

Schullüftung

Bedarfsgerechte Lüftung steigert Leistung, Hygiene, Immobilienwert und Energieeffizienz

Bei Investitionen und Einsparungen in Gebäuden wird die Produktivität der Menschen, die sich darin aufhalten, häufig übersehen. Das Raumklima ist stark mit menschlichem Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit verbunden. Ein bedarfsgesteuertes Raumklima lässt sich – mit positiven Auswirkungen – individuell anpassen. Einer Metastudie zufolge steigern individuell geregelte Klimazonen und eine ausreichende Belüftung die Arbeitsproduktivität um insgesamt 14 %.



Quelle: Swegon Germany

Die Berufsbildenden Schulen Sophie Scholl setzen auf eine bedarfsgerechte und energieeffiziente Raumklimalösung mit Funktechnik.

Das Klima in Klassenräumen steht leider in vielen Fällen noch nicht auf dem Stundenplan der Schul- und Bauämter. Lärm oder Luftqualität werden viel zu selten gemessen. Grund ist u. a., dass Schulverantwortliche oft nicht wissen, wie wichtig das Innenraumklima ist. Dabei haben die Luftqualität, der Feuchtegrad und die Raumtemperatur einen entscheidenden Einfluss auf die Lernfähigkeit, das Erinnerungsvermögen und die Konzentrationsspanne unserer Kinder.

Wird im Klassenraum die Konzentration von Kohlenstoffdioxid zu hoch, können sich die Lernenden nicht mehr konzentrieren. Fördert die Haustechnik dagegen einen aktiven Luftaustausch, zeigen Untersuchungen, dass Menschen 15 % mehr leisten. Auch die Konzentrationsfähigkeit steigt um 5 %. Schlechte Luft

wirkt sich damit in etwa ebenso stark auf die Leistungsfähigkeit aus wie ein ausgelassenes Frühstück.

Kühlen Kopf bewahren

Eine Studie aus den USA zeigte beispielsweise, dass sich die mathematischen Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern verbessern, wenn die Lüftungsrate und die Raumtemperatur genau gesteuert werden. In der Studie maßen die Forschenden die Lernleistung im Raumtemperaturbereich 20 – 25 °C. Jedes abgesenkte Kelvin und jeder Liter Frischluft verbesserte signifikant die Leistung der Schülerinnen und Schüler. Im Vergleich zu Erwachsenen reagierten Kinder sogar bis zu sechsmal empfindlicher auf schlechtes Raumklima.

Offene Fenster reichen nicht

Am einfachsten fördern Fenster den Luftaustausch. So weit, so schlecht: Diese Lüftung findet unkontrolliert statt. Lärm von draußen, Zugscheinungen oder eventuell belastete Außenluft beeinträchtigen die Lernleistung unserer Kinder. Zudem reicht die Fensterfläche selten aus, um einen angemessenen Luftaustausch von mindestens zweimal pro Stunde zu gewährleisten. Zudem wird wertvolle Energie buchstäblich aus dem offenen Fenster gelüftet.

Der Schlüssel: Bedarfsgeregeltes Raumklima

Eine raumluftechnische Anlage regelt das Raumklima automatisch und bedarfsgerecht. Idealerweise werden Raumnutzung und Luftqualität einbezogen und daraufhin Luftmengen und Energiezufuhr zur Temperierung angepasst. Nur so bleiben die Menschen in den Räumen dauerhaft leistungsfähig.

Bedarfsgesteuerte Systeme zahlen sich schnell aus

Anfangs kostet ein bedarfsgesteuertes System oft mehr als eine Lösung für Lüftung mit konstantem Volumenstrom. Mit der höheren Investition ergeben sich jedoch niedrigere Betriebskos-



Quelle: Swegon Germany

In den Klassenräumen messen Sensoren die Belegung und kommunizieren den Klimatisierungsbedarf per Funk an die Steuereinheit.

ten, ein höheren Immobilienwert und eine höhere Produktivität der Menschen, die sich im Gebäude aufhalten.

Senkung der Betriebskosten

Zudem senkt ein bedarfsgerechtes Raumklima die Betriebskosten auf vielfältige Weise. Mit Hilfe von Sensoren wird das Raumklima gemessen und bedarfsgerecht gesteuert. Das schont sowohl die Umwelt als auch den Geldbeutel.

Schulen sind ein gutes Beispiel dafür, dass ein bedarfsgesteuertes Raumklima die Betriebskosten erheblich senken kann. Eine Studie zeigt, dass es möglich ist, im Vergleich zur Lüftung mit konstantem Volumenstrom bis zu 80 % der Energie für die Luftaufbereitung und bis zu 40 % der Energie für Kühlung und Heizung einzusparen. Eine andere Studie, die in einer Schule durchgeführt wurde, zeigte noch größere Einsparmöglichkeiten bei der Heizenergie. In dieser Schule sind die Räume nur maximal 30 Minuten pro Tag oder 110 Stunden im Jahr belegt, die restliche Zeit ist die Belegung deutlich geringer. Beim Vergleich des jährlichen Heizenergieverbrauchs bei der Lüftung mit konstantem Volumenstrom und bei bedarfsgesteuertem Raumklima sind die Unterschiede deutlich:

- Lüftung mit konstantem Volumenstrom verbraucht 35,07 MWh/Jahr.
- Ein bedarfsgesteuertes Raumklima verbraucht 6,47 MWh. Das bedeutet eine Reduzierung von mehr als 80 %.
- Mit einem vernetzten System können sogar Service und Überwachung des Betriebs aus der Ferne erfolgen – das spart Zeit und Geld. Darüber hinaus reduziert die individuelle Steuerung des Raumklimas die Anzahl von Fehlermeldungen und die damit verbundenen Kosten um bis zu 25 %.

Investitionskosten

In einer Studie, die den Installationspreis und den Energieverbrauch für verschiedene Systemtypen in einer Schule mit 16 Räumen verglich, lagen die Kosten für die Umsetzung eines bedarfsgesteuerten Systems etwa 30 % über denen für ein System mit konstantem Volumenstrom. In Anbetracht dessen kann die Lüftung mit konstantem Volumenstrom mit ihrer geringeren Anfangsinvestition die richtige Option für kleinere Projekte sein, bei denen der Bedarf nicht so hoch ist, aber die Investitionskosten ein kritischer Faktor sind. Um ein akzeptables Komfortniveau zu erreichen, riskiert diese Lösung jedoch, auf-

Auf dem Dach wurde die Kompaktlüftungsanlage mit rotierendem Wärmetauscher installiert, deren Rotor die Anlageneffizienz durch einen hohen Wärmerückgewinnungsgrad steigert.



Quelle: Swegon Germany



Quelle: Swegon Germany

Bedarfsgeregelter, funkgesteuerter Volumenstromregler im Klassenraum.

grund mangelnder Energieeffizienz und Flexibilität, langfristig teuer zu werden.

Exkurs: Gesteigerter Immobilienwert

Es gibt viele verschiedene Aspekte, die den Wert einer Immobilie beeinflussen. Die Wahl der Lüftungs- und Raumklimasysteme beeinflusst mehrere davon, wie z. B. niedrige Betriebskosten und ein individuell angepasstes Raumklima (was zu einer höheren Produktivität beiträgt). Eine hohe Klassifizierung in verschiedenen Gebäudezertifizierungsprogrammen und Flexibilität können sich ebenfalls auf den Wert der Immobilie auswirken.

In den letzten Jahren ist die Nachfrage nach Umweltzertifizierungen deutlich gestiegen. Die Nachfrage nach einem kontrollierten Raumklima, das sowohl energieeffizient als auch umweltfreundlich ist, trägt stark zu einer hohen Klassifizierung in verschiedenen Zertifizierungsprogrammen wie BREEAM Outstanding und LEED Platinum bei. Umweltzertifizierungen wirken sich oft positiv auf den Wert des Gebäudes und die Miete pro Quadratmeter aus. Der Wert eines Gebäudes kann um bis zu 26 % und die Miete um 6 % steigen, wenn die Immobilie zertifiziert ist. Darüber hinaus sehen 62 % der Immobilienbesitzer:innen einen positiven Effekt auf den Immobilienwert im Zusammenhang mit einer hohen Umweltzertifizierung.

Ein drahtloses System trägt zu flexiblen Gebäuden bei, die eine effizientere Nutzung der Räumlichkeiten ermöglichen und den Prozess bei Renovierungen und Umnutzungen vereinfachen. Wenn die Anforderungen an das System angepasst werden müssen, z. B. wenn Wände versetzt werden oder sich die Aktivitäten in den Räumlichkeiten ändern, kann das System einfach geändert werden, ohne dass ein Umbau zu teuer ist. Durch die Wahl eines drahtlosen Systems lassen sich außerdem die Installationskosten im Vergleich zu einer drahtgebundenen Variante erheblich reduzieren.

Beispiel: Berufsbildende Schulen Sophie Scholl in Bremerhaven

In den Berufsbildenden Schulen Sophie Scholl sorgt eine Swegon GOLD RX 25 Lüftungsanlage mit Rotationswärmetauscher für einen Luftaustausch von 6.500 m³/h. Die Luftverteilung in den Schulräumlichkeiten übernehmen Swegon Vireo Auslässe. Ein Swegon Wise II Connect Regelungssystem steuert die bedarfsgerechte Lüftung in allen Lernräumen. Der Clou an Wise II: Es ist keine Vorkonfiguration notwendig. Die Zuweisung der Rollen der Einzelgeräte erfolgt bei der Inbetriebnahme per IR Scanner vor Ort.


- 8 m² Bruttogesamtfläche pro SchülerIn
- 14 Klassen- und Nebenräume
- 41 Swegon Vireo Auslässe
- 55 % des Energiebedarfs des KfW Referenzhauses (= KfW55 Effizienzhaus)
- 66 aktive Swegon Damper Klappen zur bedarfsgerechten Luftverteilung
- 85 % Wärmerückgewinnung durch Rotationswärmetauscher
- 93 Knotenpunkte der funkbasierten, bedarfsgerechten Funkregelung Wise II (Mesh-Prinzip)
- 2.168 m² Nutzfläche
- 6.500 m³/h Luftaustausch
- 400.000 Euro Förderung durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau
- 5.000.000 Euro Gesamtprojektvolumen des Neubaus.



Quelle: Swegon Germany

Im Technikraum der Berufsbildenden Schulen finden sich die Kommunikationseinheit, der Router und das Bedienteil der bedarfsgeregelten Raumklimatisierung.

Wissenschaftlich ist zwar längst bewiesen, dass Beleuchtung und Belüftung maßgeblich zu einem produktiven Innenraumklima beitragen. Studien aus Amerika und Skandinavien belegen bereits, dass besseres Klima zu besseren Noten und weniger Abwesenheitstagen führt. Doch erst wenige Schulen in Deutschland nutzen innovative Gebäudearchitektur und -technik, um eine möglichst lernfreundliche Umgebung zu schaffen. Nicht mehr als eins von zehn Klassenzimmern ist ausreichend mechanisch belüftet.

Der beste Zeitpunkt, aktiv zu werden, ist jetzt: Die Bundesregierung startete bereits im Oktober letzten Jahres mit der Förderung der Ertüchtigung bestehender Anlagen und legte kürzlich noch einmal nach: Seit Juni 2021 schießt der Bund bis zu 80 % der Investitions- und Montagekosten zu, wenn eine Bildungseinrichtung für Kinder unter 12 Jahren eine neue stationäre Lüftungsanlage installiert. 

Eine Information der Swegon Germany GmbH, Garching-Hochbrück

Firmenprofil siehe Seite 234

Quellen:

- <https://www.us.jll.com/en/trends-and-insights/workplace/a-surprising-way-to-cut-real-estate-costs>
- Shaughnessy RJ, Haverinen-Shaughnessy U, Nevalainen A, Moschandreas D. A preliminary study on the association between ventilation rates in classrooms and student performance. *Indoor Air*. 2006 Dec;16(6):465-8. doi: 10.1111/j.1600-0668.2006.00440.x. PMID: 17100667
- <https://iaqscience.lbl.gov/vent-absences>
- https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Raumlufttechnische_Anlagen_neu/Neueinbau/neueinbau_node.html;jsessionid=E94732ECFCD84D499E491BD6658DB745.2_cid371