



V 2205-01

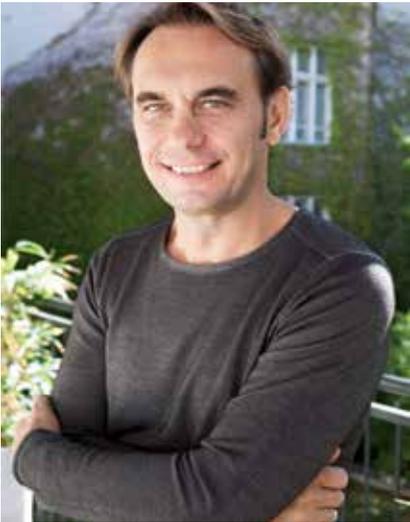
GENERALPLANER
FÜR SYSTEME ZUR
INTELLIGENTEN
NATÜRLICHEN LÜFTUNG
MIT DEM REGELSYSTEM
KLASSENBESTER

KB
KLASSENBESTER

→ INHALT

→ VORWORT

LEISTUNGSBILD	→ S. 03
NATÜRLICHE LÜFTUNG ALLGEMEIN	→ S. 04
HYBRIDE LÜFTUNG	→ S. 06
NATÜRLICHE LÜFTUNG MIT KLASSENBESTER	→ S. 07
FUNKTIONSWEISE KLASSENBESTER	→ S. 08
VORTEILE KLASSENBESTER	→ S. 09
PLANUNGSLEISTUNGEN	→ S. 10
BESCHREIBUNG SYSTEM	→ S. 11
KOMPONENTEN	→ S. 12
LÜFTUNGSARTEN	→ S. 13
REFERENZEN	→ S. 14



DI Ernst Kainmüller
Geschäftsführer

Das Wetter auf unserem Planeten ist für mich immer eine Inspiration. Die Energie für das Wetter ist kostenlos. Sie entsteht durch Temperaturunterschiede und durch die daraus entstehenden Druckunterschiede. Die Reaktionen auf die freigesetzte Energie sind unaufhaltsam und mit einer ständigen Luftbewegung verbunden. Diese Luftbewegung versorgt ohne technische Hilfsmittel die ganze Erde ununterbrochen mit Frischluft.

Unsere Häuser stehen eigentlich unmittelbar in der Natur. Sie sind ein Teil der Natur. Mit dem Konzept der natürlichen automatisierten Fensterspaltlüftung ist es mir gelungen, meine Inspiration umzusetzen: Die Versorgung der Bewohnerinnen und Bewohner unserer Häuser mit Frischluft jederzeit sicherzustellen.

Überzeugen Sie sich selbst!
Ihr DI Ernst Kainmüller

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ernst Kainmüller'.

→ IHR GENERALPLANER FÜR PLANUNG, UMSETZUNG UND BETREUUNG

Natürlich Lüften mit dem System **KLASSENBESTER**

Frische Luft ist wichtig. Besonders in Schulklassen und Büroräumen, wo Konzentration gefragt ist. Doch bei vielen Personen in einem Raum steigt der CO₂-Wert schnell an und die Behaglichkeit lässt nach, die Müdigkeit kommt auf und die Konzentrationsfähigkeit sinkt. Auch zu kalte, zu warme, zu feuchte oder zu trockene Luft mindern die Behaglichkeit. Deshalb ist regelmäßiger Luftaustausch essenziell für das optimale Raumklima und damit für Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit. Auch im Interesse eines Hygieneplans ist regelmäßiges und richtiges Lüften wichtig geworden.

Mechanische Lüftungsanlagen sind teuer in der Anschaffung. Sie haben einen hohen Platz- und Stromverbrauch und daher auch hohe Betriebskosten.

Mit dem System **KLASSENBESTER** haben wir die Lösung entwickelt – natürliche Frischluft automatisch kontrolliert und geregelt. Das intelligente System entscheidet autonom, wann, wie lange und wie weit Fenster in Räumen zum Lüften automatisch geöffnet werden sollen.

Die Vorteile mit dem System **KLASSENBESTER**

- **Kein zusätzlich** nötiger Raum
- Deutliche **Reduktion von CO₂** Emissionen durch Entfall von elektrischen Ventilatoren (wie z.B. bei mechanischen Lüftungsanlagen)
- **Minimaler Wartungsaufwand**, minimale Wartungskosten – daher geringere Allgemeinkosten
- **Nachrüstung** ohne großen Aufwand möglich

Generalplanung und Komplettservice durch unser Team

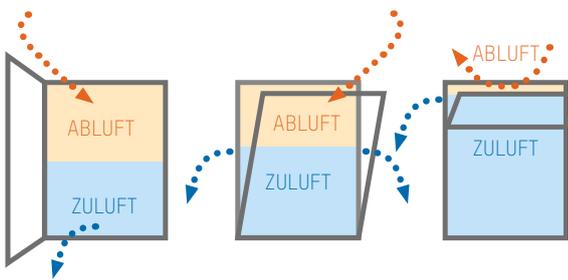
- **Kompetente Betreuung** durch die gesamte Planungs-, Ausführungs- und Nachbetreuungsphase
- Betreuung der **Architekten** und **Bauherren**
- Zusammenarbeit mit ausführenden Firmen – inkl. **Einschulung**
- **Support / Nachbetreuung und Wartung** bei Bedarf (auch Fernzugriff ist möglich)

Funktionsweise System **KLASSENBESTER**





→ NATÜRLICHE LÜFTUNG



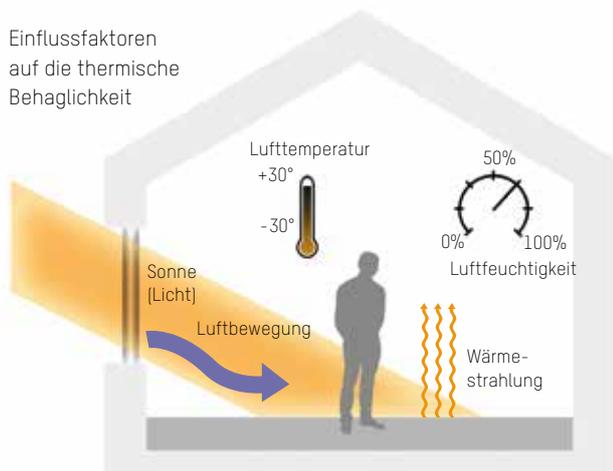
Die warme Abluft strömt nach oben durch das Fenster ab. Die Zuluft teilt sich bei Kippfenstern in zwei Luftströme.

Allgemeine Informationen

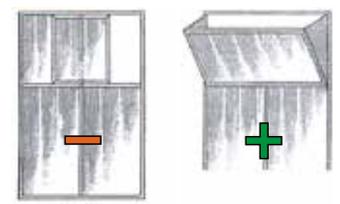
Bei der natürlichen Lüftung kann über Öffnungen im Bauwerk frische Luft von außen einströmen und alte Luft abgegeben werden. Dieser **Luftaustausch** ist wichtig, um ein behagliches Raumklima aufrecht zu erhalten. Auch wird Feuchtigkeit, welche zu Kondensat, Schimmel und weiteren Bauschäden führen kann, abgeleitet. Da neue Gebäude immer luftdichter gebaut werden (müssen), kann dieser natürliche Luftaustausch nur noch über das Öffnen von Fenstern erfolgen.

Natürliche Lüftung ist immer von **äußeren Klimabedingungen** abhängig. Diese können sein: Temperatur- und Druckunterschiede zwischen innen und außen, Winddruck, der auf die Fassade auftrifft und der sich daraus ergebende **thermische Auftrieb** durch Gewichtsunterschiede der Luft. Anhand dieser Parameter stellt sich ein **Luftvolumenstrom** ein, der die Räume durchfließt und zu einem Luftaustausch führt.

Einflussfaktoren auf die thermische Behaglichkeit



Erste Erfahrungen zur Fensterlüftung bereits 1916



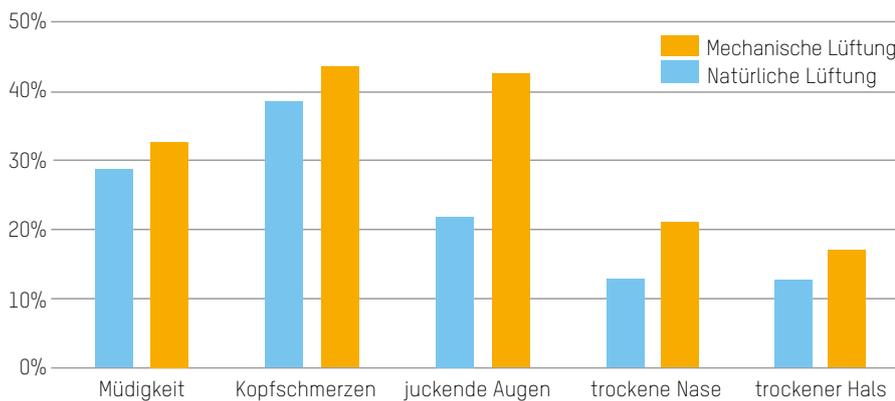
Bereits 1916 wurde vom Stadtschularzt in Chemnitz eine Kippfensterlüftung mit Kettenzug empfohlen

Regelmäßiger Luftaustausch ist essentiell für das optimale Raumklima und damit für Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit.

Begleiterscheinungen von unkontrollierter natürlicher und mechanischer Lüftung

Unkontrolliertes Lüften kann zu folgenden Begleiterscheinungen führen:

- Unangenehme Zugluft
- Energieverlust
- Auskühlen des Raumes

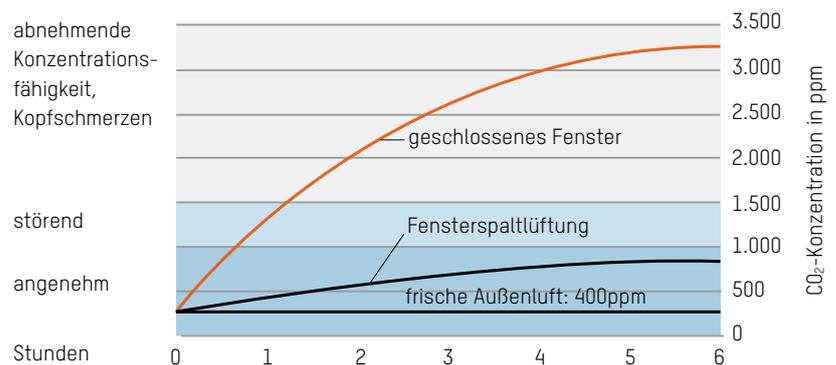


Kontrollierte natürliche Belüftung schafft optimale Arbeits- und Lebensbedingungen

Indoor air quality and occupant satisfaction in five mechanically and four naturally ventilated open-plan office buildings - Hummelgaard

Die unterschiedlichen Lüftungskonzepte optimieren den Sauerstoffgehalt der Klassenräume, damit es nicht zu Müdigkeit und Konzentrationsschwäche als Folge von Überwärmung und erhöhten CO₂-Werten im Raum kommt.

Es gilt daher: Nutzer fühlen sich wohler in natürlich belüfteten Räumen.



Kein verschmutzter Filter mehr

Bei mechanischen Anlagen muss die frische Luft einen **langen Weg** durch Lüftungskanäle zurücklegen. In diesen Lüftungskanälen können sich **Verunreinigungen** ansammeln, die dann durch die Luft in den Raum kommen.

Die **trockene und verunreinigte Luft** kann bei Nutzern zu Kopfschmerzen führen, zu trockenen Augen, trockener Nase und/oder zu trockenem Hals – mit einem Wort zum **Sick-Building-Syndrom**.



→ WAS IST HYBRIDE LÜFTUNG?

- Reduzierte Lüftung mittels mechanischer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- Automatisierte Öffnungsflügel zur zusätzlichen natürlichen Belüftung (Stoßlüftung)
- Zuluft wird in Räume **eingbracht**, strömt über schallgedämmte Überströmelemente in den Gang und wird dort wieder **abgesaugt**
- Zuluftmenge kann auf ein **Minimum reduziert** werden (auf ca. $11\text{m}^3/\text{h}$ pro Person) zur Einhaltung eines stündlichen CO_2 -Mittelwertes von 1.200 ppm
- **Geringere Kosten** durch **geringere Dimensionierung** der mechanischen Lüftungsanlage

Wann ist eine hybride Lüftung von Vorteil?

- Im **Stadtgebiet** – bei erhöhtem **Umgebungsärm**
- Bei ungünstigen **Außenklimabedingungen**

Im Projekt HLT Retz wurde ein hybrides Lüftungskonzept umgesetzt. Fertigstellung: 2022





→ NATÜRLICH LÜFTEN MIT DEM SYSTEM **KLASSENBESTER**

KLASSENBESTER regelt je nach Bedarf ein **optimales Raumklima** unter Berücksichtigung von **Faktoren im Raum** (Temperatur, CO₂-Gehalt etc.) und des **Außenklimas** (Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Außentemperatur, Ausrichtung der Fassaden etc.).

Gradgenaue Einstellung der **Fenster-Öffnungs-Winkel** inkl. Rückmeldung an die Regelungseinheit zur **kontinuierlichen Überprüfung**

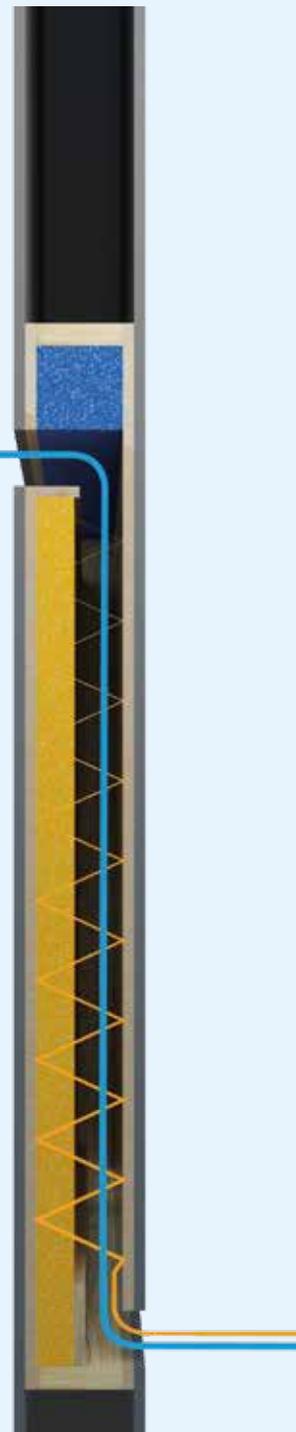
- **Kontrollierte** Öffnung der Fenster – gesteuert nach dem jeweils gewünschten Luftwechsel
- **Automatisiert** – ein Eingreifen durch Nutzer ist möglich, aber nicht notwendig
- **Kontinuierliche** Abfrage der Wetterbedingungen mit Hilfe einer eigenen Wetterstation
- Mehrere verschiedene **Lüftungsarten** möglich
- Optimale Regelung der Durchströmung des gesamten Gebäudes mittels **patentiertem** schallgedämmtem **Überströmelement**
- **Schnelles Schließen** der Fenster bei ungünstigen Witterungsbedingungen wie Niederschlag und/oder starkem Wind
- Einhaltung der Grenzwerte für die **Klimaaktiv silber Zertifizierung** ist möglich

Höchste schallabsorbierende Wirkung durch Schalldämpfer + Resonanzkörper

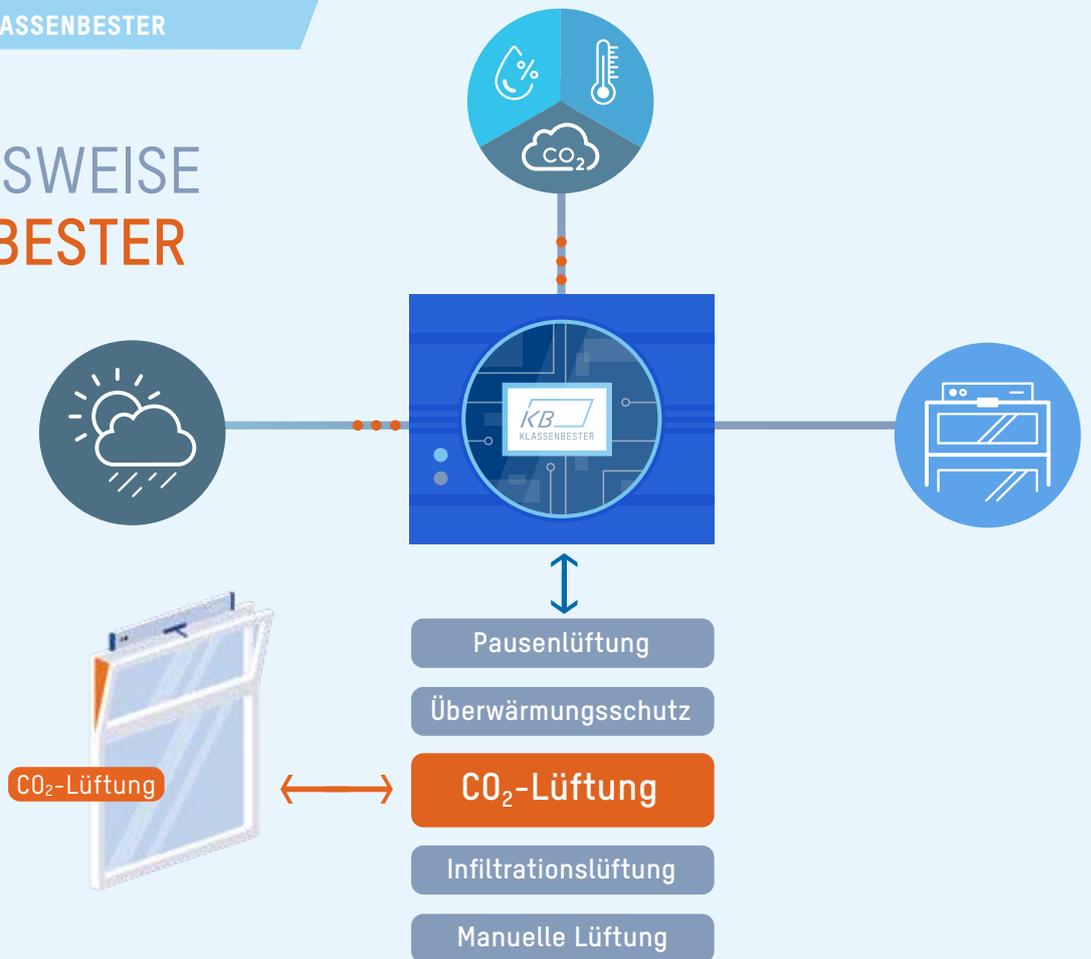


Durch die Automation der Fensteröffnungen können jederzeit optimale Raumbedingungen geschaffen werden.

Automatisierte natürliche Lüftung bietet Schutz vor Auskühlung: Während der Heizperiode kann gelüftet werden – ohne Zugluft und ohne Auskühlen des Raumes. Der Überwärmungsschutz ist ganztägig aktiviert (24/7). Somit ist auch außerhalb der Belegzeiten der Räume ein Schutz vor Überwärmung gegeben. Das ermöglicht beste Raumbedingungen zu jeder Jahreszeit – mit dem Regler **KLASSENBESTER**.



→ FUNKTIONSWEISE KLASSENBESTER



Der Regler mit dem System **KLASSENBESTER** ist mit **elektrisch betriebenen Fenster-Antrieben** verbunden. Er erfüllt drei Funktionen:

- Das System **KLASSENBESTER**
- **sammelt Daten** über Raumtemperatur, CO₂-Gehalt der Raumluft sowie Parameter des Außenklimas
- **berechnet** die **optimalen Öffnungswinkel** der Fenster in jedem Raum
- **veranlasst** Fenster-Antriebe **zu öffnen / zu schließen**

Durch die **kontrollierte Zuluftmenge** entsteht keine Zugluft. So geht Wärme nicht verloren. Die Räume kühlen nicht weiter aus als gewünscht.

Das System **KLASSENBESTER** ermöglicht es, **natürlich, automatisiert und kontrolliert zu lüften**.

Die Fenster-Antriebe sind zertifiziert, wartungsfreundlich, witterungsbeständig und geräuscharm. Sie können in verschiedenen Geschwindigkeitsstufen gesteuert werden. Das **leise Öffnen und Schließen** der Fenster während des Unterrichts bzw. in der Belegzeit gewährleistet störungsfreies Arbeiten.

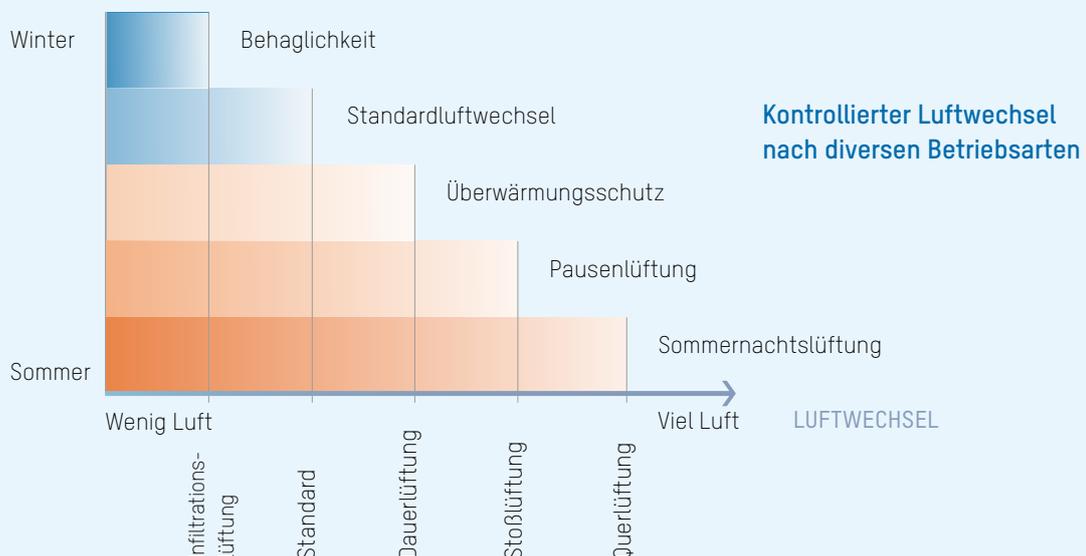


Natürliche automati-
sierte und kontrollierte
Fensterlüftung schafft
Voraussetzungen
für gesundes und
nachhaltiges Lernen.



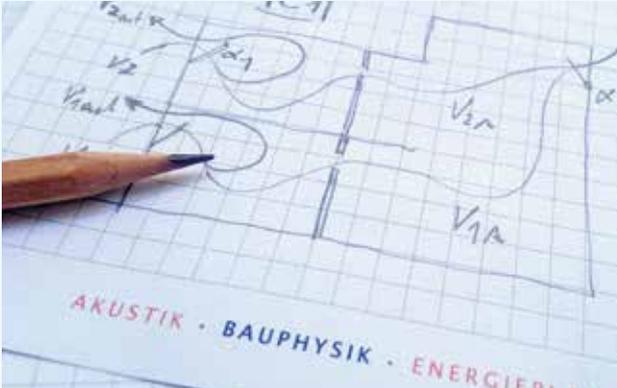
→ VORTEILE DES SYSTEMS **KLASSENBESTER** GEGENÜBER ANDEREN SYSTEMEN

- Kontrollierte automatisierte Lüftung – bedarfsgerechte Lüftung
- Genaue Kontrolle – genaue Regelung
- Mehrere Betriebsarten für diverse Anwendungsfälle
- Dauerlüftung auch bei tiefen Temperaturen zugfrei möglich (bis zu -5°C)
- Patentierte schallgedämmte Überströmelemente im Raumverbund ermöglichen bessere Querlüftung
- Heizkosteneinsparung von bis zu 10% nach Umsetzung
- Deutliche Reduktion von CO₂ Emissionen durch Entfall von elektrischen Ventilatoren (wie z.B. bei mechanischen Lüftungsanlagen)
- Kein zusätzlich eingenommener Raum
- Keine Technikräume notwendig
- Vorteile im baulichen Brandschutz, Entfall von Brandschutzklappen
- Minimaler Wartungsaufwand, minimale Wartungskosten > daher geringere Allgemeinkosten
- Nachrüstung ohne großen Aufwand möglich
- Sicherheit – Fenster schließen bei Niederschlag und starkem Wind automatisch
- Klimaaktiv Zertifikat silber oder Breeam Zertifikat möglich



→ PLANUNGSLEISTUNGEN

Was wir bieten



Planung

- Lüftungskonzept ausarbeiten
- Lage und Anzahl der automatisierten Fenster festlegen und abstimmen
- Lage und Anzahl der patentierten schallgedämmten Überströmelemente festlegen und abstimmen
- Abstimmung mit Bauherren und Architekten sowie anderen Fachplanern
- Durchführung von Strömungssimulationen
 - Luftströmung um das Gebäude
 - Luftströmung im Gebäude
 - Behaglichkeit im Raum bei unterschiedlichen Außenbedingungen (Zugluftrisiko minimieren)
 - Ermittlung der optimalen Öffnungsquerschnitte der Fenster
 - Ermittlung der Parameter zur Programmierung der Fenstersteuerung

- Planung der notwendigen Komponenten zur Umsetzung des natürlichen automatisierten kontrollierten Lüftungskonzeptes oder des hybriden Lüftungskonzeptes
- Erstellen von Prinzipschaltbildern, Kabelzuglisten und Schnittstellenübersichten
- Erstellen und Mitwirken bei der Ausschreibung
- Erstellen einer Konversationsmatrix
- Zusammenstellung aller notwendigen Daten zur Parametrierung der Regelung

Fachaufsicht

- Begleitung der Bauausführung
- Vertretung der Interessen des AG
- Überwachung der Ausführung
- Überwachen und Prüfen der Funktionsfähigkeit
- Mitwirken bei der Koordination aller Beteiligten
- Mitwirken bei der Inbetriebnahme
- Durchführen einer Funktionsprüfung
- Mitwirken bei der Schlussabnahme

Betreuung nach Fertigstellung

- Betreuung über Fernzugriff
- Durchführung von Änderungswünschen und Anpassungen
- Koordinierung von Behebungsmaßnahmen bei Fehlermeldungen bzw. Störungen



→ BESCHREIBUNG DES SYSTEMS KLASSENBESTER

Natürlich – automatisiert – kontrolliert

Was das System **KLASSENBESTER** bietet

- Keine Lüftungswärmeverluste durch unkontrolliertes Lüften im Winter
- Überwärmungsschutz (24/7 – Frühling bis Herbst)
- Nachtauskühlung
- Behaglichkeitswerte (PMV) erfüllt
- Zusätzlich mit Brandschutz/Entrauchung kombinierbar



Die Vorteile mit dem System **KLASSENBESTER**

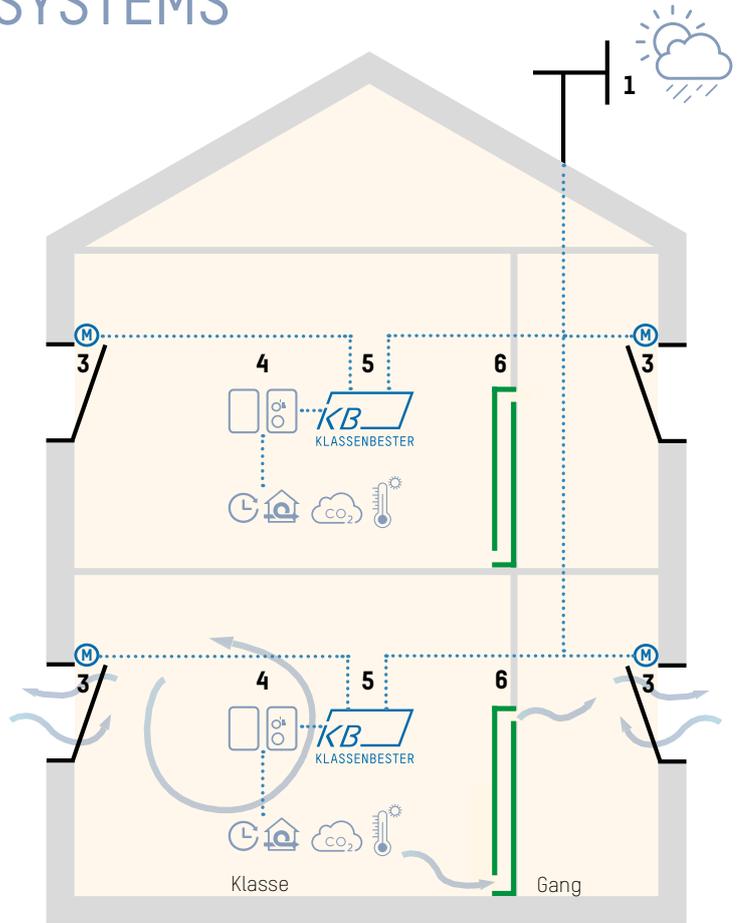
- **Kein** zusätzlich eingenommener **Raum** (wie z.B. bei Klimaanlage oder bei mechanischen Lüftungsanlagen)
- Geringerer **Energieverbrauch**
- Geringere **CO₂-Emissionen**
- Die Nutzer haben **jederzeit volle Kontrolle** über die Lüftung.
- Hoher **Wohlfühlfaktor** führt zu hoher Nutzerzufriedenheit.
- Minimaler **Wartungsaufwand**, minimale Wartungskosten
> daher geringere Allgemeinkosten
- **Nachrüstung** ohne großen Aufwand **möglich**

Komplettservice durch unser Team

- **Planungsbüro** für Antriebstechnik
- Kompetente **Betreuung** durch die gesamte Planungs-, Ausführungs- und Nachbetreuungsphase
- Betreuung der **Architekten** und **Bauherren**
- **Zusammenarbeit** mit ausführenden Firmen – inkl. **Einschulung**
- **Support** / Nachbetreuung
- **Wartung** bei Bedarf (auch Fernzugriff ist möglich)

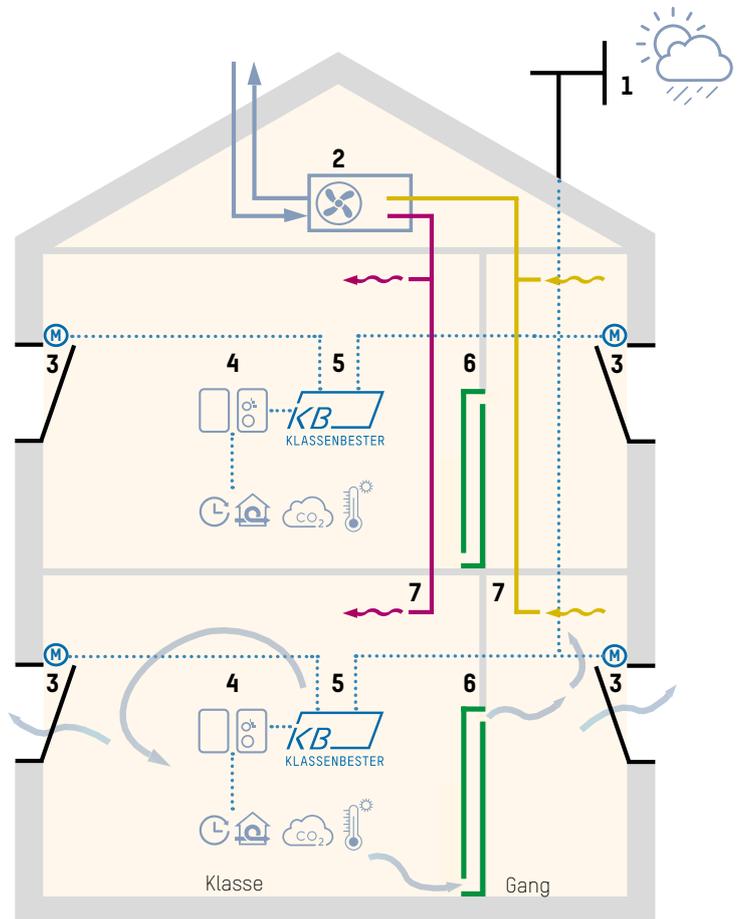
→ KOMPONENTEN DES SYSTEMS KLASSENBESTER

Natürliche
automatisierte
kontrollierte
Lüftung

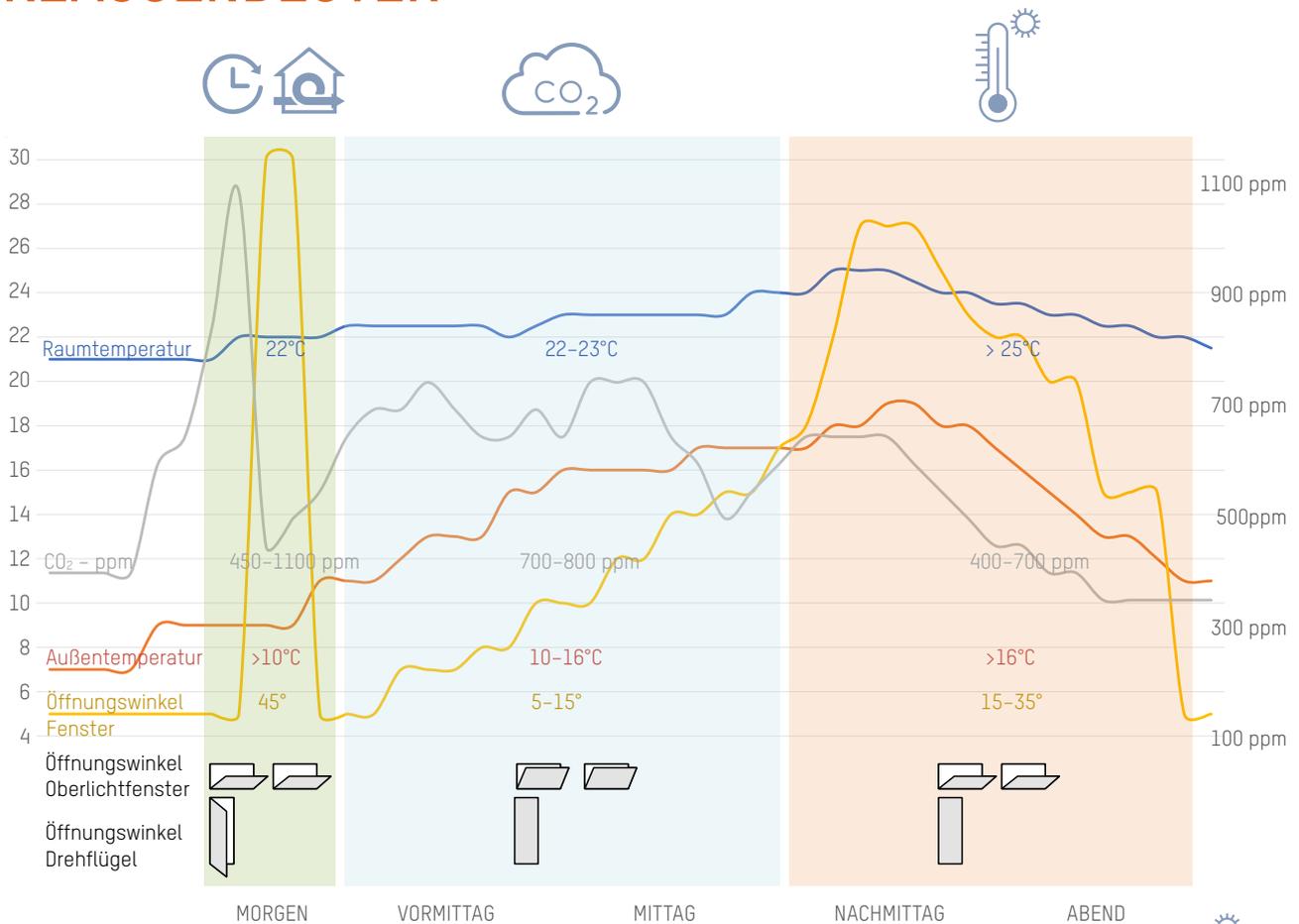


Hybride Lüftung

- 1 WETTERSTATION
- 2 MECHANISCHE LÜFTUNGSANLAGE
- 3 ANTRIEBE
- 4 SENSOR + EINZELRAUMREGLER
- 5 REGLER KLASSENBESTER
- 6 ÜBERSTRÖMELEMENT
- 7 MECHANISCHE LÜFTUNG
Zuluft
Abluft



→ LÜFTUNGSARTEN MIT DEM SYSTEM KLASSENBESTER



Dauerlüftung

Bei einer Dauerlüftung steht die Erfüllung der Behaglichkeitsgrenzwerte im Raum im Vordergrund (bei niedrigen Außentemperaturen). Aus diesem Grund werden die Luftwechselzahlen aus der „CO₂ Lüftung“ entsprechend reduziert und durch eine Intervalllüftung kompensiert. Die Dauerlüftung ist während der gesamten Betriebszeit aktiv.

Stoßlüftung

(Pausenlüftung / Intervalllüftung)

Mithilfe der intervallgesteuerten automatischen Fensterlüftung kann in kurzer Zeit ein **hoher Luftwechsel** erreicht werden, ohne die Behaglichkeit der Nutzer zu reduzieren. Dies ist außerhalb der Belegzeit (Pausenlüftung) oder während der Belegzeit (Stoßlüftung) möglich.

Überwärmungsschutz

Besteht die Gefahr von Überwärmung (ab einer Raumtemperatur von 24°C) und sind die Außentemperaturen geringer als die Innentemperaturen, werden die Fenster **automatisch bedarfsgerecht** geöffnet. Somit kann mit dem natürlichen automatisierten kontrollierten Lüftungskonzept auf den bauphysikalischen Sommer (von April bis September) reagiert werden. Der Überwärmungsschutz ist **durchgehend aktiv** (Mo-So von 0-24 Uhr), um einer Überwärmung des Gebäudes auch außerhalb der Betriebszeiten entgegenwirken zu können. Ebenso kann mittels thermischer Bauteilaktivierung gearbeitet werden. Dabei wird die Gebäudemasse über Nacht abgekühlt und kann am nächsten Tag zur Temperaturregulierung genutzt werden.

Handbetrieb

Manueller Betrieb durch den Nutzer ist **möglich**.

Dieser Betrieb wird nach einer gewissen Zeit wieder auf den Automatik-Modus umgestellt, um eine unbeabsichtigte Dauerlüftung zu verhindern.



→ REFERENZEN PROJEKTE



In den letzten Jahren wurde bereits eine Vielzahl an Projekten mit den unterschiedlichen Lüftungskonzepten umgesetzt.

- **Grundschule Königsbrunn Süd** (Abb. 1)
- **Fensterspaltlüftung**
Auftraggeber: Stadt Königsbrunn
Architektur: Degle.Degle Architekten



- **Bildungscampus Wien** (Abb. 2)
- **Lüftung mit Überströmelement**
Auftraggeber: PPAG architects ztgmbh
Architektur: PPAG architects ztgmbh



- **HLT Retz** (Abb. 3)
- **Hybridlüftung**
Auftraggeber: ARGE HLT Retz
Architektur: maul-architekten zt gmbh



- **Volksschule Wolkersdorf** (Abb. 4)
- **Fensterspaltlüftung**
Auftraggeber: Gemeinde Wolkersdorf
Architektur: ARGE Larcher/Rauch

- **Bundesschulzentrum Bruck an der Leitha** (Abb. 5)
- **Fensterspaltlüftung**
Auftraggeber: Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H
Architektur: Treberspurg & Partner Architekten
ZT GmbH

- **BG/BRG Keimgasse Mödling** (Abb. 6)
- **Hybridlüftung**
Auftraggeber/Architektur: TREUSCH architecture

- **Kinderbetreuungszentrum Maria Enzersdorf** (Abb. 7)
- **Lüftung mit Überströmelement**
Auftraggeber: Gemeinde Maria Enzersdorf
Architektur: MAGK architektur aichholzer | klein
ZT-OG



6



7



8



9



10

- **Grundschule Königsbrunn Nord** (Abb. 8)
- **Fensterspaltlüftung**
Auftraggeber: Stadt Königsbrunn
Architektur: Wörner Traxler Richter Planungsgesellschaft mbH

- **Neue Mittelschule Spielmannsgasse, Wien** (Abb. 9)
- **Hybridlüftung**
Auftraggeber: Wiener Infrastruktur Projekt GmbH
Architektur: Fellerer Vendl Architekten – CPP Architektur ZT KG

- **Bürogebäude Schachermayer Linz** (Abb. 10)
- **Fensterspaltlüftung**
Auftraggeber: Schachermayer Großhandels-gesellschaft m.b.H
Architektur: Architekt DI Helmut Siegel

- **Bundesrealgymnasium Kremszeile, Krems**
- **Fensterspaltlüftung**
Auftraggeber: Bundesimmobiliengesellschaft mbH
Architektur: trafo kirchmayr & nöbauer GesbR,

- **Bezirkshauptmannschaft Kirchdorf**
- **Hybridlüftung**
Auftraggeber/Architektur: Urmann Radler ZT Architekten

- **Höhere Bundeslehranstalt für wirtschaftliche Berufe Türitz**
- **Fensterspaltlüftung**
Auftraggeber: Bundesimmobiliengesellschaft mbH
Architektur: Kaufmann-Wanas ZT GmbH

- **Volks- und Berufsschule Längenfeldgasse, Wien**
- **Hybridlüftung**
Auftraggeber: PPAG architects ztgmbh
Architektur: PPAG architects ztgmbh

- **GTVS + GTNMS Grundäckergasse**
- **Hybridlüftung**
Auftraggeber: Magistrat der Stadt Wien
Architektur: Schluder Architekten

- **Schulzentrum Gloggnitz**
- **Fensterspaltlüftung**
Auftraggeber: Stadtgemeinde Gloggnitz
Architektur: Dietmar Feichtinger Architects

→ KONTAKT



BRG St. Pölten

Nachträglicher Einbau von System **KLASSENBESTER** und Überströmelementen in bestehendes Gebäude; es ergab sich ein Einsparungspotential von 5% der Heizkosten nach der thermischen Sanierung.



Ingenieurbüro
nat. aut. kontr.
Fensterlüftung KB GmbH
1050 Wien
Nikolsdorfergasse 1, Top 15
office@klassenbester.eu
+43-1-890 60 84
www.klassenbester.eu

→ REDAKTION

DI Ernst Kainmüller
Daniela Soukal

→ FOTONACHWEIS

Bauklimatik GmbH, Office 101, Distech Controls SAS, BRG Kremszeile (trafo kirchmayr & nöbauer GesB, Wien), Volksschule Wolkersdorf (workspace – architekt peter larcher), HLW Türritz (Paul Ott), Kinderbetreuungs-zentrum Maria Enzersdorf (MAGK architektur), AdobeStock

→ LEKTORAT

MMag. Gabriele Kisser

→ GRAFIK

Konzept: Office 101, Layout: Almut Rink