

Produktvorstellung
All-in-One-Gerät mit bedarfsgeführter Lüftung

**Dezentrale kontrollierte
Wohnraumlüftung (kWL);
Bewertungskriterien
Vorteile/Anwendung**

Messeforum



Reinhart Fuchs
Dipl.-Ing. (FH) **Versorgungstechnik/TGA**
Für bluMartin

13.03.2015

**Innovationen
bei Glas und Fenster**

Messegelände München
Internationale Handwerksmesse

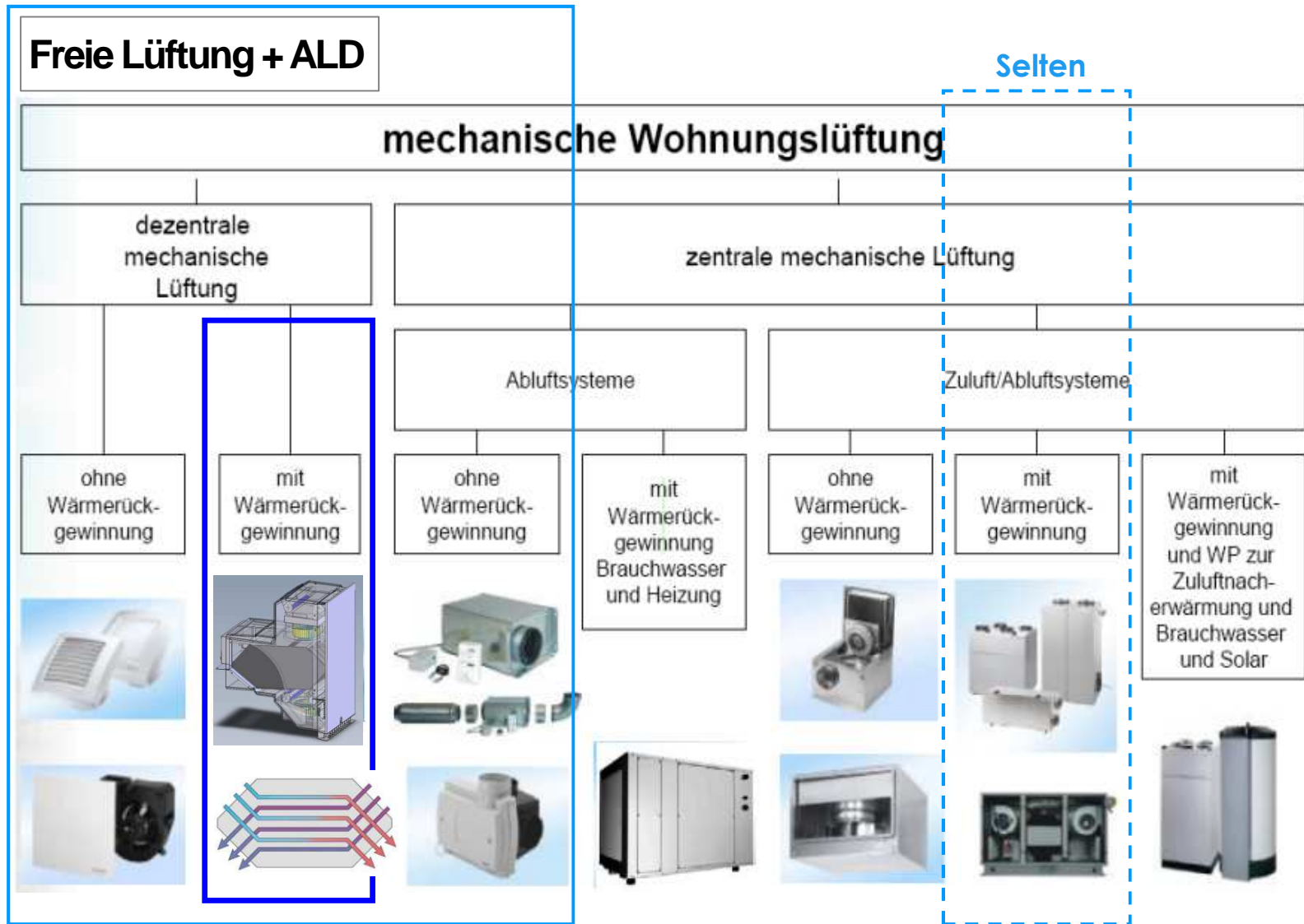


Ingenieurbüro Dipl.-Ing. R. Fuchs **Versorgungstechnik/TGA/kWL +
Lüftung Fuchs - Kompetenz in WohnraumLüftung** – Fa. Beate Fuchs

Systematik DIN 1946-6:2009-05

Im Zusammenhang mit Fenster-Fassaden-Sanierung gängige Lüftungskonzepte/Lösungen

Hier vorgestellte Produkt-Lösung für Neubau und Nachrüstung mit Wärmerückgewinnung



Lüften mit höchster Effizienz

Einzigartiges Lüftungssystem erleichtert Planung,
Bau & Sanierung und Betrieb nicht nur von Passivhäusern

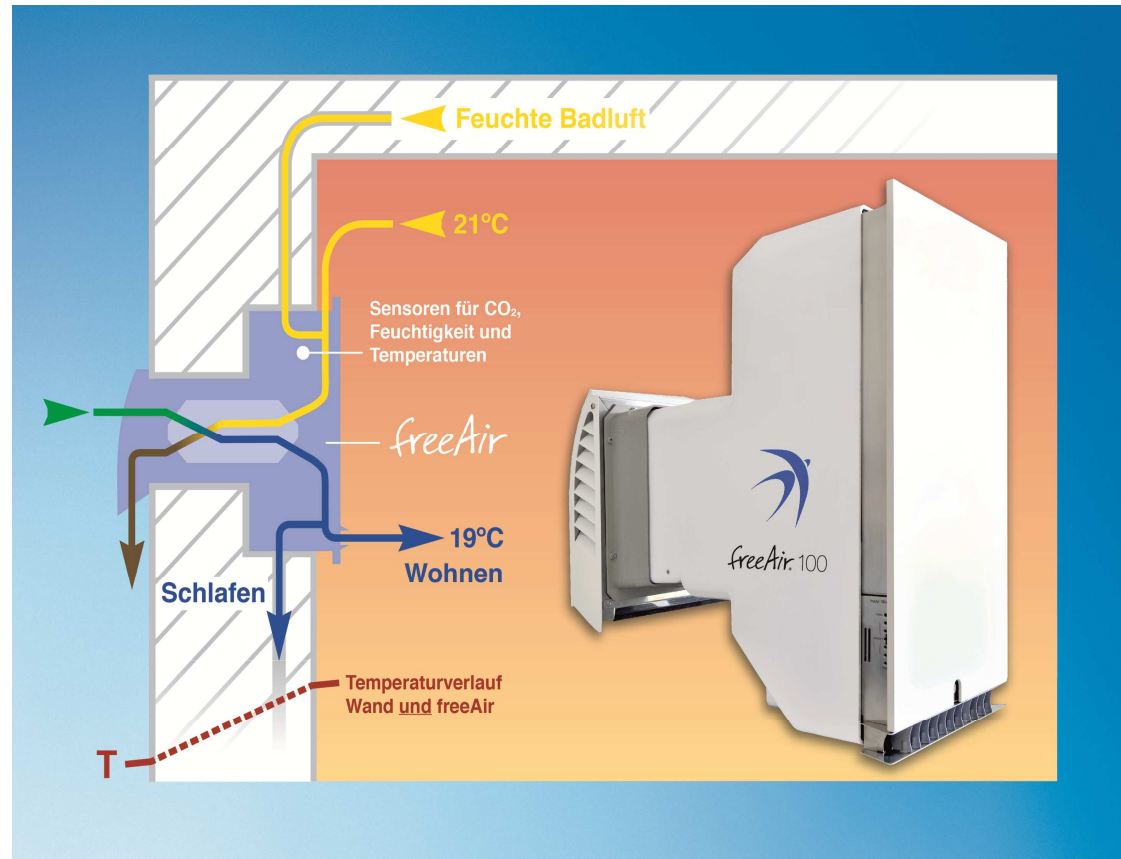


Reinhart Fuchs
Dipl.-Ing. (FH) Versorgungstechnik /TGA

www.bluMartin.de

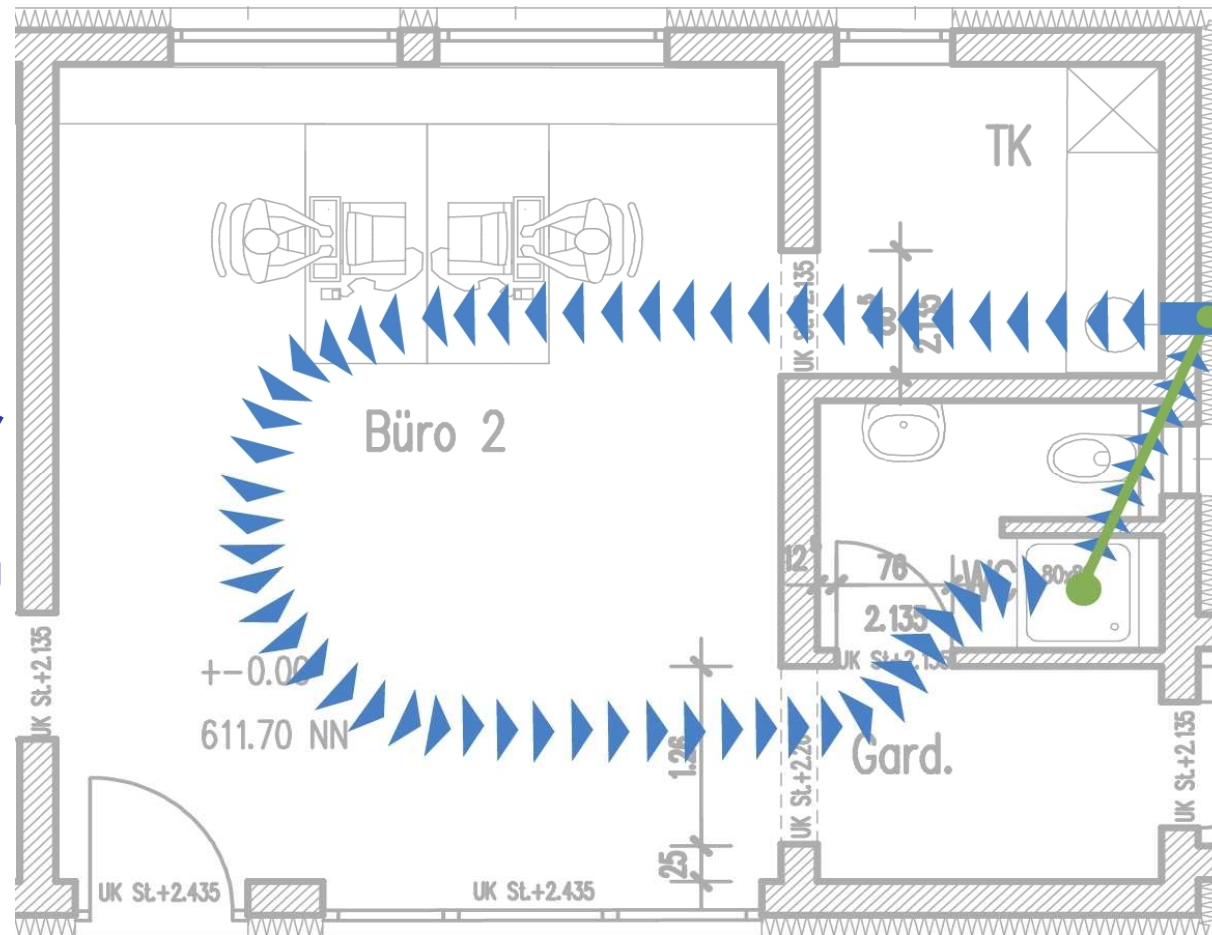
Beschreibung Funktions-Prinzip

- Außenwandmontage ohne Wärmebrücken
- Zweitraumanschlüsse mit kurzen Leitungen
- Optimale Bedarfsführung
- Hoher Volumenstrom-Bereich 20 bis 100 m³/h
- Wärmebereitstellungsgrad 87% (PHI)
- Elektroeffizienz 0,26 W/m³h
- Extrem leise, minimal 16,3 dB (A) in 1 m



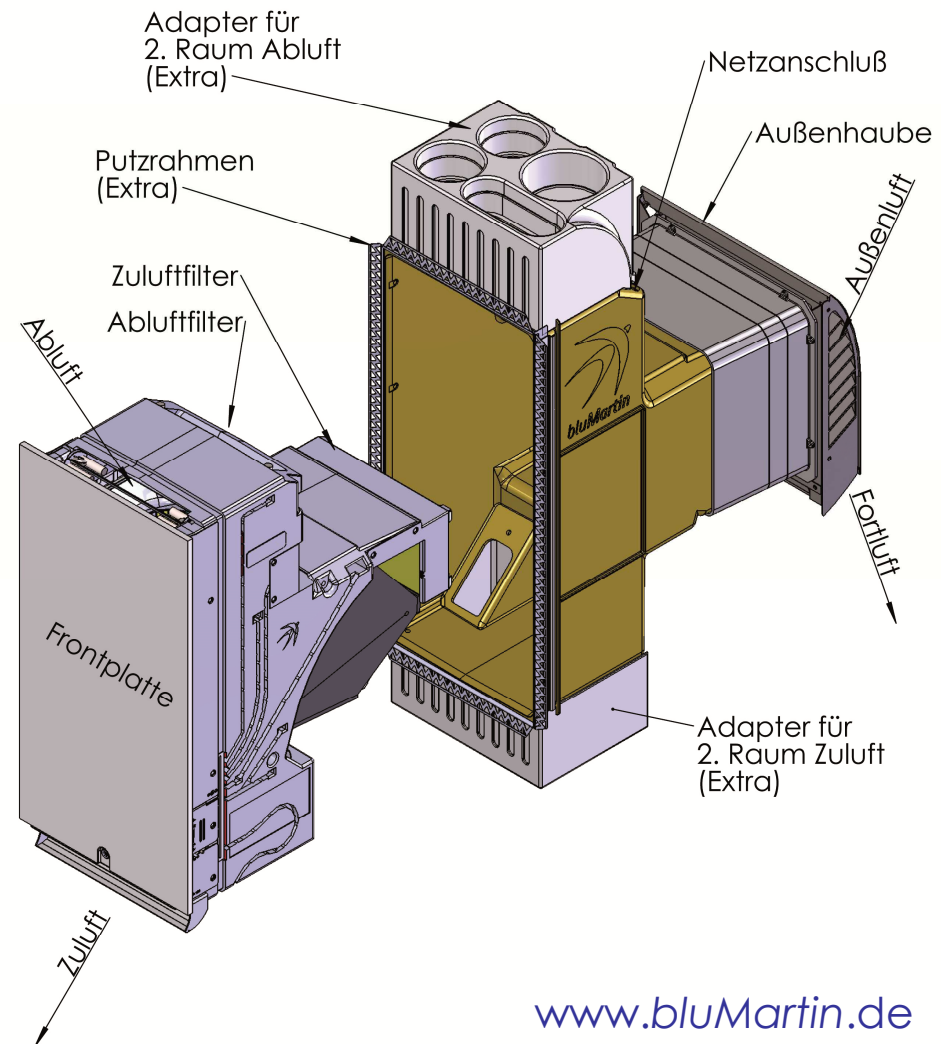
Planungs-Gewinne

- Kein Verbrauch von Nutzfläche
- Nur wenige/kurze Luftleitungen
- Keine Planung von zusätzlichen Steuergeräten, Platzierung Sensoren, Leitungswegen etc.
- Problem Referenzraum gelöst: Vorrang Gewichtung Abluft-raum, Berücksichtigung Zuluftraum



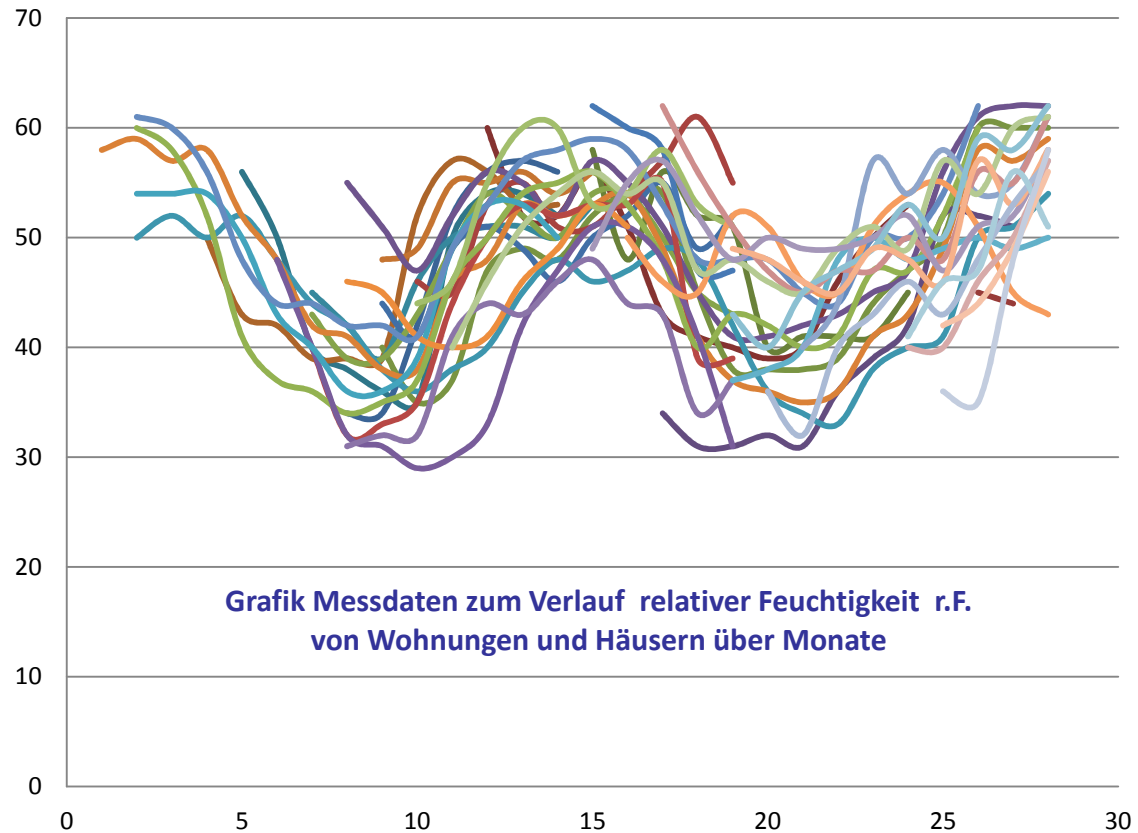
Bau-Kosteneinsparung

- **Keine Brandschutzklappen**
- **Keine Luftabzweigungen**
- **Keine Sensorleitungen**
- **Rohbauset in der Box**
- **Geräteeinbau erst kurz vor Einzug**
- **Kein Einmessen**
- **Wohnklima ab Einzug „perfekt“**



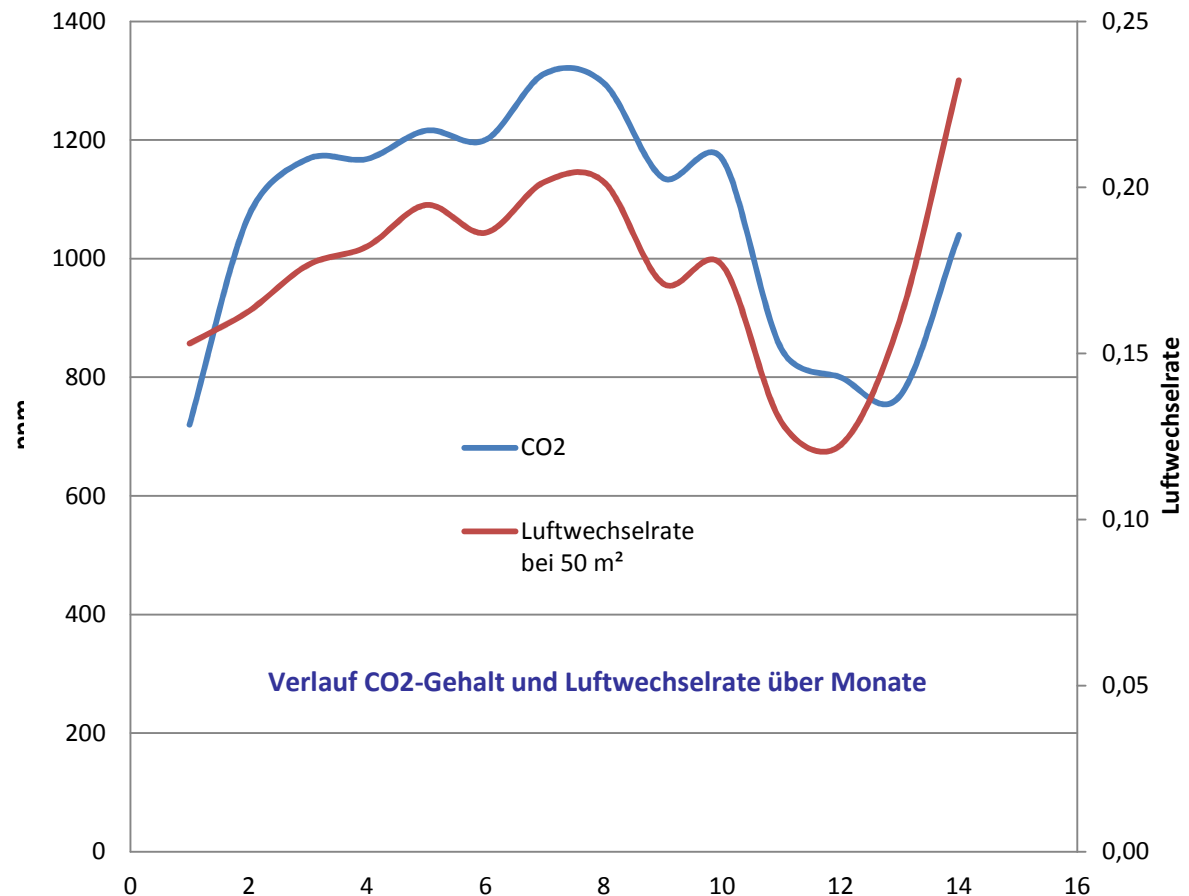
Bedarfs-Führung => optimales Feuchtemanagement

- Messungen über Jahre in einer Vielzahl von Wohnungen und Häusern zeigen relative Feuchte zwischen 30 und 60%
- Rückbefeuchtung bei bedarfsgeführten Lüftungsanlagen nicht erforderlich



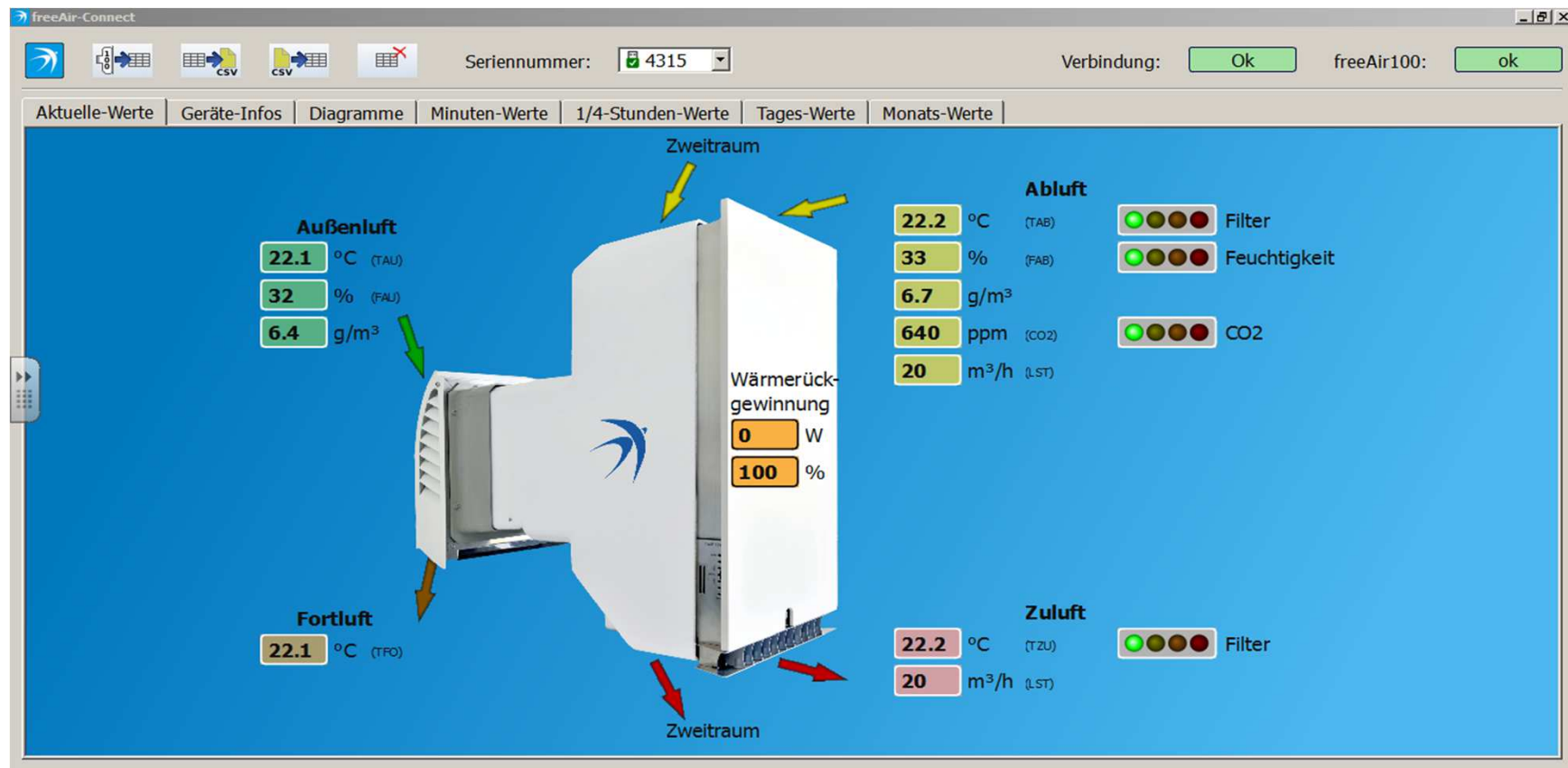
Bedarfs-Führung => Energieeinsparung

- Gutachten von IBN zeigt am Beispiel einer 45 m² Single-Wohnung eine **ohne Luft-Qualitäts-Verlust** mögliche Reduzierung LW 0,35 1/h [m³/m³h] => 0,16 1/h
- Praxis zeigt im Verlauf des **bedarfsgeführt geregelten** Luftwechsels einen dennoch nicht nach oben ausreißenden CO₂-Level:



Software freeAir-Connect

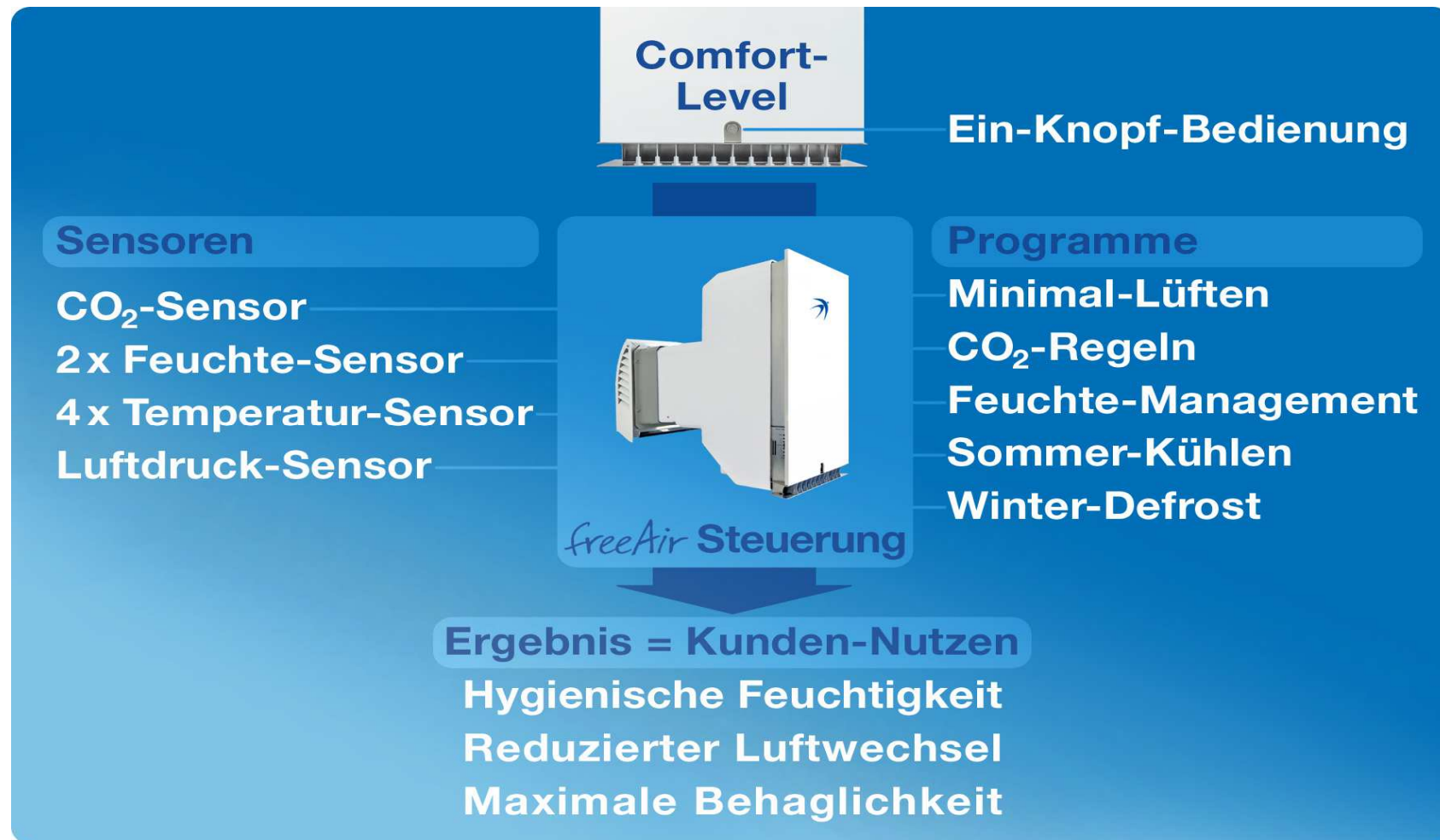
Kostenlose Nutzung: aktuelle Werte, Stundenzähler (je Stufe/Betriebsart), Lufthygiene-Ampeln, integrierter großer (!) Daten-Logger für Monats- und Tages-Werte aller Sensoren, simple Schnittstelle per USB → Verifizierung Erfolg der Anlagenausstattung in Normal-/Problemfällen



Software freeAir-Connect



Komplexe Steuerung => Einfache Handhabung



freeAir100 mit opt. Zweitraumanschluss

- Sehr vielseitige Zweiraum-Varianten verfügbar (Abluft- und Zuluftseitig)
 - mit drei Rohr-Anschluss-Arten
- Wellrohr Da = 75 mm
 - Flachrohr 51 x 138 mm
 - Wickelfalzrohr DN 100



Beispiel bluMartin/freeAir, technische Werte: (reale Betriebswerte, aus freeAir-Connect) (1)

bluMartin, freeAir 100: Betriebsdaten aus Kundengerät, hier: Wohnzimmer

Periode (alle Werte sind Mittelwerte)	Periode (als Tages-, hier: Monats-Mittelwert)	Temp. Abluft	rel. Feuchte Abluft	CO2-Wert Abluft	Temp. Zuluft	Temp. AussenL.	rel. Feuchte AussenL.	Temp. Fortluft	Wärmerückgewinnung	Entzogene Energie	zurückgewonnene Energie	el. Stromverbrauch	elektr. Wirkverhältnis	LuftVolumen ausgetauscht	Wasser abgeführt	
Monat	ZEIT	TAB	FAB	CO2	TZU	TAU	FAU	TFO	WRP	ENE	ZGE	SVB	ε	LAT	WEN	
Bezeichn.		[°C]	[%]	[ppm]	[°C]	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[Wh]	[Wh]	[Wh]	[-]	[m³]	[g]	
Sept.	19.09.2012 11:46	21	54	736	21	17	70	18	94	15.652	14.674	1.305	11,2	10.014	0	
Okt.	19.10.2012 11:46	21	54	688	21	17	74	18	95	18.587	17.609	1.333	13,2	10.356	0	
Nov.	18.11.2012 10:46	19	54	832	18	12	79	12	92	30.815	28.369	1.424	19,9	11.494	8.192	
Dez.	18.12.2012 10:46	18	50	1.024	17	6	83	8	93	54.782	50.869	1.542	33,0	12.973	24.576	
Jan.	17.01.2013 10:46	17	43	1.040	16	2	84	4	94	69.945	65.543	1.524	43,0	12.746	24.576	
Febr.	16.02.2013 10:46	17	40	816	16	2	75	4	90	54.782	49.402	1.387	35,6	11.039	16.384	
März	18.03.2013 10:46	18	36	1.008	16	0	75	2	86	70.923	60.652	1.414	42,9	11.380	20.480	
April	17.04.2013 11:46	16	36	896	16	2	72	4	91	59.673	54.293	1.414	38,4	11.380	12.288	
Mai	17.05.2013 11:46	16	39	800	16	6	72	8	94	37.663	35.217	1.342	26,3	10.470	0	
Juni	16.06.2013 11:46	18	49	784	18	11	74	13	97	28.369	27.391	1.369	20,0	10.811	0	
Juli	16.07.2013 11:46	20	53	944	20	14	75	15	98	26.902	26.413	1.533	17,2	12.859	0	
Aug.	15.08.2013 11:46	21	53	896	21	17	67	18	100	17.119	17.119	1.642	10,4	14.225	0	
Sept.	14.09.2013 11:46	23	50	704	23	20	63	22	100	4.402	4.402	1.542	2,9	12.973	0	
Summe Sept.-Aug. (1 Jahr):										489.614	451.953	18.770		152.720	106.496	
Durchschnitt rechn.:		18,3	46,2	870	17,7	8,1	75,7	9,6	93,1	44.119	40.402	1.417	24,1	11.748	17.749	
(11 Monate Sept.-Juni bzw. wie angegeben)													ganzjäh.	bis Sept.	nur Winter	
Mittelwerte nur Winter (Nov.-Mai)			42,6	917	16,4	4,3	77,1	6,0	91,4	54.083	49.192	1.435	34,3	Durchschnittswerte		

Ausgelesene historische Daten aus 1 Jahr Betriebszeit!

16,1 m³/h
1,9 W
0,121 W/m³/h

Legende: (soweit nicht angegeben Zeile 1)

- WRP **Wärmerückgewinnung Prozess** in % als Temperaturwirkungsgrad (im Gegensatz zum Wärmebereitstellungsgrad, der etwas anders definiert ist).
- ENE **Entzogene Energie(menge):** die in der Abluft enthaltene Energie, incl. latenter Energie (noch nicht auskondensierte Feuchte)
- ZGE **zurückgewonnene Energie(menge):** die auf die Zuluft effektiv übertragene Energie --> die Differenz ist die latente Energie der nicht auskondens. Feuchte
- ε **elektr. Wirkverhältnis:** vom Lüftungsgerät bereitgestellte Energie im Zuluftstrom im Verhältnis zur verbrauchten elektr. Leistung aller im Gerät eingebauten el. Verbraucher

Beispiel bluMartin/freeAir, technische Werte: (reale Betriebswerte, aus freeAir-Connect) (2)

ZGE	SVB	ε	LAT	WEN
[Wh]	[Wh]	[-]	[m ³]	[g]
14.674	1.305	11,2	10.014	0
17.609	1.333	13,2	10.356	0
28.369	1.424	19,9	11.494	8.192
50.869	1.542	33,0	12.973	24.576
65.543	1.524	43,0	12.746	24.576
49.402	1.387	35,6	11.039	16.384
60.652	1.414	42,9	11.380	20.480
54.293	1.414	38,4	11.380	12.288
35.217	1.342	26,3	10.470	0
27.391	1.369	20,0	10.811	0
26.413	1.533	17,2	12.859	0
17.119	1.642	10,4	14.225	0
4.402	1.542	2,9	12.973	0
451.953	18.770		152.720	106.496

ZGE: durch kWL-Gerät zurückgewonnene Energie

SVB: elektrischer Geräte-Stromverbrauch gesamt

ε = Kennziffer elektrisches Wirkverhältnis

LAT: Luftvolumen gefördert

WEN: Wasser entfernt

1.417	24,1	11.748	17.749
	ganzjäh.	bis Sept.	nur Winter
1.435	34,3	Durchschnittswerte	

16,1 m³/h
1,9 W
0,121 W/m³/h

historische Daten 1 volles Jahr



Beispiel bluMartin/freeAir: technische Werte (3)

Periode (alle Werte sind Mittelwerte)	Temp. Abluft	rel. Feuchte Abluft	CO2-Wert Abluft	Temp. Zuluft	Temp. AussenL.	rel. Feuchte AussenL.	Temp. Fortluft	Wärmerückgewinnung	Entzogene Energie	zurückgewonnene Energie	el. Stromverbrauch	elektr. Wirkverhältnis	Luftvolumen ausgetauscht	Wasser abgeführt
Monat	TAB	FAB	CO2	TZU	TAU	FAU	TFO	WRP	ENE	ZGE	SVB	ε	LAT	WEN
Bezeichn.	[°C]	[%]	[ppm]	[°C]	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[Wh]	[Wh]	[Wh]	[-]	[m³]	[g]
März	17	34	672	15	1	75	2	85	44.510	37.663	1.150	32,7	8.080	8.192
April	17	34	560	15	2	72	2	80	40.597	32.282	1.105	29,2	7.511	8.192
Mai	18	42	624	17	8	70	9	86	37.174	31.793	1.333	23,9	10.356	8.192
Juni	18	52	592	17	11	75	11	89	22.011	19.565	1.205	16,2	8.763	4.096
Juli	20	56	624	19	15	73	15	88	16.630	14.674	1.223	12,0	8.990	4.096
Aug.	22	57	688	22	19	61	21	86	3.424	2.935	1.405	2,1	11.266	16.384
Sept.	21	56	640	21	17	69	19	88	8.315	7.337	1.296	5,7	9.901	8.192
Summe Mär:									172.661	146.249	7.567		56.786	49.152
Durchschnitt (7 Monate bzw. wie angegeben)	19,0	47,3	629	18,0	10,4	70,7	11,3	86,0	24.666	20.893	1.261	19,3	9.464	8.192
Mittelwerte nur Winter (März-Mai)								83,7	40.760	33.913	1.282	26,4		

Wärmerückgewinnung (WRG):

Wärmeenergie aus der Abluft (Zustand T_{AB} , F_{AB}) wird auf die Zuluft (T_{ZU}) übertragen. Dabei wird Außenluft (Zustand T_{AU} , F_{AU}) erwärmt und die Fortluft kühlt sich gleichzeitig ab (Zustand T_{FO} , F_{FO})



Durchschnittswerte
13,0 m³/h
1,7 W
0,133 W/m³/h

historische Daten aus 7 Monaten

Beispiel bluMartin/freeAir: technische Werte (4) Daten aus dem Wohnzimmer eines Kunden

Periode (alle Werte sind Mittelwerte)	Periode (als Tages-, hier: Monats-Mittelwert)	Temp. Abluft	rel. Feuchte Abluft	CO2-Wert Abluft	Temp. Zuluft	Wärmerückgewinnung	Entzogene Energie	zurückgewonnene Energie	el. Stromverbrauch	elektr. Wirkverhältnis	Luftvolumen ausgetauscht	Wasser abgeführt
ZEIT	TA	FAB	CO2	TZU	WRP	ENE	ZGE	SVB	ε	LAT	WEN	
	[°C]	[%]	[ppm]	[°C]	[%]	[Wh]	[Wh]	[Wh]	[-]	[m³]	[g]	
Dez.	16.12. 16:02	20	56	1.040	19	89	40.597	36.195	1.809	20,0	15.932	24.576
Jan.	15.01. 16:02	20	50	1.072	18	88	83.151	73.369	1.980	37,1	17.639	53.248
Febr.	14.02. 16:02	20	40	944	18	87	108.097	94.401	1.775	53,2	15.591	53.248
März	16.03. 16:02	21	38	1.024	18	87	117.390	102.227	1.900	53,8	16.842	53.248
April	15.04.2013 17:02	21	36	1.072	18	87	123.260	107.118	1.969	54,4	17.525	53.248
Mai	15.05.2013 17:02	20	35	928	18	86	99.782	86.086	1.843	46,7	16.273	40.960
Juni	14.06.2013 17:02	20	50	912	19	88	41.087	36.195	1.843	19,6	16.273	16.384
Juli	14.07.2013 17:02	20	54	880	19	87	37.174	32.282	1.741	18,5	15.249	16.384
Aug.	13.08.2013 17:02	22	54	848	22	85	13.206	11.250	1.843	6,1	16.273	20.480
Sept.	12.09.2013 17:02	23	52	704	20	83	2.935	2.446	1.843	1,3	16.273	12.288
Summe Dez.-Sept. (10 Monate):							666.679	581.569	18.547		163.872	344.064
Durchschnitt rechn.:		20,7	46,5	942,4	18,9	86,7	66.668	58.157	1.855	31,4	16.387	38.912
(10 Monate Dez.- Sept. bzw. wie angegeben)										ganzjäh.	bis Sept.	nur Winter
Mittelwerte nur Winter (Dez.-Mai)			42,5	1013	18,2	87,3	95.380	83.233	1.845	45,1	Durchschnittswerte	
											22,4 m³/h	
											2,5 W	
											0,113 W/m³/h	

+++ konstant behaglich ZUL-Temperaturen

(im Monatsmittel)

+++ hohe WRG-Werte

1 : 54 (Max. Winter)

+++ sehr gutes Wirkverhältnis! 1 : 45 (Mittel Winter)

elektr. aufgewendete zu rückgewonnener Energie

+++ sehr geringe spezif. elektr. Stromaufnahme

historische Daten aus 10 Monaten



Beispiel bluMartin/freeAir: technische Werte (5) Daten aus dem Schlafzimmer eines Kunden

Periode (alle Werte sind Mittelwerte)	Periode (Tages-, Monats-Mittelwert)	Temp. Abluft	rel. Feuchte Abluft	CO2 Abluft	Temp. Zuluft	Temp. AussenL.	rel. Feuchte AussenL.	Wärmehückgewinnung	Entzogene Energie	zurückgewonnene Energie	el. Stromverbrauch	elektr. Wirkverhältnis	LuftVolumen ausgetauscht	Wasser abgeführt
Monat	ZEIT	TAB	FAB	CO2	TZU	TAU	FAU	WRP	ENE	ZGE	SVB	ε	LAT	WEN
Bezeichn.		[°C]	[%]	[ppm]	[°C]	[°C]	[%]	[%]	[Wh]	[Wh]	[Wh]	[-]	[m³]	[g]
Nov.	16.11.2012 15:59	17	50	944	16	7	81	87	42.554	37.174	1.478	25,1	12.177	12.288
Dez.	16.12.2012 15:59	17	43	1.040	15	2	84	88	71.901	63.097	1.542	40,9	12.973	24.576
Jan.	15.01.2013 15:59	18	42	1.040	16	3	86	85	69.945	59.673	1.597	37,4	13.656	16.384
Febr.	14.02.2013 15:59	17	39	1.024	15	1	85	86	72.880	62.608	1.451	43,2	11.835	20.480
März	16.03.2013 15:59	17	39	1.040	15	2	80	86	64.565	55.760	1.451	38,4	11.835	16.384
April	15.04.2013 16:59	17	39	1.056	15	3	74	85	63.097	53.804	1.533	35,1	12.859	16.384
Mai	15.05.2013 16:59	19	52	1.072	18	13	72	88	31.304	27.391	1.560	17,6	13.201	4.096
Juni	14.06.2013 16:59	18	57	992	17	13	77	88	27.880	24.456	1.524	16,1	12.746	4.096
Juli	14.07.2013 16:59	22	56	832	22	19	65	88	7.826	6.848	1.351	5,1	10.583	4.096
Aug.	13.08.2013 16:59	24	53	672	23	22	59	-	0	0	1.287	-	9.787	-
Sept.	12.09.2013 16:59	21	53	784	20	17	67	86	6.848	5.870	1.323	4,4	10.242	0
Summe Nov.-Sept. (11 Monate):									458.800	396.681	16.096		131.894	118.784
Summe Nov.-Sept. (11 Monate):		18,8	47,5	954	17,5	9,3	75,5	86,7	41.709	36.062	1.498	24,6	11.990	17.749
											ganzjäh.		bis Sept.	nur Winter
Mittelwerte nur Winter (Nov.-Mai)			43,4	1.031	15,7	4,4	80,3	86,4	59.464	51.358	1.516	33,9	Durchschnittswerte	
													16,4 m³/h	
													2,1 W	
													0,125 W/m³/h	

Bei im SZ geringeren Ablufttemperaturen auch etwas niedrigere Zulufttemperatur

Wirkverhältnis! 1 : 34 (Mittel Winter)

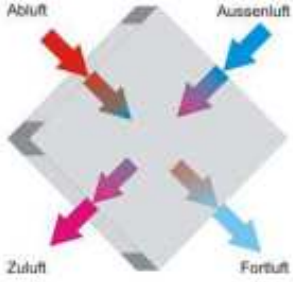
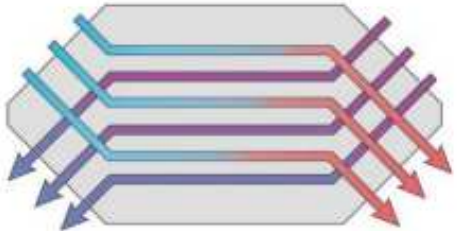
Bei geringstem elektr. Energieaufwand zur Förderung der Luft → sehr hohe zurückgewonnene Energiemenge

historische Daten aus 11 Monaten



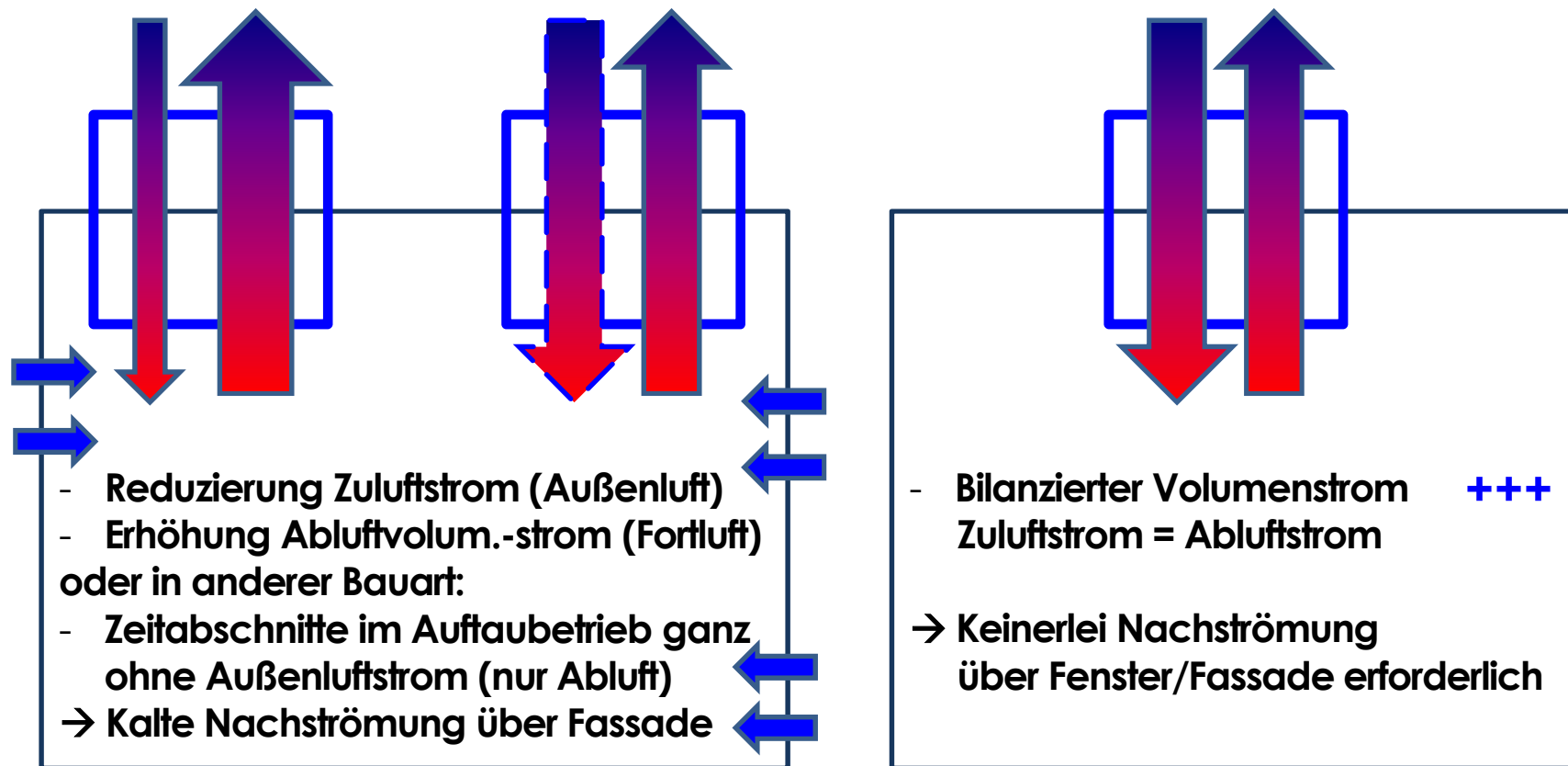
freeAir, hier Darstellung GSWT mit 4 m²

sehr hochwertige Wärmerückgewinnung: sehr große Übertragungsfläche Gegenstrom-Wärmeaustauscher, Lamellen stehend (auf liegenden Lamellen liegt/bremst Kondensat!)

<p>Kreuzstromwärmetauscher mit meistens spürbar geringerer Übertragungsfläche in Lüftungsgeräten</p>	<p>Gegenstromwärmetauscher mit 4m² Aluminiumplatten +++</p>
	
<p>Max. theoretischer Wirkungsgrad: 70%</p>	<p>Max. theoretischer Wirkungsgrad: 95% +++</p>
<ul style="list-style-type: none"> - ermöglicht kleinere bauliche Abmessungen von Lüftungsgeräten - Ermöglicht Reduzierung des Kondensatanfalls (bei Verlust Latent-Energie) 	<ul style="list-style-type: none"> - Langlebige Komponenten - Hoher Wirkungsgrad - Stetiger Luftaustausch

Frostschutz Volumenstrom-balanciert

unveränderte Volumenströme im Frostfall: der präzise geregelte Volumenstrom über internen **Bypass** verhindert Einfrieren des Lüftungsgerätes – alle anderen müssen den Volumenstrom verschieben oder schalten simpel ab, um den Frostfall zu vermeiden

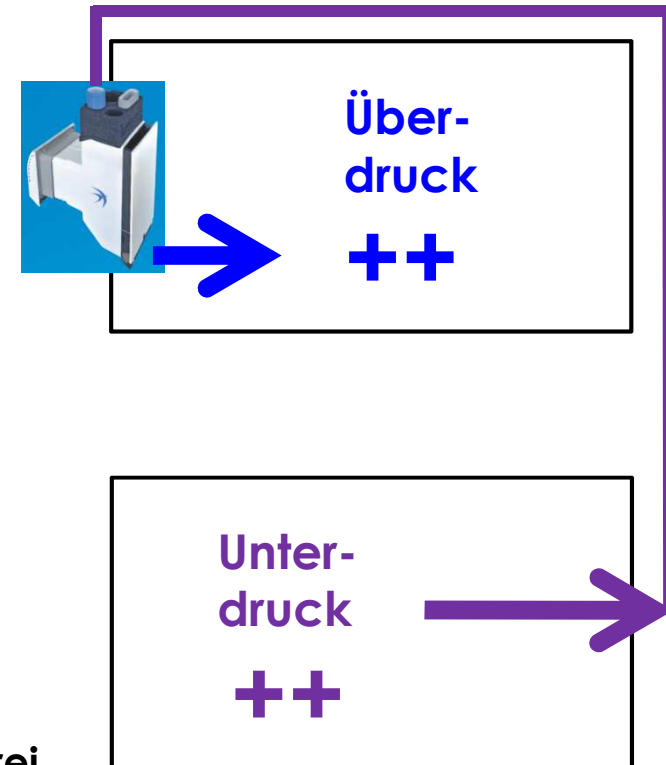


Zweiraumlösungen: Schaffung von definierten „Druck“verhältnissen (Über- und Unterdruck)
z.B. bei Radon-Problemen anwendbar (hier ist auch Variante mit generellem Zuluft-Überschuss lieferbar)

- Wird einem Raum ein Mehr an **Zuluft** zugeführt, aber wenig oder keine Abluft abgeführt, dann hat dieser Raum einen sog. **Zuluftüberschuss**.
- Je nach Dichtigkeit des Raumes kann ein (kaum messbarer) **kleiner Überdruck** entstehen
- Die Zuluft tritt direkt aus dem Gerät (hier dargestellt) oder könnte alternativ mittels Zuluft-Kanal einem Zweitraum zugeführt werden

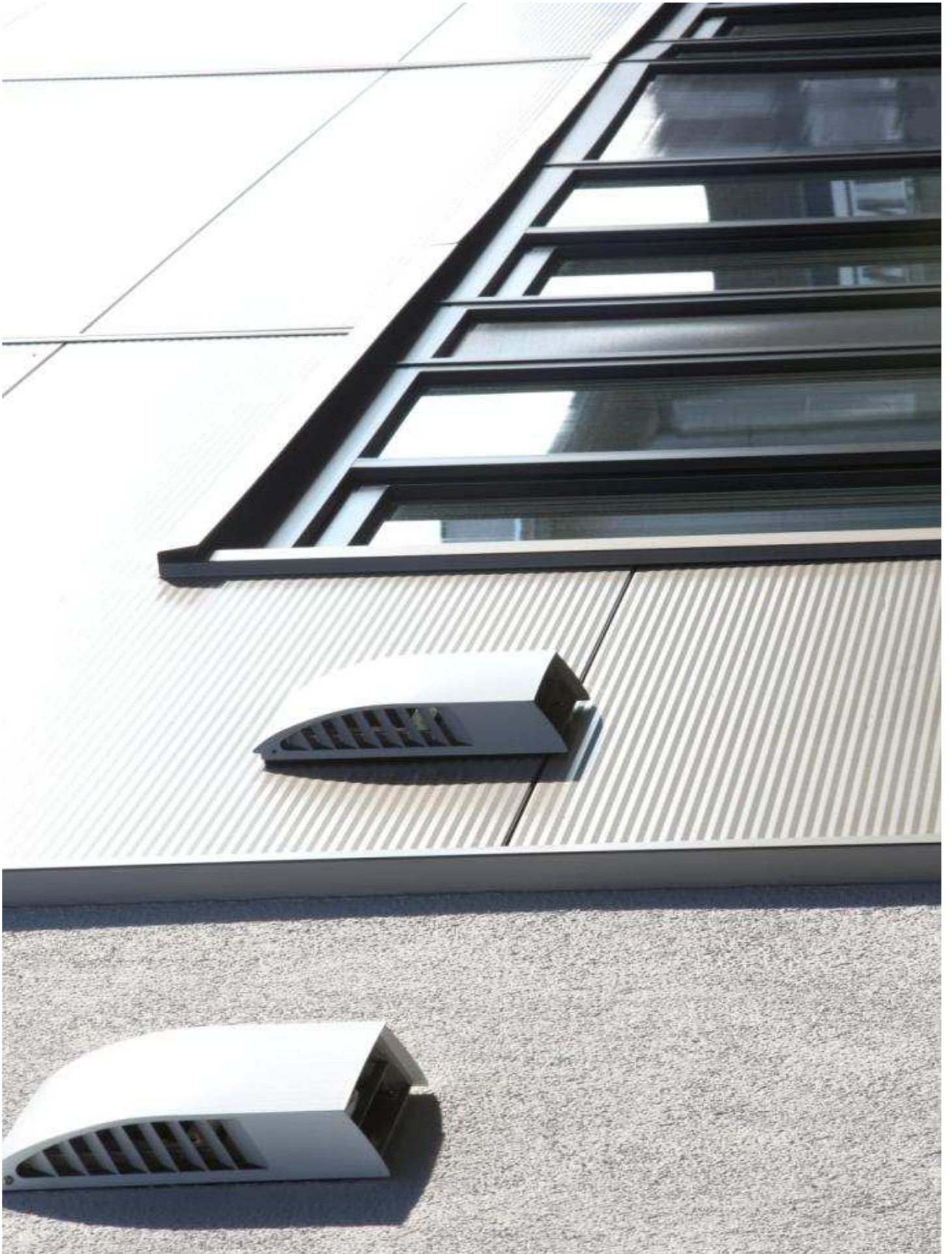
- Wird aus einem Raum **Abluft** abgeführt, aber keine Zuluft zugeführt, dann hat dieser Raum einen sog. **Abluftüberschuss**.
- Es entsteht je nach den Umgebungsverhältnissen ein (kaum messbarer) **geringer Unterdruck**.

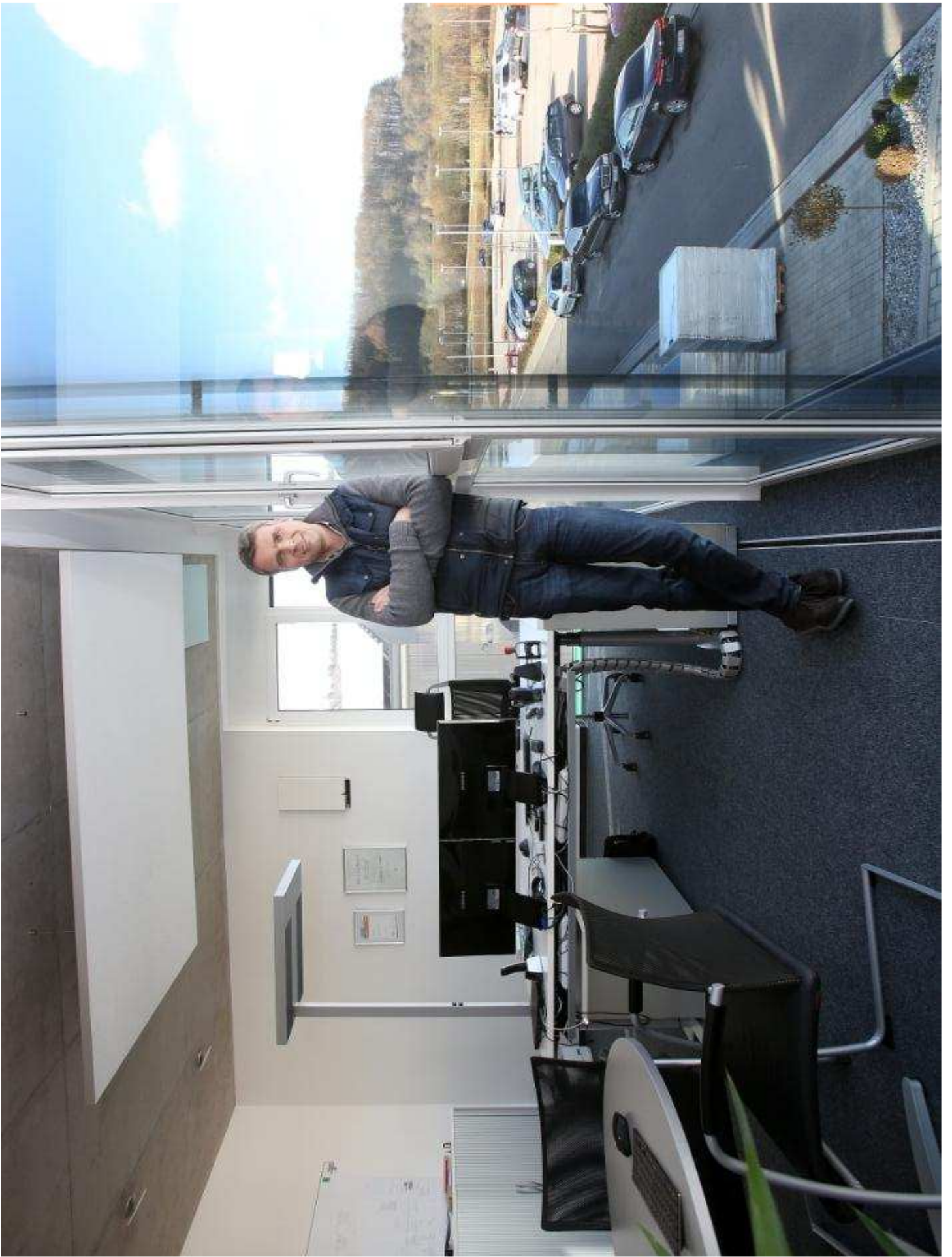
Der Planer ist mit diesem dezentralen Gerät relativ frei, ob (aus Grundriss- oder Schallgründen) das dezentrale Gerät eher im Zuluft- oder im Abluft-raum, jew. in die Außenwand eingebaut wird



Individuelle Raumgestaltung









Bauträger: „durch den Einsatz der Lüftungsanlagen von bluMartin erreichten wir eine enorme Kosteneinsparung im 6-stelligen Bereich aufgrund nicht notwendiger Brandschutzmaßnahmen“



Meinung des Installateurs: „die Mieter und der Bauherr sind hochzufrieden, daher wird das nächste Objekt wieder mit bluMartin durchgeführt.“



Kundenstimme: “man merkt sofort die gute Luft beim Eintreten. ... man muss nichts steuern oder schalten und die Geräte sind sehr leise. ...machen keine Fenster mehr auf.“

Lüftungsfuchs und Lüftungsfuchs-Montage

Kompetenz in Wohnraumlüftung

- **Beraten:** System-offen und Hersteller-unabhängig rund um das Thema Wohnungslüftung und zu konkreten Bauvorhaben; dezentrale + zentrale Lüftung
- **Planen:** das passende Lüftungskonzept und -system für jedes Objekt
- **Realisieren:** Umsetzung Lüftungskonzept, Verkauf (und Montage) Komponenten und Systeme, Ausführungs- und Inbetriebnahme-begleitung, Qualitäts-Abnahme

- **Lüftungsfuchs** - Inh. Beate Fuchs
Ingeborgstr. 64 - 81825 München
Tel. 089 4536 4712, Fax: 089 4536 4711
Mobil: 0171 71 71 553
Email: info@lueftungsfuchs.de
Email: Reinhart.Fuchs@lueftungsfuchs.de
Web: www.lueftungsfuchs.de

Lüftungsmontage/Nachrüstung kWL

Info + Einweisung kWL an bauseitige (Fach-)Handwerker (Elektro, Haustechnik und Bau), insbesondere bei energetischen Sanierungen

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. (FH) Reinhart Fuchs
Versorgungstechnik/Techn. Gebäudeausrüstung + kWL

Beraten – Planen – Realisieren – Optimieren – Begutachten

Tel. 089 439 888 61 / Fax: 089 4536 4711 / Mobil: 0171 71 14 920

Email: R.Fuchs.Ing@fuchseck.de



Ingenieurbüro Dipl.-Ing. R. Fuchs Versorgungstechnik/TGA/kWL +
Lüftungsfuchs - Kompetenz in Wohnraumlüftung – Fa. Beate Fuchs

LüftungFuchs und LüftungFuchs-Montage Kompetenz in Wohnraumlüftung

Firmierung

LüftungFuchs
(Inh. Beate Fuchs)

Planung + Montageberatung
(Dipl.-Ing. FH Reinhart Fuchs)

Ing.-Büro R. Fuchs
Versorg.Techn./TGA + kWL

Tätigkeit

Beratung, Auslegung und Planung (de-)zentrale Wohnraumlüftung (Gewerbliche + Endkunden)

Beratung, Planung, Gutachten kWL (Gewerbl. +Priv. Kunden)

Ziel/Zweck

Verkauf dezentrale + zentrale kWL-Anlagen, Stützpunkt-Händler

vorb. Planung für Selbstbauer von **kWL-Anlagen**

Fachautor
Wohnungslüftung

TGA- Projektleiter/-Planer

Örtl. Beratung Großraum München
Planung + Verkauf in Bayern + bundesweit

Montageberatung dez.+ zentrale Anl. im Raum **München**

Beratung, Planung, Gutachten Radon-Reduzierung/-Sanierung



Ingenieurbüro Dipl.-Ing. R. Fuchs Versorgungstechnik/TGA/kWL +
LüftungFuchs - Kompetenz in Wohnraumlüftung – Fa. Beate Fuchs

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. (FH) Reinhart Fuchs

Versorgungstechnik/Techn. Gebäudeausrüstung + kWL

Beraten – Planen – Realisieren – Optimieren – Begutachten

Tel. 089 439 888 61 / Fax: 089 4536 4711 / Mobil: 0171 71 14 920

Email: R.Fuchs.Ing@fuchseck.de

LüftungFuchs incl. Montageberatung Kompetenz in Wohnraumlüftung

Mitwirkung an einem Fachbuch Wohnraumlüftung

- mit vielen Leitfäden, Mustern
- detaillierter Beschreibung der Systeme und Bauarten, Bewertung von Eigenschaften, Einsatzbereichen, konstruktive Einschränkungen und Mängel
- Behandlung Recht, Baubiologie ...
Wirtschaftlichkeit im Zusammenhang kWL
- Praxis- & Anwendungs-Kapitel
- Aktuelle Fortschreibungen durch lfd. Ergänzungslieferungen

Dip.-Ing. (FH) R. Fuchs
Versorg.Tech./TGA + kWL

LfU-zertifizierte
Radon-Fachperson
(Landesamt für Umwelt Bayern)

Fachautor
Wohnungslüftung

Ingenieurbüro Dipl.-Ing. (FH) Reinhart Fuchs
Versorgungstechnik/Techn. Gebäudeausrüstung + kWL
Beraten – Planen – Realisieren – Optimieren – Begutachten
Tel. 089 439 888 61 / Fax: 089 4536 4711 / Mobil: 0171 71 14 920
Email: R.Fuchs.Ing@fuchseck.de



Ingenieurbüro Dipl.-Ing. R. Fuchs Versorgungstechnik/TGA/kWL +
LüftungFuchs - Kompetenz in Wohnraumlüftung – Fa. Beate Fuchs