Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

klimaaktiv

Zentrale Lüftung mit variabler Druckregelung

Erhebliche Stromeinsparung gegenüber einer Standardregelung

Wien, 2021

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), Radetzkystraße 2, 1030 Wien
Autorinnen und Autoren: Andreas Greml, Komfortlüftung.at
Gesamtumsetzung: Gerhard Moritz, Büro für Effizienz.
Wien, Feber 2021

Copyright und Haftung:
Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.
Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des BMK und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an verein@komfortlüftung.at

Inhalt

Zentrale Lüftung mit variabler Druckregelung 5
Projektbeschreibung 5
Variable Druckregelung – was ist das? 5
Vor- und Nachteile einer variablen Druckregelung 7
Vorteile 7
Nachteile 8
Stromeinsparung 8
Beispiel für Stromeinsparung 8
Mehrkosten/Einsparungen 8
Beispiel: Wohnbau mit 11 Wohnungen 9
Erkenntnisse, Lessons Learned 9
Über klimaaktiv 11

Zentrale Lüftung mit variabler Druckregelung

Erhebliche Stromeinsparung gegenüber einer Standardregelung

Projektbeschreibung

Abbildung 1: Kundl/Tirol – Mehrwohnungshaus mit Komfortlüftung und variabler Druckregelung

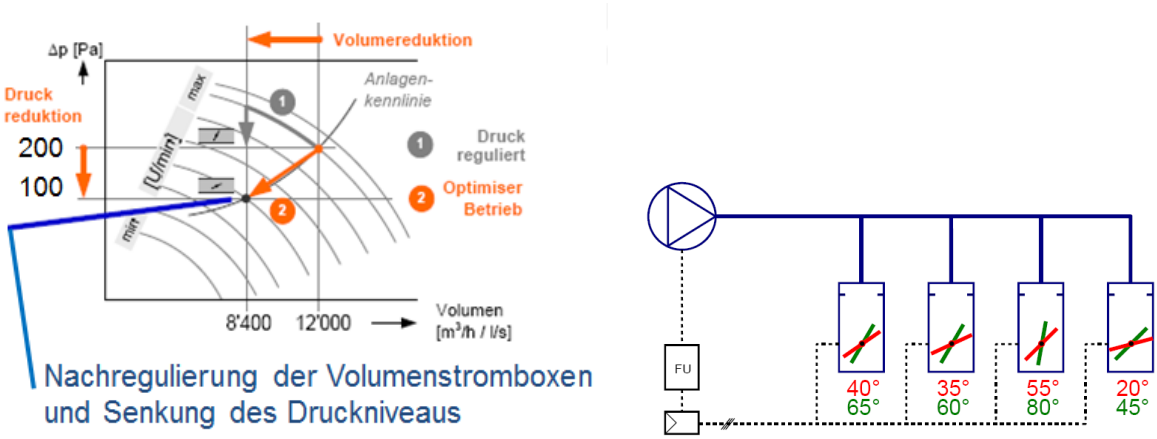
Quelle: Andreas Greml, komfortlüftung.at

Variable Druckregelung – was ist das?

Die meisten zentralen Lüftungsanlagen im Wohnbau werden derzeit mit konstantem Vordruck betrieben. D.h. es wird bei der Inbetriebnahme ein gewisser Vordruck von 150, 200, oder 250 Pa auf der Zu- und Abluftseite, jeweils für den maximalen Volumenstrom eingestellt und die Volumenstrombox in der Wohnung baut den Druck dann soweit ab, bis die gewünschte Luftmenge für die Wohnung erreicht wird. Dies ist eine reine Verlust- bzw. Drosselregelung. Bei einer variablen Druckregelung wird der Druck im Zentralgerät abhängig vom tatsächlich notwendigen Druckniveau des Gesamtsystems bestimmt, d.h. optimal an die Luftmenge bzw. den Druckverlust im Luftleitungssystem angepasst.

Dies geschieht, indem die Stellung jedes Volumenstromreglers an das Zentralgerät gemeldet wird und das Zentralgerät den Druck immer so hoch hält, dass keine Klappe im Bereich über 80 bis 90% geöffnet ist. So ist gewährleistet, dass jeder Volumenstromregler die Luftmenge sicher erreicht auf die er eingestellt ist. Wenn alle Klappen unter 80% geöffnet sind kann das System den Druck entsprechend reduzieren bis eine Klappe wieder über 80% geöffnet hat. Somit wird das Druckniveau des Zentralgerätes optimal an die Anlagenkennlinie angepasst und die Drosselklappen in den Volumenstromboxen sind eher offen und erzeugen so weniger Geräusche und Druckverlust. Diese Regelung ist immer dann sinnvoll wenn sich die Volumenströme in einer Lüftungsanlage ändern.

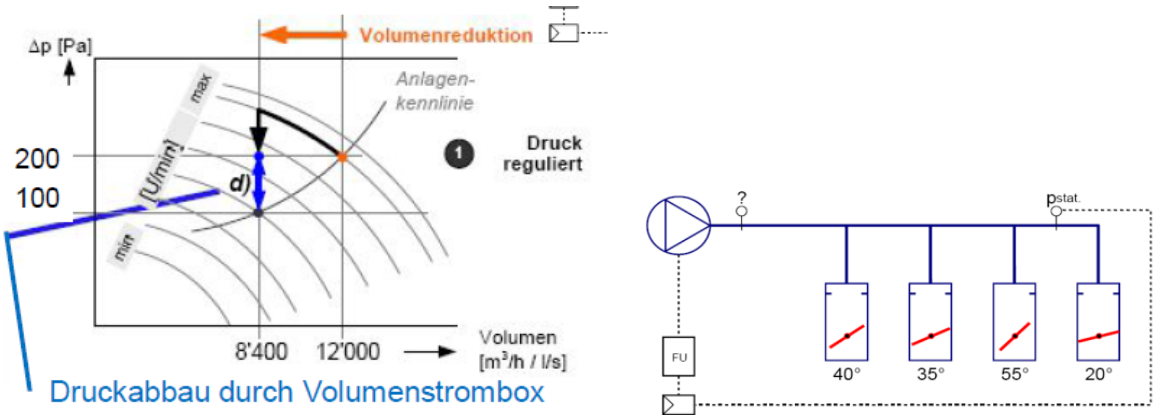
Abbildung 2: Variable Druckregelung – Regelung entlang der Anlagenkennlinie mit geringer Druckvernichtung in den Volumenstromboxen zur Volumenstromregelung



Quelle: BELIMO Automation Handelsgesellschaft m.b.H.

Bei einer klassischen Konstantdruckregelung regelt das Lüftungsgerät immer auf den eingestellten Druck. Auch bei einer verringerten Luftmenge wird das Druckniveau auf dem eingestellten Niveau für den maximalen Volumenstrom gehalten und die Volumenstromboxen sind beim realen Betrieb eher geschlossen, d.h. vernichten den überschüssigen Druck.

Abbildung 3: Konstante Druckregelung – Regelung auf ein fixes Druckniveau und Druckvernichtung in den Volumenstromboxen zur Volumenstromregelung



Quelle: BELIMO Automation Handelsgesellschaft m.b.H.

Vor- und Nachteile einer variablen Druckregelung

Vorteile

- Niedrigerer Stromverbrauch (5 bis 30%) – je nach Volumenstromänderung
- Weniger Geräusche beim Volumenstromregler
- Thematik über die optimale Platzierung des Drucksensors in der Luftleitung entfällt (dieser wird gar nicht mehr benötigt)
- Keine aufwändige Optimierung des Druckniveaus notwendig
- Einfache, externe Umstellung der Luftmenge jeder Wohnung möglich[1]
- Einfache Fehlerkontrolle jeder Wohnung aufgrund der Klappenstellungen möglich
- Einfache Funktionskontrolle der Volumenstromregler möglich

[1] Nach ÖNORM H6038:2014 ist eine verpflichtende Anpassung des Volumenstroms der Wohnung bei sich ändernder Personenanzahl vorgeschrieben. Bei Anlagen mit variabler Druckregelung kann diese Anpassung zentral, bzw. bei einer Internetanbindung der Anlage auch vom Schreibtisch aus vorgenommen werden. Dies bedeutet bei jedem Mieterwechsel, bzw. sonstigen Änderungswünschen seitens der NutzerInnen, einige Stunden Zeitersparnis.

Nachteile

- Vernetzung (Verkabelung) der Volumenstromboxen mit dem Zentralgerät notwendig
- Regelung des Lüftungsgerätes muss diese Funktion erfüllen können

Stromeinsparung

Theoretisch hängt die Luftmengen- und Stromverbrauchsreduktion mit der 3. Potenz zusammen. D.h. eine Einsparung der Luftmenge von 20% bedeutet eine theoretische Einsparung von 51% Strom. D.h. die optimale Anpassung der Luftmenge an den Bedarf durch einen Luftqualitätssensor ist eine der effizientesten Stromsparmaßnahmen.

Beim Vergleich einer variablen Druckregelung mit einer konstanten Druckregelung (bei jeweils gleicher Luftmenge) ergibt sich eine Einsparung die direkt proportional dem Gesamtdruckverlust ist.

Beispiel für Stromeinsparung

- Konstantdruck: eingestelltes Druckniveau 250 Pa (inkl. Sicherheitszuschlag)
- Variables Druckniveau: 200 Pa beim Auslegungsvolumenstrom
- Variables ext. Druckniveau bei 80% vom Auslegungsvolumenstrom 128 Pa
- Druckdifferenz von 122 Pa zwischen Konstantdruckregelung (250 Pa) und variabler Druckregelung (128 Pa) bei einer Luftmenge von 80% bedeutet bei einem Gesamtdruckverlust (intern und extern) von 383 Pa einen Mehrverbrauch von ca. 30% der Konstantdruckregelung gegenüber der variablen Druckregelung.

Mehrkosten/Einsparungen

Die Mehrkosten von zentralen Lüftungsanlagen mit variabler Druckregelung liegen vor allem in der Vernetzung der Volumenstromboxen mit der Zentraleinheit und der Regelungsintelligenz des Lüftungsgerätes. Ist ohnehin eine allgemeine Leittechnik vorhanden kann die Regelungsintelligenz beim Lüftungsgerät auch entfallen.

Beispiel: Wohnbau mit 11 Wohnungen

- Aufpreis variable Druckregelung 4.598,--
- Aufpreis Busverkabelung 3.867,--

Bezogen auf die 11 Wohnungen ergibt sich bei diesem Projekt ein Mehrpreis von € 770,-- pro Wohnung. Kostenoptimierte Lösungen sollten bei ca. 500,-- pro Wohnung liegen.

Aufgrund der doch noch beträchtlichen Mehrkosten ist klar, dass sich alleine mit der Stromersparnis die variable Druckregelung finanziell nur bedingt argumentieren lässt. Denn erst nach über 30 - 40 Jahren werden die Mehrkosten über die Stromersparnis wieder erwirtschaftet. Auch ohne Einrechnung der Verkabelungskosten sind es derzeit noch mehr als 15 Jahre.

Bedenkt man jedoch die zusätzlichen Einsparungen bei der variablen Druckregelung:

- Schnellere Einregulierung (entfällt für das Zentralgerät)
- Einfachere Fehlersuche (z.B. finden defekter bzw. falsch eingebauter Kaltrauchsperren)
- Einfachere Anlagenbetreuung und Funktionskontrolle

So kann man dafür im Durchschnitt mit einer Einsparung von Betreuungszeiten von ca. 1 Stunde pro Wohnung und Jahr rechnen. Je nach anzusetzendem Stundenlohn (extern oder intern) amortisiert sich die variable Druckregelung daher schon aus diesem Aspekt.

Das geringere Geräuschniveau der Volumenstromregler lässt sich monetär nicht bewerten ist aber ein wichtiges Argument für diese stromsparende Technik.

Erkenntnisse, Lessons Learned

In Kombination mit einem Luftqualitätssensor (z.B. CO_2 Fühler) sind Stromeinsparungen von ca. 20 bis 50% gegenüber einer Standardregelung (Konstantdruckregelung mit händischem 3-Stufenschalter) zu erwarten. Aber auch ohne Luftqualitätsfühler, die derzeit aus Kostengründen im Wohnbau noch selten eingesetzt werden, ergibt sich ein um ca. 10 - 30% geringerer Stromverbrauch gegenüber einer Standardregelung mit Konstantdruck.

Da sich die Inbetriebnahme, Einregulierung und Fehlererkennung deutlich vereinfachen macht eine variable Druckregelung auch ohne Luftqualitätssensor Sinn. Auch die Anpassung der Luftmenge an die tatsächliche Belegung in der Wohnung bei Mieterwechsel wird wesentlich vereinfacht und spart bei der Gebäudebetreuung Zeit und Geld. Die Nutzer profitieren zusätzlich vom niedrigeren Geräuschniveau aufgrund der optimierten Klappenstellung.

Über klima**aktiv**

klima**aktiv** ist die Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Seit 2004 bietet sie in den Themenschwerpunkten „Bauen und Sanieren“, „Energiesparen“, „Erneuerbare Energie“ und „Mobilität“ ein umfassendes, ständig wachsendes Spektrum an Information, Beratung sowie Weiterbildung und setzt Standards, die international Vorbildcharakter haben.

klima**aktiv** zeigt, dass jede Tat zählt: Jede und jeder in Kommunen, Unternehmen, Vereinen und Haushalten kann einen aktiven Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten. Damit trägt die Initiative zur Umsetzung des nationalen Energie- und Klimaplans (NEKP) für Österreich bei. Näheres unter klimaaktiv.at.

Das klima**aktiv** Programm Erneuerbare Wärme unterstützt die Dekarbonisierung im österreichischen Wärmesektor und zielt auf eine signifikante Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger im gebäudebezogenen Wärmemarkt und eine deutliche Verbesserung der Systemqualität ab.

Die Expertinnen und Experten von klima**aktiv** Erneuerbare Wärme bieten Konsumentinnen und Konsumenten, Planenden, Installateurinnen und Installateuren sowie Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern eine firmenunabhängige Orientierung auf den sich rasch ändernden Märkten.

Kontakt

Strategische Gesamtsteuerung klima**aktiv**
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
Sektion Klima und Energie
Abt. VI/3 – Grüne Finanzen und nachhaltige Wirtschaft
Stubenbastei 5, 1010 Wien

Programmmanagement klima**aktiv** Erneuerbare Wärme
UIV Urban Innovation Vienna GmbH, Energy Center Wien
Operngasse 17–21, 1040 Wien
klimaaktiv.at/erneuerbarewaerme

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)
Radetzkystraße 2, 1030 Wien
bmk.gv.at