



Mehr Energieeffizienz durch natürliche Lüftung

33026:2026-08 – Fenster- und Fassadenautomation im Einsatz
2. überarbeitete Auflage

Inhalt

1	Potenziale erkennen	2
2	Innovationen nutzen	2
3	Aus dem Baukasten der Natur: Kontrollierte natürliche Lüftung – ein Schritt zu mehr Komfort und Energieeffizienz	3
4	Überzeugende Technik	4
5	Innovation im Alltag – Gelungene Klima- und Energiekonzepte	4
6	Komfort und Behaglichkeit	5
7	Forschungsergebnisse umsetzen	5
8	Einsparpotenzial – Energieeffizienz durch kontrollierte natürliche Lüftung	6

1 Potenziale erkennen

Die Reduzierung des Energieverbrauchs im Gebäudesektor spielt eine wichtige Rolle für das Erreichen der Klimaschutzziele. Aktuell werden ca. 35 Prozent der Endenergie in Deutschland in Gebäuden eingesetzt.¹ Damit dieser Bedarf von erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden kann, müssen Maßnahmen zur Energieeinsparung ergriffen werden. Erhebliche Möglichkeiten, den Stromverbrauch nachhaltig zu senken, ergeben sich bspw. beim Bau und Betrieb von Büro- und Verwaltungsgebäuden sowie Wohnungen. Doch höchst effiziente technische Lösungen, wie die kontrollierte natürliche Lüftung, werden nicht genügend berücksichtigt, weil verbindliche Normen und Berechnungsverfahren fehlen – trotz wissenschaftlicher Studien.

Im Auftrag des ZVEI hat das Institut für Angewandte Forschung (IAF) an der Hochschule für Technik (HFT) in Stuttgart den Nutzen der kontrollierten natürlichen Lüftung für energieeffiziente Gebäude untersucht.

2 Innovationen nutzen

Bereits im Planungsprozess ist eine gründliche Analyse der Energie-Bilanz eines Objekts unverzichtbar. Sie wirkt sich auf den Wert eines Gebäudes positiv aus. Und das nicht nur im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit in Bau- und Betriebsphase, sondern auch bei der Verbesserung von Komfort und Behaglichkeit.

Neben Dämmung und Heizung ist vor allem die effiziente Lüftung entscheidend, um ein geeignetes Raumklima zu erzeugen und unerwünschte Nebenwirkungen wie Feuchtigkeit und Schimmel zu vermeiden. Hier setzen natürliche Lüftungssysteme neue Maßstäbe. Sie werden auch „kontrollierte natürliche Lüftung“ genannt. Sie nutzen die Außenluft direkt, verbessern das Raumklima nachhaltig und senken die Energiekosten.

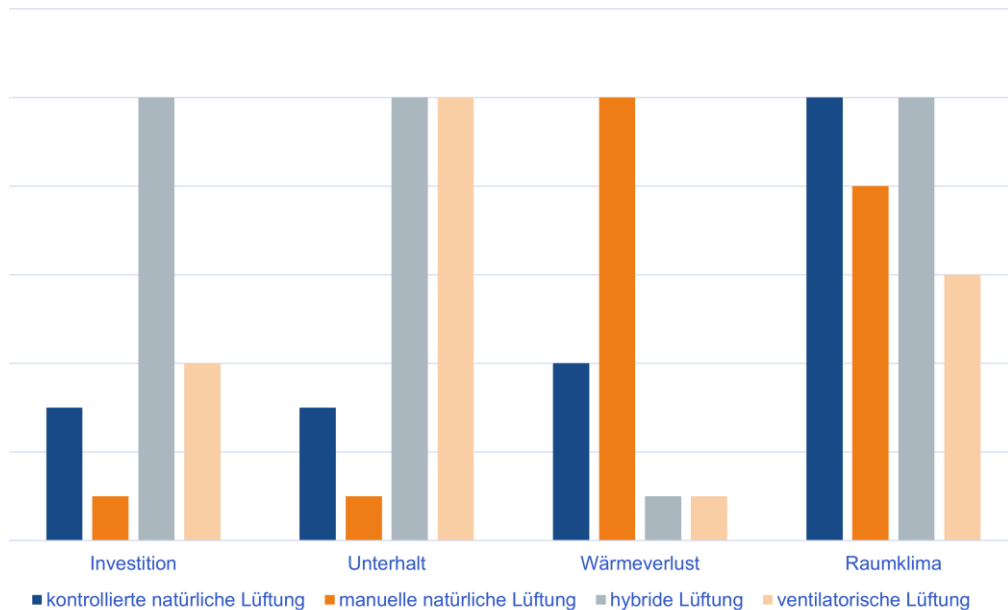
Durch die Nutzung von frei zur Verfügung stehenden natürlichen Ressourcen wird die Umwelt geschont. Der Ausstoß von Treibhausgasen sinkt. Das hat weitreichende Konsequenzen, weil weltweit rund zehn Prozent des gesamten Stromverbrauchs für die Klimatisierung von Gebäuden verwendet wird.²

“Die Entstehung von Schimmelpilzen hängt eng mit den Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen in Innenräumen zusammen. Um ein schimmelfreies Raumklima zu schaffen und gleichzeitig Heizkosten zu sparen, ist neben einer guten Wärmedämmung ein bewusstes Verhalten beim Heizen und Lüften extrem wichtig.“³

¹ Umweltbundesamt, „Energiesparende Gebäude“. 18.12.2023.

² International Energy Agency

³ www.verbraucherzentrale.info



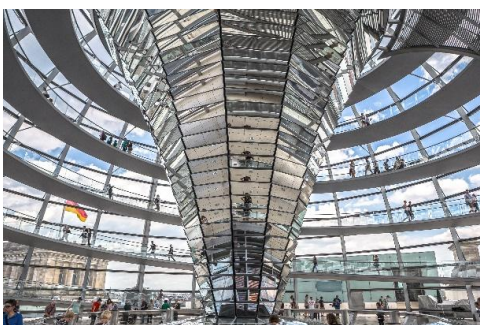
3 Aus dem Baukasten der Natur: Kontrollierte natürliche Lüftung – ein Schritt zu mehr Komfort und Energieeffizienz

Wo sich Menschen aufhalten, etwa in Büro-, Schul- und Wohngebäuden, müssen Räume bedarfsgerecht mit Frischluft versorgt werden. Dafür sorgt die kontrollierte natürliche Lüftung, die Wetter und Temperatur berücksichtigt. Sie kann mit Heizung, Kühlung und Sonnenschutz kombiniert werden. Alle Abläufe sind aufeinander abgestimmt und orientieren sich am Bedarf. Ziel ist ein optimales, energieeffizientes Raumklima im gesamten Gebäude.

Kernelement ist das bedarfsgerecht motorisch betätigte Fenster, das von kaum sichtbaren Elektromotoren gelenkt wird. Es erlaubt einen geregelten Zufluss von Frischluft. Dabei wird jeder Raum miteinbezogen, da sich alle Fenster eines Gebäudes aufeinander abstimmen lassen.

Auf Ventilatoren und Lüftungsschächte kann verzichtet werden. Das drückt die Baukosten deutlich. Eine Studie der Hochschule Biberach belegt zudem, dass sich durch eine Gebäudesystemtechnik allein bei der Automatisierung der Lüftung bis zu 60 Prozent Energie einsparen lassen.

Natürliche Lüftung basiert auf Druckunterschieden. Präzise, motorisch betätigte Fenster nutzen diese und stellen wetterabhängig frische Luft und thermische Behaglichkeit zu allen Tages- und Nachtzeiten sicher. Der Vorteil ist offenkundig: Frischluft gelangt automatisch ins Innere und erneuert das Raumklima. Die verbrauchte Luft entweicht. Feuchtigkeit kann sich nicht festsetzen. Das Risiko von Schimmelbildung wird reduziert.



„85 Prozent von 4.500 Befragten, die in Bürogebäuden arbeiten, wünschen sich, Einfluss auf das Raumklima nehmen zu können. Die von den Nutzern empfundene Möglichkeit, das Raumklima zu beeinflussen, ist in Gebäuden mit freier Lüftung deutlich höher als in Gebäuden mit raumluftechnischen Anlagen“.⁴

5

⁴ Runa T. Hellwig, Professorin an der Hochschule Augsburg für Energie Effizient Design, Fachgebiet Bauklimatik

⁵ Sergey Kelin – stock.adobe.com

4 Überzeugende Technik

Zwar lässt sich nicht jedes Gebäude so verwandeln, dass es kaum noch Energie verbraucht, doch jedes kann Energie effizienter nutzen. Schlüssel ist die intelligente Gebäudeautomation, bei der alle relevanten Systeme exakt ineinandergreifen. Ein Herzstück ist die kontrollierte natürliche Lüftung, weil sie die wichtigsten Komponenten verbindet und reguliert: die Innentemperatur und das Raumklima.

Elektrische Fensterantriebe ersetzen die Funktion der energieintensiven ventilatorischen Lüftung: Nach Bedarf öffnen und schließen die Fensterantriebe Fassaden- und Dachfenster und regen die Luftzirkulation an – bei geringstem Energieverbrauch. Die Nachtauskühlung ermöglicht besonders im Sommer einen energieeffizienten Luftaustausch. Neben einer energetisch optimierten Fensterautomation bieten die Systeme durch intelligente und benutzerfreundliche Steuerung eine bedarfsgerechte Lüftung, die ein behagliches Klima erzeugt und Zugerscheinungen vermeidet.



Eine spezielle Verglasung oder Beschattungssysteme mindern starke Sonneneinstrahlung. Nachts wird kühlere Luft kontrolliert natürlich zugeführt. Schon morgens bewegen sich die Nutzer in einer optimal temperierten und mit Sauerstoff angereicherten Atmosphäre.

Durch die intelligente Verknüpfung von Heizsystemen und kontrollierter natürlicher Lüftung wird ganzjährig ein behagliches Raumklima bei hoher Energieeffizienz sichergestellt.

6

“Sick-Building-Syndrom: Seit Jahren beobachten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler besonders bei Menschen, die in Büroräumen arbeiten, dass diese sich nach längerem Aufenthalt am Arbeitsplatz und abends beim Verlassen des Büros krank fühlen. Die Beschwerden verschwinden wieder, wenn sich die Betroffenen anderswo aufhalten.“⁷

5 Innovation im Alltag – Gelungene Klima- und Energiekonzepte

Energieeffizienz ist für Architekten und Ingenieure schon deshalb ein Thema, weil sie Investitions- wie Unterhaltskosten im Blick haben müssen. Das behindert ihre Kreativität nicht. Im Gegenteil, es beflügelt sie.

Das Umweltbundesamt hat wiederholt darauf hingewiesen, dass regelmäßiges Lüften gerade in Schulen unverzichtbar ist. Nur dadurch könne die Anreicherung der Raumluft mit Kohlendioxid, Luftfeuchtigkeit und Gerüchen vermieden werden. Häufig werde die zulässige CO₂-Konzentration bereits kurz nach Unterrichtsbeginn überschritten. In Deutschland setzen bereits einige Schulen auf eine kontrollierte natürliche Lüftung. In Großbritannien, Dänemark und anderen europäischen Ländern sind solche Lösungen zur Minderung der CO₂-Konzentration an Schulen bereits vorgeschrieben.

Der Berliner Reichstag ist ein außergewöhnliches Gebäude. Kernstück ist die begehbare gläserne Dachkuppel nach einem Entwurf von Sir Norman Foster. In der Kuppelmitte hat sie eine Öffnung für den Luftabzug. Die kontrollierte natürliche Lüftung ist ein wesentliches Element des Energiekonzepts. Nicht sichtbar montierte elektrische Antriebe steuern die Frischluftzufuhr. Unter anderem durch Nachtauskühlung wird so ein optimales Raumklima geschaffen.

Doch nicht erst heute, sondern schon bei seiner Errichtung Ende des 19. Jahrhunderts setzte der Berliner Reichstag Maßstäbe. Auch damals nutzen die Planer die Möglichkeiten natürlicher Belüftung. Das Konzept griff Foster beim Umbau auf und entwickelte es weiter. Was sich vor 100 Jahren bewährt habe, sollte auch heute genutzt werden, so der britische Stararchitekt.

⁶ alibaba – stock.adobe.com

⁷ Umweltbundesamt

„Wesentliche Vorteile der natürlichen Lüftung liegen in der Nutzung naturgegebener, frei verfügbarer Energiequellen und thermischer Effekte. Der Luftaustausch basiert dabei auf dem thermischen Auftrieb durch Temperaturdifferenz, Luftdruckdifferenz an der Gebäudehülle und Winddruck. Weitere Vorteile der natürlichen Lüftung liegen in der hohen Nutzerakzeptanz und den geringen Investitions- und Verbrauchskosten.“⁸

Funktionsweise der natürlichen Lüftung



6 Komfort und Behaglichkeit

Eine kontrollierte natürliche Lüftung leistet nicht nur einen signifikanten Beitrag zur dauerhaften Senkung des Energiebedarfs. Elektromotorisch betätigte Fenster und Klappen regulieren zudem die Innenraumlufteffektiv und reduzieren nachhaltig die CO₂-Konzentration. Nach Angaben des Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörden gelten Konzentrationen unter 1.000 ppm (Parts per Million) CO₂ in der Raumlufte als unbedenklich, Konzentrationen zwischen 1.000 und 2.000 ppm als auffällig und Konzentrationen über 2.000 ppm als nicht akzeptabel.

Zu viel CO₂ in Innenräumen mindert aber nicht nur die Konzentration der dort arbeitenden Menschen, sondern erhöht auch die Ansteckungsgefahr. Denn aufgrund zu geringer Luftwechsel steigt der Anteil an Keimen. Je nach Art der Öffnung, der Lage eines Gebäudes sowie der Anzahl der Fenster und Klappen lassen sich aber nicht nur Lösungen entwerfen, die für ausreichende Luftwechsel sorgen; zudem wird eine thermische Behaglichkeit gesichert, die je nach Jahreszeit die Innen- und Außentemperatur berücksichtigt.

7 Forschungsergebnisse umsetzen

Obwohl etliche internationale wissenschaftliche Studien die Funktionalität der kontrollierten natürlichen Lüftung bestätigen, wird sie zu wenig genutzt. Schon bei der Planung und Auslegung der Belüftung von Gebäuden über automatisch gesteuerte Fenster in der Fassade und im Dach wird diese innovative Technik zu selten berücksichtigt. Der Grund: Es fehlen Standards, um die richtige Größe der Öffnungen für ein geplantes Nichtwohngebäude zu ermitteln. Der Nutzen elektromotorisch betätigter Fenster und Klappen, also die Funktionalität der kontrollierten natürlichen Lüftung, ist vielen Planern und Gebäudebetreibern noch gar nicht bewusst.

Für eine höhere Akzeptanz ist es folglich unerlässlich, wissenschaftlich begründete Strategien zu standardisieren. Sie helfen, Fassaden und Dachöffnungen so zu steuern, dass eine hohe Raumluftequalität erreicht, der sommerliche Wärmeschutz optimiert und Wärmeverluste im Winter reduziert werden. Bei einer kontrollierten natürlichen Lüftung mit richtiger Dimensionierung von Fenstern und Klappen ist die Häufigkeit von Luftwechseln nicht nur signifikant höher als bei einer mechanischen Lüftung, der Stromverbrauch ist zudem deutlich niedriger.

⁸ Prof. Dr.-Ing. Martin Becker und Prof. Dr.-Ing. Roland Koenigsdorff, Hochschule Biberach

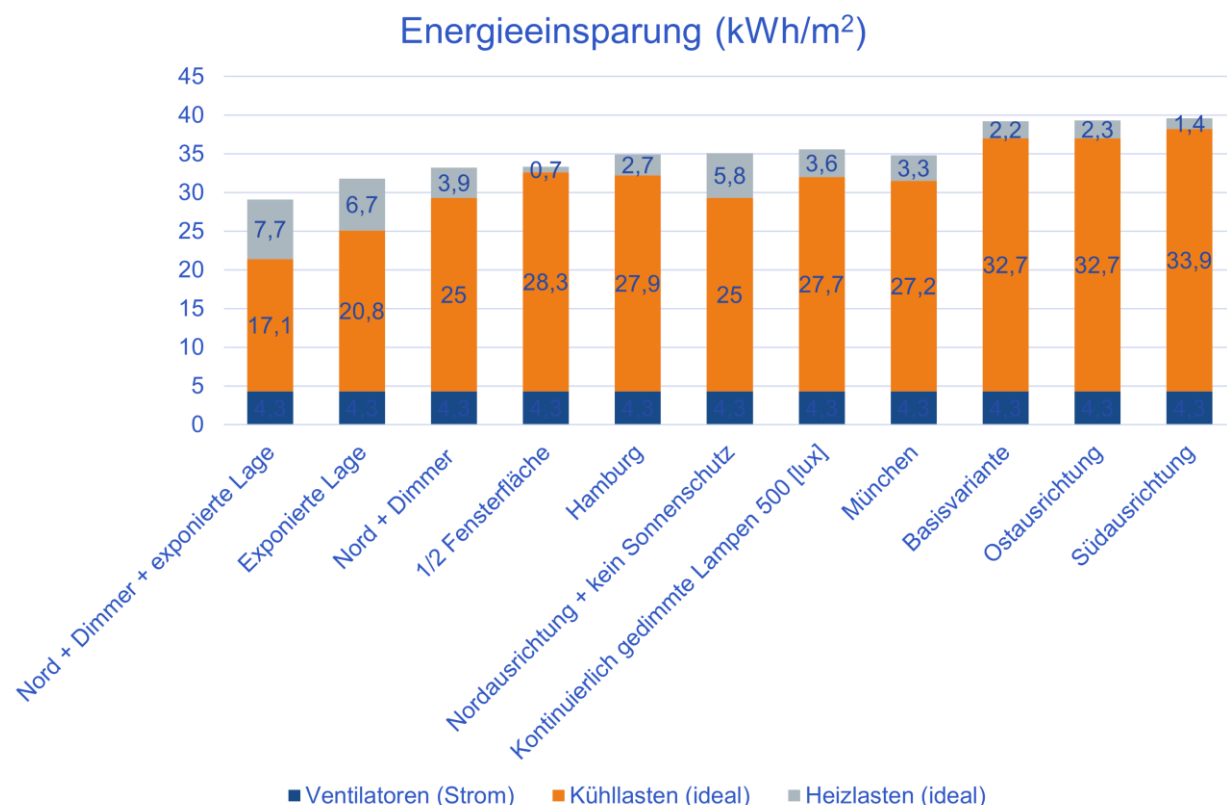
8 Einsparpotenzial – Energieeffizienz durch kontrollierte natürliche Lüftung

Wissenschaftliche Analysen tragen zur weiteren Akzeptanz der kontrollierten natürlichen Lüftung bei. Der ZVEI-Fachkreis „Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) und natürliche Lüftung“ hat mehrere Prüfungen und Untersuchungen in Auftrag gegeben. Die Studien fördern die Standardisierung dieser innovativen Technologie. Das ist wichtig, weil die kontrollierte natürliche Lüftung hilft, Energie dauerhaft einzusparen.

Detaillierte Untersuchungen – unter anderem der Hochschulen Stuttgart und Biberach und der Prüfinstitute ift und PfB – zum Nachweis der Wirksamkeit liegen bereits vor. Ein effektives Planungstool für Fachplaner steht online zur Verfügung.

Schätzungen zufolge könnte der Energieverbrauch in drei Viertel der 18 Millionen Wohngebäude und 1,5 Millionen Nichtwohngebäude in Deutschland deutlich gesenkt werden.

Nach Angaben des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen gibt es in Deutschland rund 40.000 Schulen, 48.000 Kindergärten, -tagesstätten und Krippen sowie mehrere zehntausend Sporthallen, die Energie ineffizient einsetzen. Laut Studie „Pro Fensterlüftung“ der Hochschule für Technik (HFT) in Stuttgart ermöglicht die kontrollierte natürliche Lüftung neben einer guten Raumluftqualität sowie den hygienisch notwendigen Luftwechseln Energieeinsparungen je nach Gebäudetyp, Klimatisierung und Heizbedarf zwischen 30 und 60 kWh pro Quadratmeter und Jahr. Dies wird durch den Wegfall des bei mechanischer Lüftung erforderlichen Ventilatorstroms und durch Reduzierung der Kühlenergie erreicht.



Hochschule für Technik Stuttgart

Kontakt

Louis Mersch • Senior Manager Gebäude • Bereich Gebäude
Tel.: +49 69 6302-227 • Mobil: +49 162 2664-965 • E-Mail: louis.mersch@zvei.org

ZVEI e. V. • Verband der Elektro- und Digitalindustrie • Amelia-Mary-Earhart-Str. 12 • 60549 Frankfurt a. M.
Lobbyregisternr.: R002101 • EU Transparenzregister ID: 94770746469-09 • www.zvei.org
Datum: 03.08.2026