

# OSTSCHWEIZER

Oktober 2021

# ENERGIEPRAXIS



## TIEFE SONDE – HOHE EFFIZIENZ

Ein Monitoring bringt es ans Licht: Dezentrale Energiesysteme sind effizient, aber TABS und aktive Heizkreisverteilung harmonisieren nicht.

**Marion Willim, Allianz 2SOL**

An der Sentmattstrasse im zürcherischen Obfelden wurden 2017 drei neue Mehrfamilienhäuser mit 119 Mietwohnungen und einer Energiebezugsfläche von 12900 m<sup>2</sup> erstellt. Der berechnete Heizwärmebedarf beträgt 100 MJ/m<sup>2</sup> (SIA 380/1:2009). Die Überbauung Sentmatt verfügt über ein Gebäudeenergiesystem, das im Betrieb kein CO<sub>2</sub> ausstösst. An dieses emissionsfreie Energiesystem wurde auch ein 1973 erstelltes Mehrfamilienhaus mit 22 Wohneinheiten angeschlossen.

Die Überbauung dient einem Pilotprojekt zur «Emissionsfreien Wärmeerzeugung mit tiefer Erdwärmesonde, effizienter Niederhub-Wärmepumpe und optimierter Wärmeverteilung», welches das AWEL des Kantons Zürich und das Bundesamt für Energie

### Zum Bulletin

Die Wärmeerzeugung und die kontrollierte Lüftung sind wichtige Eckpfeiler des energieeffizienten, langlebigen und komfortablen Gebäudebetriebes. Beide Gewerke können ihre Stärken voll ausschöpfen, wenn diese optimal ausgelegt und betrieben werden.

Die beiden Fachartikel zeigen zum einen auf, wie sich mit Erdwärmesonden effizient heizen und kühlen lässt. Zum anderen wird auf die Wartungsintervalle verschiedener Lüftungssysteme eingegangen. ■

Energiefachstellen der Ostschweizer Kantone und des Fürstentums Liechtenstein



(BFE) finanziell unterstützen. Dabei werden 10 Wohnungen von zwei dezentralen Anlagen beheizt und gekühlt. Die dezentralen Anlagen bestehen je aus einer Niederhub-Wärmepumpe, einer neuartigen, tiefen Koaxial-Erdwärmesonde und einer Kombi-Solaranlage mit Solarhybridkollektor-Feld sowie einem Feld mit unabgedeckten selektiven Solarkollektoren. Sie heizen und kühlen jeweils fünf neue Wohneinheiten. Zudem verfügen die 10 Wohnungen des Pilotprojekts auch über eine neuartige Wärmeverteilung mittels thermoaktiven Bauteilsystemen (TABS).

Die Gebäudehülle der Überbauung Sentmatt wurde nach den gesetzlichen Vorgaben erstellt, der Fokus lag auf einem effizienten, umweltfreundlichen Gebäudeenergiesystem.

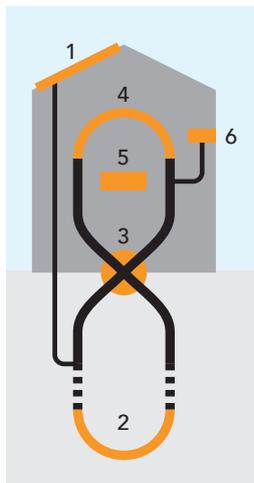


Abbildung 1: Die wichtigsten Komponenten des Pilotprojekts im Überblick

Die Abbildung 1 visualisiert die wichtigsten Komponenten sowie Technologien des Projekts. Es wurden sowohl PVT-Kollektoren (1) als auch unabgedeckte Solarkollektoren installiert, um die Leistungswerte der beiden Felder miteinander vergleichen zu können. Zwei Koaxial-Erdwärmesonden (2) mit einer Länge von 400 und 450 Metern kommen hier erstmals zum Einsatz. In die Niederhub-Wärmepumpe (3) sind die Systemsteuerung (5) und

ein Umschaltventil integriert, welches bedarfsgerecht vom Heiz- in den Kühlbetrieb wechselt. Zusätzlich zu den TABS verfügen die Anlagen über eine aktive Heizkreisverteilung.

### Monitoring zeigt: Das Konzept funktioniert, aber es gibt Optimierungspotenzial

Um Aussagen über die Effizienz der dezentralen Anlagen machen zu können, wurden zahlreiche Messgeräte eingebaut. Die Auswertung der Daten erfolgt durch das SPF Institut für Solartechnik der Ostschweizer Fachhochschule in Rapperswil SG. Die Systemkomponenten der beiden Anlagen des Pilotprojekts sowie das Monitoring wurden Ende 2019 in Betrieb genommen. Die Auswertung der ersten zehn Monate im Heiz- und Kühlbetrieb zeigt, dass das Konzept funktioniert und die Kombination von Niederhub-Wärmepumpe und tiefer Koaxial-Erdwärmesonde effizient ist. Es liessen sich jedoch auch Optimierungspotenzial aufdecken und Erkenntnisse gewinnen, die in künftige Projekte einfließen werden.

### Effizienz der Wärmeerzeugung

In den Häusern A und B wurden baugleiche Niederhub-Wärmepumpen installiert. Das Monitoring weist für die Wärmepumpe im Haus A deutlich bessere Werte aus als für jene im Haus B (vgl. Abbildung 2). Mit einem COP von  $>10$  für den Heizmodus und  $>3,5$  für den Brauchwarmwassermodus kann die Effizienz der Anlage A als sehr hoch eingestuft werden. Für die tieferen Werte der Anlage B war unter anderem ein defektes Expansionsventil verantwortlich. Die Datenpunkte von Haus B in Abbildung 2 beziehen sich auf die mit dem defekten Ventil erzielten Werte.

Hier zeigt sich einmal mehr, wie wichtig es ist, selbst kleinere Anlagen mithilfe eines Monitorings zu überwachen und im Betrieb zu optimieren. Sonst ist die Gefahr gross, dass Funktionsfehler unbemerkt bleiben. Selbst nach Austausch des Expansionsventils erzielte die Wärmepumpe B tiefere COPs, was hauptsächlich – und wie zu erwarten war – an den tieferen Quellentempe-

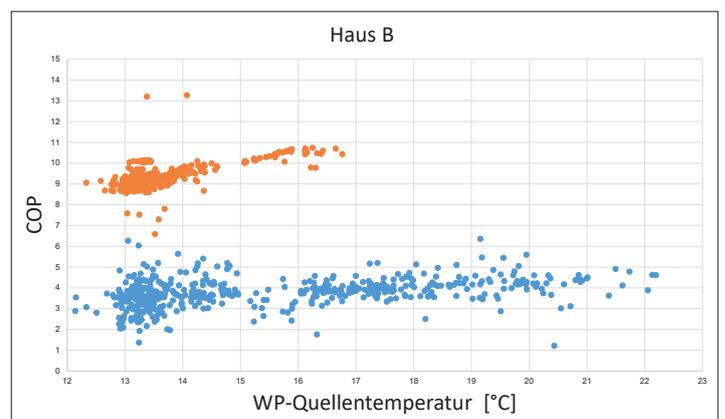
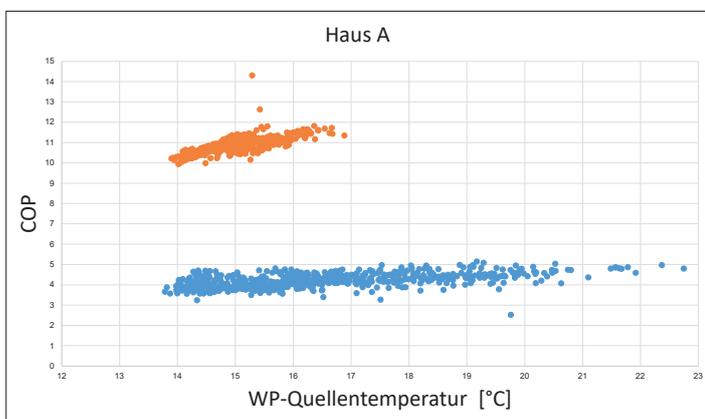


Abbildung 2: COP von Brauchwarmwasser (blau) und Heizung (rot) der Niederhub-Wärmepumpen A und B

raturen liegt, welche die um 50 Meter kürzere Erdwärmesonde B bereitstellt.

Im Heizmodus (orange Punkte) wirken sich die höheren Quellentemperaturen stärker auf den COP aus als im Brauchwarmwasser-Modus (blaue Punkte) mit seiner deutlich höheren Nutztemperatur. Wie gross der Einfluss der Erdreich-Regeneration und der damit einhergehenden Erhöhung der Quellentemperatur auf die Jahresbilanz sein wird, ist Untersuchungsgegenstand der nächsten Jahre.

Eine weitere Erkenntnis ist, dass die Wärmepumpen zwar nach Norm dimensioniert wurden, jedoch im realen Betrieb nicht das volle Potenzial nutzen können, da die benötigte Heizleistung der Wohnungen meistens deutlich tiefer ist als die minimale Leistung der Wärmepumpen. Dies illustriert die Abbildung 3, in welcher der Leistungsbedarf in Abhängigkeit zur mittleren Tagesausserentemperatur für Haus A aufgeführt ist. Dabei wird ersichtlich, dass während der meisten Betriebsstunden die Wärmepumpe auf der tiefsten Leistungsstufe (7 kW) und damit häufig im On-/Off-Betrieb läuft, was ungünstig für die Effizienz und die Lebensdauer ist. Dieses Problem ist weit verbreitet und wird aktuell in dem Forschungsprojekt «OptiPower» des BFE durch das Institut für Solartechnik SPF genauer untersucht.

### Integrierte Raumkühlung sorgt für Komfort und unterstützt Erdreich-Regeneration

Die thermische Energie, die zur saisonalen Regeneration des Erdreichs genutzt wird, das die Sonden umgibt, stammt beim Pilotprojekt aus mehreren Quellen. Wie Abbildung 4 zeigt sind dies: die Hybridkollektoren (Regeneration PVT, gelb), die unabgedeckten selektiven Kollektoren (Thermie, rot) sowie die Wohnungen (blau). Kaltes Wasser, das über die Leitungen der TABS zu den Wohnbereichen geleitet wird, nimmt dort Wärme auf und transportiert diese aus den Räumen. Bei der aktiven Kühlung, wie sie in der Sentmatt erfolgt, wird das erwärmte Wasser zuerst über Wärmetauscher in die Wärmepumpe geführt, bevor es in die Erdwärmesonden gelangt.

### Kombination TABS und aktive Heizkreisverteilung: Risikobehaftet und nicht sehr wirkungsvoll

In den Wohnungen der Überbauung Sentmatt wurden keine Bodenheizungen, sondern TABS eingebaut. Bei den 10 Wohnungen des Pilotprojekts erfolgte zusätzlich die Installation einer aktiven Heizkreisverteilung (aHKV). Bei der aHKV kommen im Heizkreis-

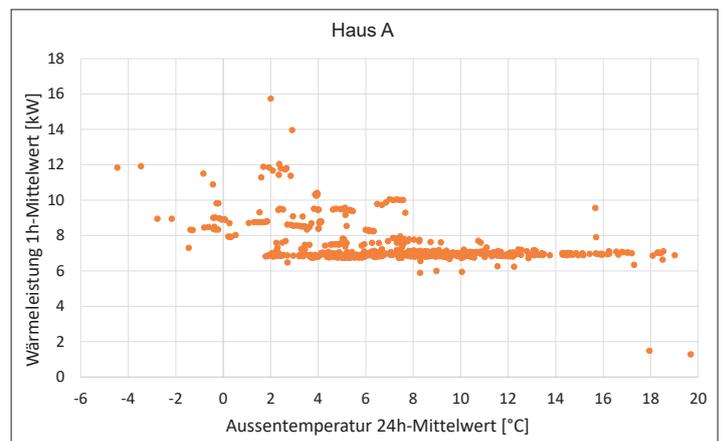


Abbildung 3: Mittelwerte der Wärmeleistung der Anlage des Hauses A

verteiler keine Regelventile zum Einsatz, sondern kleine Pumpen mit einer geringen Leistungsaufnahme, welche die einzelnen Heizkreise mit den benötigten Volumenströmen versorgen. Eine Hauptpumpe im Technikraum überbrückt den Druckverlust bis zu den Heizkreisverteilern.

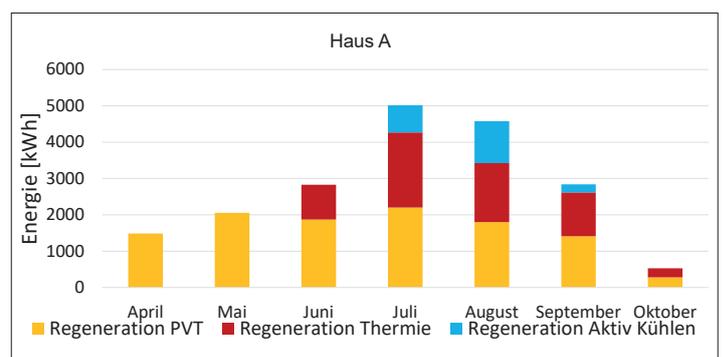


Abbildung 4: Monatsbilanz der thermischen Erdreichregeneration für Haus A, inklusive der Anteile der verschiedenen Regenerationsquellen

Obwohl sich die Auswertung der aHKV als schwierig erwiesen hat, konnten wertvolle Erkenntnisse gewonnen werden. So scheint der Einsatz einer aHKV in Kombination mit TABS kritisch zu sein. Denn der damit erzielbare Nutzen ist eher gering und das Risiko möglicher Fehler aufgrund der Komplexität für die Installation hoch. Zudem ist eine Einzelraumregelung in Kombination mit einem trägen System wie den TABS, bei dem sich einzelne Heizkreise über mehrere Zonen erstrecken und sich die benachbarten Wohnungen stark beeinflussen, nicht sinnvoll. ■

### Quelle Titelbild

Die Aussenansicht der Überbauung Sentmatt (Foto: Janson Photography).

# PRAXISTEST LÜFTUNG

Beim Vergleich von Wohnungslüftungssystemen wird angenommen, dass diese nach den Normen ausgelegt sind und im Betrieb die Anforderungen einhalten. Ob dies tatsächlich zutrifft, wurde in Praxistests untersucht.

Heinrich Huber, Hochschule Luzern

In Wohngebäuden sind drei Arten von mechanischen Lüftungen verbreitet, die bei Minergie auch als Standard-Lüftungssysteme bezeichnet werden:

- Komfortlüftung (gemäss SIA-Normen: einfache Lüftungsanlage)
- Abluftanlage mit Aussenbauteil-Luftdurchlässen (ALD)
- Einzelraumlüftungsgeräte in den Zimmern, Abluftventilatoren in Bad/Dusche/WC

In zwei Untersuchungen wurden diese Lüftungssysteme einem Praxistest unterzogen. In den Jahren 2017/18 gehörten in 13 Wohnungen Abluftanlagen mit ALD sowie in 9 Wohnungen 16 Einzelraumlüftungsgeräte zum Test [1]. 2019/2020 folgte eine analoge Untersuchung von Komfortlüftungen (Einzelwohnungsanlagen) in 11 Wohnungen [2]. Bei jedem System waren mehrere Produkte von Lüftungsgeräten beziehungsweise ALD vorhanden. Bei beiden Praxistests erfolgte zuerst eine visuelle Beurteilung der Sauberkeit und die Messung der

Luftvolumenströme in allen Räumen im angetroffenen Zustand. Nach einer Reinigung der Luftdurchlässe und Geräte sowie einem Filterwechsel fand die zweite Messung der Luftvolumenströme statt.

## Filterwechsel und Sauberkeit

Bei den Komfortlüftungen und den Einzelraumlüftungsgeräten bestand bei rund 80% der Wohnungen ein Wartungsvertrag oder es fand ein halbjährlicher bis jährlicher Filterwechsel durch den Hausdienst statt.

Bei den ALD erfolgte nur bei etwa einem Drittel der Elemente mindestens ein jährlicher Filterwechsel. Bei einem weiteren Drittel fand dies etwa alle zwei und beim Rest alle drei oder mehr Jahre statt. Insgesamt war die Wartung bei den Abluftanlagen weniger gut organisiert als bei den beiden anderen Systemen.

Nach den Filtern bildeten bei allen Lüftungssystemen die Aussenluftgitter die am stärksten verschmutzten Anlagenteile. Insgesamt waren die Verschmutzungen nur bei 20% der ALD und einer Komfortlüftung mit ausgebautem Abluftfilter hygienisch heikel. Die Ablagerungen führten aber insbesondere bei den ALD und Einzelraumlüftungsgeräten zu zusätzlichen Druckverlusten, die die Luftvolumenströme zum Teil massiv reduziert haben.

Zusätzliche Druckverluste, die die Luftvolumenströme zum Teil massiv reduziert haben.

## Zuluftmengen und Disbalance

Abbildung 1 zeigt die kumulierte Häufigkeit der gemessenen Zuluftvolumenströme in den Zimmern im angetroffenen und sauberen Zustand. Tabelle 1 fasst die Mittelwerte und Streuungen zusammen.

Gemäss der Wohnungslüftungsnorm SIA 382/5 wird in einem Zimmer

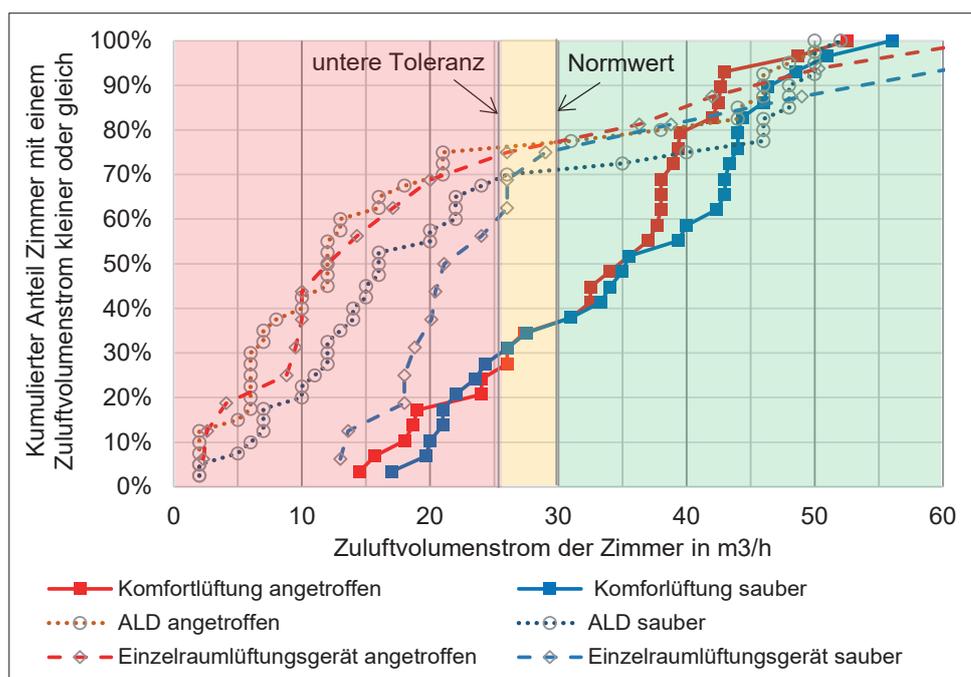


Abbildung 1: Kumulierte Häufigkeit des Zuluftvolumenstroms in den Zimmern im angetroffenen und sauberen Zustand

Kenngrösse	Art des Werts	Komfortlüftungen	Abluftanlagen mit ALD	Einzelraumlüftungsgeräte
Zuluftvolumenstrom der gesamten Wohnung: Verhältnis vom Messwert im sauberen Zustand zum Normwert	Mittelwert min. – max.	129 % 82 – 179 %	80 % 27 – 167 %	–
Zuluftvolumenstrom in den Zimmern im sauberen Zustand (Normwert 30 m3/h)	Mittelwert min. – max.	35 m3/h 17 – 56 m3/h	24 m3/h 2 – 52 m3/h	28 m3/h 9 – 64 m3/h
Verhältnis der Zuluftvolumenströme im angetroffenen zum sauberen Zustand	Mittelwert min. – max.	94 % 76 – 143 % *	83 % 38 – 105 %	70 % 13 – 98 %
Disbalance im sauberen Zustand	Mittelwert min. – max.	12 % 0 – 28 %	24 % 0 – 63 %	27 % 1 – 133 % **
Disbalance im angetroffenen Zustand	Mittelwert min. – max.	12% 0 – 38 %	62 % 5 – 158 %	40 % 0 – 79 %
* Beim grössten Wert wurden Nachjustierungen auf der Zuluftseite durchgeführt.				
**Beim grössten Wert erzeugte ein nicht abschaltbarer Abluftventilator einen grossen Unterdruck.				

Tabelle 1: Kennwerte der untersuchten Wohnungslüftungssysteme

ein Zuluftvolumenstrom von mindestens 30 m3/h gefordert, wobei bei der Einregulierung eine Toleranz von 15 % erlaubt ist. Die Anforderung ist also erfüllt, wenn mindestens 26 m3/h gemessen werden.

Bei den Komfortlüftungen wurde diese Anforderung im sauberen Zustand bei 28 % der Zimmer nicht erfüllt und im angetroffenen Zustand bei 24%. Abbildung 1 zeigt, dass die Luftvolumenströme durch die Reinigung in der Regel zunehmen. Bei einer Anlage, die mit ausgebautem Abluftfilter angetroffen wurde, fand eine Nachjustierung aller Luftvolumenströme statt, die bei drei Zuluftdurchlässen zu einer Reduktion führte.

Bei den Einzelraumlüftungsgeräten erfüllten 56 % im sauberen respektive 69 % im angetroffenen Zustand die Anforderung nicht. Bei den Abluftanlagen war in zwei Dritteln der Zimmer nur ein ALD installiert. In keinem dieser Zimmer wurde die erwähnte Anforderung erfüllt. Hingegen wurde in Zimmern mit zwei ALD die Anforderung im sauberen Zustand bei 13 % der Zimmer nicht erfüllt und im angetroffenen Zustand bei 33%. In Abbildung 1 sind alle ALD eingetragen.

Neben den Messwerten in den Zimmern zeigt Tabelle 1 die Zuluftvolumenströme der gesamten Wohnungen für die Komfortlüftungen und Abluftanlagen als Verhältnis des Messwerts zur Anforderung. Da das Merkblatt SIA 2023 bei der Erstellung der untersuchten Anlagen massgebend war, beziehen sich die Prozentangaben auf diese Anforderungen. In der neuen SIA 382/5 wurden die minimalen Zuluftvolumenströme der gesamten Wohnungen um rund 25 % reduziert. Damit würden alle Komfortlüftungen die neue Anforderung erfüllen, beziehungsweise die Überdimensionierung würde im Mittel noch höher. Die Abluftanlagen würden im Mittel der Anforderung der SIA 382/5 genügen,

wobei aber bei rund 30 % der Wohnungen der gesamte Luftvolumenstrom immer noch zu tief wäre.

Bei Einzelraumlüftungsgeräten gibt es keine Anforderung an den Luftvolumenstrom der gesamten Wohnung.

Die Disbalance ist die Differenz von Zu- und Abluftvolumenstrom, die durch den höheren der beiden Werte dividiert wird. Sie verursacht zusätzliche Infiltration oder Exfiltration und damit höhere Lüftungswärmeverluste. Diese werden aber durch die Betriebscharakteristik der Wärmerückgewinnung teilweise kompensiert, da beispielsweise die Zulufttemperatur bei sinkendem Zuluftvolumenstrom ansteigt. Beim Mittelwert der gemessenen Disbalancen (vgl. Tabelle 1) lässt sich berechnen, dass bei den Komfortlüftungen 6 % weniger Wärme zurückgewonnen wird als bei einem balancierten Betrieb. Bei den Einzelraumlüftungsgeräten sind es rund 20 % weniger. Bei den Abluftanlagen steigen die Lüftungswärmeverluste proportional mit der Disbalance.

### Fazit

Die untersuchten Komfortlüftungen sind mehrheitlich überdimensioniert. Der Grund liegt unter anderem darin, dass Zuluft auch in Wohn-/Essbereichen zugeführt wird, die im Durchströmbereich liegen. Dies wird weder von der SIA 2023 noch der SIA 382/5 verlangt. Da zu hohe Luftvolumenströme im Winter zu tiefen Raumluftfeuchten führen, rät Minergie von Zuluft im Durchströmbereich ab.

Abluftanlagen sind oft unterdimensioniert, da ein ALD pro Zimmer nicht ausreicht, um den normativ geforderten Luftvolumenstrom zu liefern. Bei den Einzelraumlüftungsgeräten dürfte die Tendenz zur Unterdimensionierung damit zu erklären sein, dass klein

gebaute Geräte (75 % der untersuchten Geräte) zu laut wären, wenn sie 30 m<sup>3</sup>/h fördern würden. Grösser gebaute Einzelraumlüftungsgeräte erreichen diese Luftmenge. Sie sind aber baulich und ästhetisch schwieriger zu platzieren und zudem teurer.

Bei Komfortlüftungen waren die Luftvolumenströme deutlich stabiler und die Empfindlichkeit gegenüber Verschmutzungen geringer als bei Abluftanlagen und Einzelraumlüftungsgeräten. Das bedeutet umgekehrt, dass Abluftanlagen mit ALD und Einzelraumlüftungsgeräte einen höheren Wartungsaufwand benötigen als Komfortlüftungen, um einen gleich stabilen Betrieb zu gewährleisten. Bei Komfortlüftungen reichen meistens ein bis zwei Filterwechsel und Kontrollen pro Jahr. Bei Einzelraumlüf-

tungsgeräten und Abluftanlagen mit ALD sind für die gleiche Betriebsstabilität drei bis vier Wartungsgänge zu empfehlen. Von einer Wartung durch die Mieter ist unbedingt abzuraten, denn Filterwechsel sind hygienisch heikel und zudem sind Reinigungen, zum Beispiel an Aussenluftgittern, erforderlich. Neben den Wartungskosten ist ausserdem zu bedenken, dass mehrmals jährlich eine Fachperson Zugang zu jedem Zimmer haben muss. ■

#### Quellenverweise

[1] Primas A., Huber H., Hauri C.; Näf, M.: Abluftanlagen und Einzelraumlüftungen im Vollzug Energie. Hochschule Luzern, Horw, 2018

[2] Hauri C., Huber, H., Primas A.: Komfortlüftung im Vollzug Energie. Hochschule Luzern, Horw, 2021

### Schlussberichte

Beide Praxisuntersuchungen wurden im Auftrag der EnFK Regionalkonferenz Ostschweiz durchgeführt. Die Schlussberichte finden sich auf der Webseite der EnDK: [www.endk.ch/de/dokumentation/studien](http://www.endk.ch/de/dokumentation/studien).

Neben den hier zusammengefassten Untersuchungen finden sich dort Resultate zu weiteren Messungen, Ausführungen zum Stand der Technik und Planungsempfehlungen.

## NEWS AUS DEN KANTONEN

### APPENZELL AUSSERRHODEN

#### Klimastrategie

Aufbauend auf dem Klimabericht 2020 wurde unter der Koordination des Amtes für Umwelt und in enger Zusammenarbeit mit den Fachbereichsverantwortlichen der verschiedenen Verwaltungsbereiche des Kantons sowie der Assekuranz AR eine kantonale Klimastrategie erarbeitet. Im Rahmen von Workshops ist zudem der Input der kantonalen Umwelt- und Gewässerschutzkommission (UGSK) eingeflossen. Die Klimastrategie soll mittels Klimaschutzmassnahmen die Treibhausgasemissionen reduzieren und mittels Klimaanpassungsmassnahmen negative Auswirkungen des Klimawandels minimieren. Priorisiert werden Massnahmen, welche die grössten Risiken bezüglich Mensch und Volkswirtschaft minimieren. Überdies sollen die Massnahmen eine hohe Kosten-Nutzen-Effizienz aufweisen, wenn möglich an bestehende Aktivitäten anknüpfen und in der Steuerungskompetenz des Kantons liegen. Die Massnahmen wurden nach Dringlichkeit und Wichtigkeit priorisiert. Zudem wird eine optimale Koordination sowie eine gezielte Kommunikation angestrebt. Die Klimaschutzmassnahmen betreffen die Sektoren

Gebäude, Verkehr, Landwirtschaft und Landnutzung sowie den Bereich Konsum und Ressourcen; die Klimaanpassungsmassnahmen die Bereiche Naturgefahren, Wald, Biodiversität, Raumplanung und Gebäude, Landwirtschaft sowie Gesundheit. Der Regierungsrat wird voraussichtlich noch diesen Herbst über die Klimastrategie befinden. Mit der Umsetzung der Massnahmen soll voraussichtlich bereits im Jahr 2022 gestartet werden.

**ar.ch** → **Verwaltung** → **Departement Bau und Volkswirtschaft** → **Amt für Umwelt**

### APPENZELL INNERRHODEN

#### Zustimmung des Grossen Rats notwendig

Im Mai hat die Landsgemeinde dem Gegenvorschlag der Standeskommission zur «Initiative pro Windenergie» zugestimmt. Dieser regelt im Energiegesetz unter anderem die Rahmenbedingungen für die Windenergie so, dass im Kanton mindestens 10 GWh Strom pro Jahr aus Windkraftanlagen produziert werden können und dies, wenn möglich, am Standort Honegg. Für die definitive Festsetzung des Standorts Honegg im Richtplan ist nun die Zustimmung des Grossen Rats notwendig.

**energie.ai.ch**

## GLARUS

### Vorbildliches Energiegesetz

Die Landsgemeinde hat Anfang September über das Energiegesetz abgestimmt und aus eigenem Antrieb eine Verschärfung der Vorlage in drei Bereichen beschlossen:

- Bei Neubauten gilt ein Verbot von Öl- und Gasheizungen.
- Ebenso sind Öl- und Gasheizungen beim Heizungsersatz nicht mehr zulässig.
- Bis 2040 muss die öffentliche Hand 90 % der Wärmeproduktion ohne fossile Brennstoffe erreichen.

### Neue Leitung der Energiefachstelle

Seit dem 1. September 2021 ist Thomas Grünwald der neue Leiter der kantonalen Energiefachstelle. Er hat als Umweltingenieur promoviert und bringt Praxiserfahrung in den Bereichen Energie und Klima mit.

Thomas Grünwald ist der Nachfolger von Alexandra Staubli, welche per Ende Juli die Abteilung verlassen hat.

[energie.gi.ch](http://energie.gi.ch)

## GRAUBÜNDEN

### Graubünden prüft die Gebäudehülle selbst

Der Kanton Graubünden fördert seit rund 25 Jahren Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und zum Einsatz erneuerbarer Energien. Die Nachfrage des breit aufgestellten Förderprogramms stieg stetig und wird auch in diesem Jahr ein Rekordhoch erreichen.

Die technische Gesuchsprüfung der Module Wärmedämmung und Gesamtanhebungsbonus führte von 2010 bis 2021 die Firma Ef-energie durch. Im Zuge der Neuvergabe dieser Gesuchsprüfung hat sich Graubünden entschieden, ab Januar 2022 diese zwei Module selbst zu bearbeiten. Hierzu wird das fünfköpfige Team der Abteilung Energieeffizienz im Amt für Energie und Verkehr um einen weiteren Projektleiter ergänzt.

[energie.gr.ch](http://energie.gr.ch)

## ST. GALLEN

### Energiegesetz

Der VI. Nachtrag zum St. Galler Energiegesetz ist seit dem 1. Juli 2021 in Kraft. Vor den Sommerferien wurden 500 Fachleute geschult. Die Schulungsunterlagen, die Aufzeichnung der Schulungen und weitere Informationen finden Sie hier:

[energieagentur-sg.ch](http://energieagentur-sg.ch) → **Schulungen** → **VI. Nachtrag Energiegesetz**

### Energiekonzept

Der Kanton St. Gallen unterstützt mit dem Energiekonzept 2021–2030 Eigentümerinnen und Eigentümer, Investitionen in ihr Ge-

bäude systematisch zu planen, zu finanzieren und umzusetzen.

Entstanden sind 5 Schwerpunkte mit insgesamt 16 Massnahmen in den Bereichen Verkehr, Gebäude und Wirtschaft.

Die Ziele des Energiekonzepts bis ins Jahr 2030 sind: zusätzliche Produktion von 1100 Mio. kWh erneuerbarer Wärme und Strom, Steigerung der Energieeffizienz und Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen auf 1,65 Mio. Tonnen (Halbierung im Vergleich zu 1990).

[energie.sg.ch](http://energie.sg.ch) → **Energiekonzept**

## SCHAFFHAUSEN

### Grosses Solarstrompotenzial

Im Rahmen seines Massnahmenpakets zur besseren Erschliessung des Solarstrompotenzials hat der Schaffhauser Regierungsrat die Möglichkeiten der Solarstromproduktion auf oder neben Infrastrukturanlagen abklären lassen. Die neue Studie zeigt: Bei der Erschliessung des gesamten Potenzials auf National- und Kantonsstrassen, Bahnstrassen, Parkplätzen, Kraftwerken, Abwasserreinigungsanlagen oder Steinbrüchen liessen sich pro Jahr über 50 GWh Solarstrom gewinnen. Das entspricht 10% des jährlichen Stromverbrauchs im Kanton.

[energie.sh.ch](http://energie.sh.ch)

## THURGAU

### Solarstromproduktion: bei den Besten

Der Kanton Thurgau nimmt bei der Solarstromproduktion eine Spitzenposition ein. Mit einer installierten Leistung von 484 Wp pro Einwohner steht er an dritter Stelle im Vergleich mit den anderen Kantonen. Angeführt wird die Liste von den Kantonen Appenzell Innerrhoden und Jura.

Für die Aufbereitung der Statistik ist der Verband unabhängiger Energieerzeuger (vese) verantwortlich.

[energie.tg.ch](http://energie.tg.ch)

[www.vese.ch/pvpower/](http://www.vese.ch/pvpower/)

## ZÜRICH

### Umsetzung MuKE 2014 im Kanton Zürich

Der Kantonsrat hat am 19. April 2021 die Änderung des Energiegesetzes zur Umsetzung der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE 2014) beschlossen. Gegen diesen Beschluss wurde das Referendum ergriffen, weshalb am 28. November 2021 die Zürcherinnen und Zürcher über die Änderung des Energiegesetzes abstimmen werden. Zudem muss die Änderung der Besonderen Bauverordnung I (BBV I) noch vom Kantonsrat genehmigt werden. Die neusten Informationen finden Sie unter:

[zh.ch/muken](http://zh.ch/muken)

# VERANSTALTUNGEN

MEHRERE KANTONE (AR, GL, GR, SG, ZH)

## EnergiePraxis-Seminare 2021

Die EnergiePraxis-Seminare behandeln die folgenden Themen:

- Norm SIA 180:2020 «Schallschutz im Hochbau»,
- Norm SIA 382/5 «Mechanische Lüftung in Wohngebäuden»,
- Norm SIA 384/2:2020 «Heizungsanlagen in Gebäuden – Leistungsbedarf»,
- Norm SIA 384/3:2020 «Heizungsanlagen in Gebäuden – Energiebedarf»,
- Merkblatt SIA 2060:2020 «Infrastruktur für Elektrofahrzeuge in Gebäuden»

Zürich	18.10.21	16.15–18.15
Winterthur	02.11.21	17.00–19.00
St. Gallen	11.11.21	16.15–18.15
Landquart	17.11.21	17.00–19.00
Ziegelbrücke	30.11.21	16.30–18.30

Weitere Infos und Anmeldung:  
[zh.ch/epx](http://zh.ch/epx)

Die Fach- und Kantonsreferate der EnergiePraxis-Seminare werden aufgezeichnet. Die Videos sind ab dem 1. Dezember 2021 abrufbar unter [zh.ch/epx](http://zh.ch/epx).

GRAUBÜNDEN

## Energieapéro

Chur	24.11.21	17.00–19.30
------	----------	-------------

Weitere Infos und Anmeldung:  
[energieapero-gr.ch](http://energieapero-gr.ch)

ST. GALLEN

## ERFA Energieberatung Gebäude

Gründe, Ausbauziele und Lösungen für den verstärkten Ausbau von Photovoltaik

St. Gallen	27.10.21	16.15–19.00
------------	----------	-------------

## SIA 380/1:2016 Heizwärmebedarf

OST, St. Gallen	28.10.21	08.30–12.00
-----------------	----------	-------------

## ERFA Energieberatung Gebäude

Inputreferat und Besichtigung des Low-Tech Gebäudes des Landwirtschaftlichen Zentrums SG in Salez

Salez	04.11.21	15.00–19.00
-------	----------	-------------

## WPesti – Wärmepumpen korrekt auslegen

OST, St. Gallen	23.11.21	13.30–17.00
-----------------	----------	-------------

## EnergieTreff SG: Gebäudelabels – Fundamente für mehr Nachhaltigkeit

St. Gallen	14.11.21	17.00–19.00
------------	----------	-------------

## ecocircle: KREIS-Haus – Kreisläufe erleben vom Labor ins Feld

online	09.12.21	07.00–08.00
--------	----------	-------------

Weitere Veranstaltungen und Infos:  
[energieagentur-sg.ch](http://energieagentur-sg.ch) → [Kalender](#)

## Aktuelle Angebote Minergie

### Minergie-Grundkurs: Gebäude als Ganzes verstehen

Landquart	03.11.21	09.30–17.30
-----------	----------	-------------

### Minergie-Nachweis: Tipps und Tricks zum Nachweistool

Landquart	18.11.21	13.00–17.00
-----------	----------	-------------

### Minergie und Lüftung: Lüftungskonzepte für Wohngebäude

Zürich	29.11.21	08.30–12.30
--------	----------	-------------

### Minergie und Monitoring: Energie im Gebäude klug messen

Zürich	06.12.21	13.00–17.00
--------	----------	-------------

Weitere Angebote und Anmeldung:  
[www.minergie.ch](http://www.minergie.ch) → [Weiterbildung](#)

## Weitere Kurse und Veranstaltungen im Energiebereich:

[minergie.ch](http://minergie.ch)  
[energieagentur-sg.ch/Kalender](http://energieagentur-sg.ch/Kalender)  
[forumenergie.ch/kurse](http://forumenergie.ch/kurse)  
[energie-agenda.ch](http://energie-agenda.ch)  
[energieakademie.ch](http://energieakademie.ch)  
[energie-cluster.ch](http://energie-cluster.ch) → [Veranstaltungen](#)  
[solarevent.ch](http://solarevent.ch)  
[energiestadt.ch](http://energiestadt.ch) → [Agenda](#)

---

## Impressum

Redaktion: Ivo Peter (ip), Christoph Gmür (chg) AWEL  
Zürich, Telefon 043 259 42 66, [energie@bd.zh.ch](mailto:energie@bd.zh.ch),  
[www.zh.ch/energie](http://www.zh.ch/energie)

Layout: Gaby Roost, Nova Energie Ostschweiz AG