i, IIB5
Schweibl	Patrick	D+H Mechatronic AG
Seifert	Kurt	Gütegemeinschaft Rauch- und Wärmeabzugsanlagen
Sengmüller	Kurt	B.A.S.E. Gebäudetechnik GmbH
Dr. Stange	Helena	ifeu
Trautner	Matthias	Bosch Service Solutions
Unger	Dieter	VDMA Fachverband Aufzüge & Fahrtreppen
Vogler	Eberhard	Schindler Aufzüge
Dr. Vogler	Ingrid	GdW
Walter-Sinsel	Lars	B.A.S.E. Gebäudetechnik GmbH
Wegener	Tim	Hübschmann Aufzüge GmbH & Co KG
Weimann	Sascha	Aufzug- und Fördertechnik Niggemeier & Leurs GmbH
Weisman	Benjamin	GIH e.V.

Weiß	Uta	ifeu
Wienböcker	Frank	Kingspan Air + Light STG-Beikirch GmbH
Wilhelm	Harald	OTIS GmbH & Co OHG
Zerno	Anne	LUTZ Wissensdepot GmbH
Zimmermann	Jonas	Riedl Aufzugbau GmbH & Co. KG