



luftmeister

FRISCHER WIND IN IHRER IMMOBILIE

Klimaluft verbrauchssicher abrechnen

Unsere Innovationen haben uns zahlreiche Awards beschert, auf die wir stolz sind:



Top 10 beim Wettbewerb DENEFF Perpetuum 2019



1. Sieger des German Design Awards in der Kategorie Energie



1. Sieger des Umwelttechnikpreises B-W in der Kategorie Messtechnik/Industrie 4.0



1. Sieger des Innovationspreises der Klimatechnik-Messe Interclima, Paris

Luftmeister® – ein preisgekrönter Pionier

Unsere weit mehr als einhundert zufriedenen Kunden zählen uns, die Luftmeister GmbH aus Kirchzarten, zu den Pionieren der Luft-Messtechnik:

- Erstmals ist es dank Luftmeister möglich, präzise den **Durchfluss in Luftleitungen** zu messen, die viele Krümmen aufweisen – wie das in der Praxis nun einmal ist.
- Erstmals ist es dank Luftmeister möglich, die **luftseitig gelieferte Wärme und Kälte** zu erfassen.
- Erstmals ist es dank Luftmeister möglich, die **Luftverbräuche** – basierend auf einer Eichzulassung – **rechtssicher** abzurechnen.

Warum Verbrauchserfassung bei Klimaluft?

Klimaluft – aufbereitete Luft aus Klimaanlage – zählt zu den kostspieligsten Medien eines Gebäudes. Dennoch werden die Betriebskosten bis dato nicht nach dem Verbrauch ermittelt.

Klimaluft wird heute nach dem „Flächenschlüssel“ abgerechnet, also verbrauchsunabhängig nach der Mietfläche. Es fehlt bislang eine verbrauchsbasierte Abrechnung. Die Abbildung zeigt die zentralen Gründe, auch beim Medium „Klimaluft“ zu einer Verbrauchsabrechnung auf Basis eichzugelassener Zähler überzugehen.

Medium	Wasser, Strom, Wärme	Luft
Individuelle Verbrauchsabrechnung	✓	✗
Fairness der Abrechnung	✓	✗
Rechtssicherheit	✓	✗
Anreiz zur Energieeinsparung	✓	✗

Eine **verbrauchsbasierte Abrechnung** war bislang technisch und rechtlich nicht möglich. Zugleich fehlt heute die Transparenz, welche Luftmenge (Volumenstrom) und welche Luftqualität (Temperatur, Feuchte) jeweils einer Mietzone geliefert wird: Es gibt kein **Luftliefer-Monitoring**.

Luftmeister®-Technologie

Die Verbrauchserfassung der Luftmenge und auch der luftseitig gelieferten Wärme-/Kältemenge ist sehr anspruchsvoll. Dies liegt u. a. an den nur selten geradeaus verlaufenden Luftleitungen – asymmetrische Strömungsverteilungen über den Querschnitt der Luftleitungen sind die Folge.

m/s	Pkt.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pkt. Abst.		21,85	65,55	109,25	152,95	196,65	240,35	284,05	327,75	371,45	415,15
1	19	-0,8	-0,7	-0,6	-0,5	-0,7	-0,5	-0,7	-0,5	-0,6	-0,8
2	57	-0,6	0,6	0,2	0,2	0,6	-0,6	-0,7	-0,7	-0,5	-0,7
3	94	-0,6	0,4	0,7	0,2	0,4	-0,6	-0,4	-0,4	-0,6	-0,6
4	132	-0,8	0,5	1,7	1,9	1,6	0,5	-0,5	-0,7	-0,5	-0,6
5	170	-0,8	0,9	2,2	3,2	3,7	2,9	0,3	-0,6	-0,5	-0,4
6	207	0,5	1,3	2,1	3,3	3,9	4,3	2,1	0,3	-0,4	-0,3
7	245	0,1	1,9	1,6	4,0	3,9	4,4	2,5	1,2	-0,4	-0,2
8	283	0,1	1,7	1,0	3,5	3,9	3,9	2,4	1,0	-0,2	0,1
9	320	0,0	0,7	1,4	3,4	4,0	2,6	1,4	0,5	-0,1	0,3
10	358	0,4	0,1	1,2	2,2	2,9	2,8	1,6	0,7	0,3	0,1

Asymmetrische Strömungsverteilungen – typisch für die meisten Luftleitungen

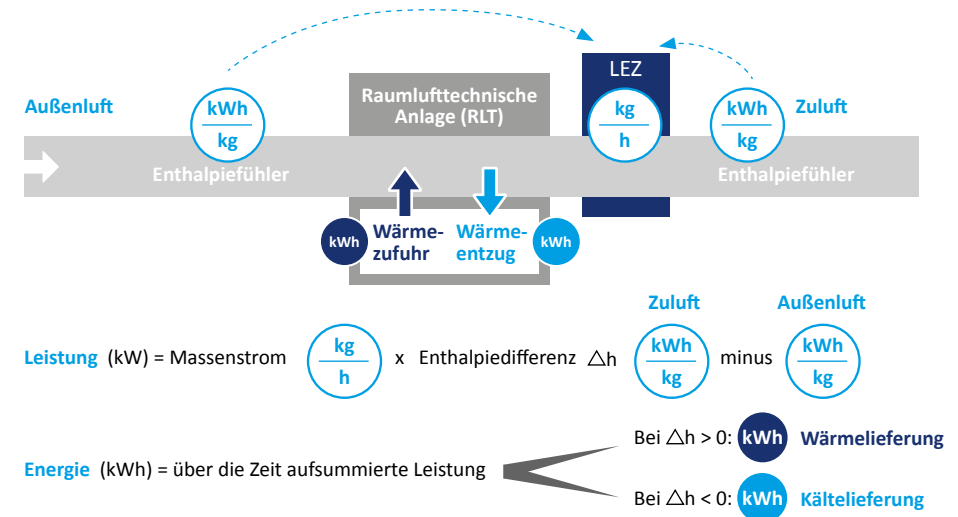
Die Luftmeister GmbH hat eine **patentierte Sensorik** entwickelt, die in dieser Praxissituation eine hohe Präzision aufweist. In einem weiten Spektrum von 0,5 bis über 10 m/s werden **Volumenstrom und thermische Leistung** hochpräzise erfasst. Und zwar sogar dann, wenn nach Krümmern und anderen „Vorstörungen“ nur gerade Einlaufstrecken von lediglich dreifachem Durchmesser vorhanden sind! Bisherige Sensorik benötigte hier mindestens fünf-fache Durchmesser, konnte Strömungen unterhalb 1,5 m/s nicht erfassen und war um den Faktor 3–4 unpräziser!

Die patentierte „Doppelschwert“-Technologie stellt sicher, dass der Durchfluss auch dann präzise erfasst wird, wenn er sich ungleich über den Querschnitt verteilt. Dabei unterstützen zudem die allseitigen Druckabgriffe, eine gestaffelte Differenzdruck-Kaskade und eine Dichtekompensation.



Diese **Präzision** wurde in zahlreichen Praxisanwendungen und Labortests nachgewiesen – insbesondere auch im Zuge der Eichzulassung seitens der PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt). Dabei wurden alle Anforderungen der Herstellernorm DIN 94701 erfüllt – Basis für die Verwendung zur **Betriebskosten-Abrechnung**.

Eine weitere bahnbrechende Luftmeister-Technologie ist die patentierte Luftenergiezähler-Erfassung. Neben dem präzisen Durchflusswert wird dazu die Enthalpie (Wärmebelastung der Luft) in Außenluft und Zuluft gemessen. Neben der thermischen Leistung ist dadurch auch bekannt, welche **Wärmemenge** und welche **Kältemenge** luftseitig geliefert wurden. Für eine präzise und gerechte Verbrauchsabrechnung!



Funktionsprinzip des Luftenergiezählers (LEZ)



Eine gemeinsame Klimaanlage, zwei sehr unterschiedliche Nutzerprofile, eine gleichgroße Mietfläche: Ein Einzelhändler bezieht tagsüber die Klimaluft, die benachbarte Bar nur spätabends und nachts. Bei Abrechnung nach dem Flächenschlüssel würden beide „Luft-Verbraucher“ in gleicher Höhe belastet.

Werfen wir aber exemplarisch einen Blick auf die Kühlung der Räumlichkeiten. Es ist deutlich aufwendiger, tagsüber auf eine gewünschte Temperatur herunterzukühlen, als das nachts der Fall ist. Der Luftenergiezähler trägt dem fair Rechnung, indem er die **Verbrauchsabrechnung auf die tatsächlich gelieferte Kältemenge pro Mieter abstellt.**



Die Luftenergiezähler tragen **über den gesamten Lebenszyklus** der Immobilie zur Kostenersparnis bei:

- Luftenergiezähler ermöglichen, dass die Klimaversorgung auf **wenigen größeren statt auf vielen kleinen Klima-Zentralen** basiert. In Planung, Bau und Betrieb entstehen dadurch immense Einsparungen
- Leerstandskosten belasten bei verbrauchsbasierter Messung und Abrechnung nicht mehr einseitig den Eigentümer oder Betreiber
- Bei **Nachvermietung oder Umnutzung** müssen lediglich die Zähler neu zugeordnet werden, statt ganze Stockwerke von Blechkanälen zu befreien und diese neu errichten zu müssen





Luftmeister® ist digital und nachvollziehbar

Für den einzelnen Mieter oder „Luftnutzer“ ist es wichtig, seine Verbräuche und Verbrauchskosten nachvollziehen zu können. Zugleich möchte er sicherstellen, dass er zu jedem Zeitpunkt „seine“ teure Klimaluft in gewünschter Menge (Volumenstrom) und Qualität (Temperatur, Feuchte) geliefert bekommt. Sämtliche Werte stehen an passenden Schnittstellen jederzeit digital zur Verfügung.

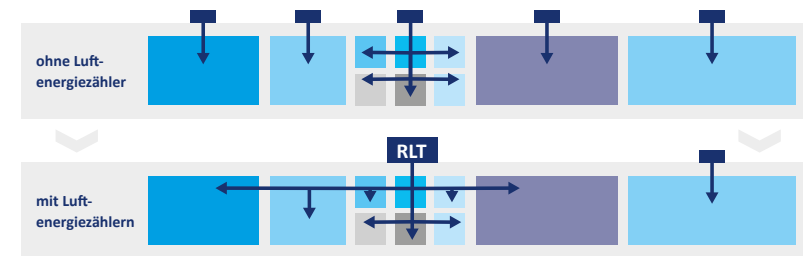
Dieses „**Luftliefer-Monitoring**“ ermöglicht nicht nur eine zuverlässige Kontrolle für jeden Mieter und somit „Frieden im Haus“ auf Basis von Zahlen, Daten und Fakten. Es ist zugleich die **Basis für Einsparungen**. Indem sichtbar ist, dass die Luftversorgung morgens z.B. bereits um 7:30 Uhr beginnt, obwohl dies erst eine Stunde später erforderlich wäre, können Mieter, Betreiber und Eigentümer sich schnell auf die entsprechende Einsparung einigen.



Luftmeister® macht Ihre Immobilie nachhaltiger

Der Luftenergiezähler unterstützt Ihre Immobilienbewirtschaftung auch gezielt aufseiten der Nachhaltigkeit:

- Die verbrauchsbasierte Abrechnung bringt einen unmittelbaren **Einsparanreiz**, der verbrauchssenkend wirkt
- Das Luftliefer-Monitoring zeigt Mietern und Betreibern weitere **Einsparpotenziale** auf
- Ein Gebäude mit vielen Mieteinheiten (s.u.) kann **mit weniger (dafür größeren) RLT-Zentralen betrieben** werden statt mit vielen kleineren. Dies bringt Kostenersparnisse in Planung, Bau und Betrieb sowie geringere Entsorgungslasten



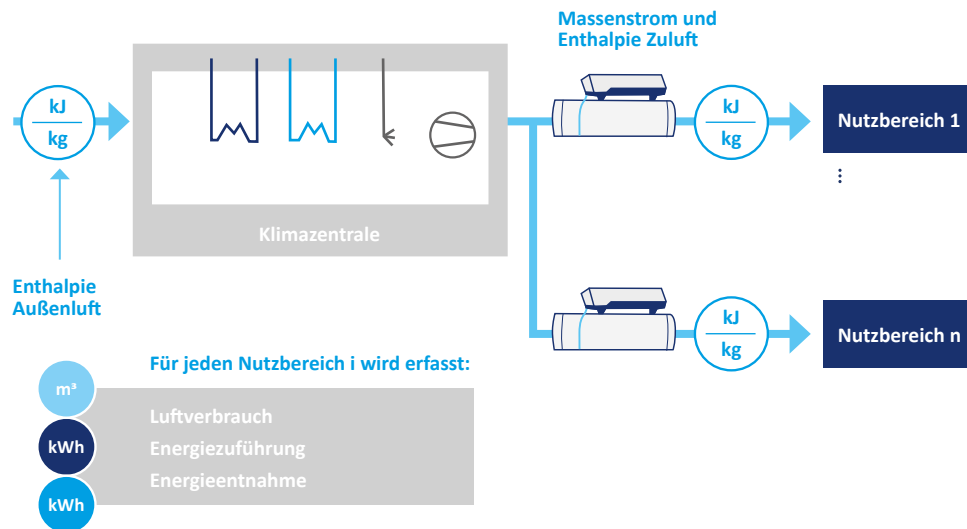
Bei der Nachhaltigkeits-Zertifizierung bringt der Einsatz der Luftenergiezähler deshalb Pluspunkte – und zwar nicht nur im ökologischen, sondern zugleich im ökonomischen Bewertungsbereich.



Luftmeister® bringt Ihnen Rechtssicherheit

Mit der neuen Eichgröße „Luftenergie“ sowie dem von der PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) eichzugelassenen „Luftenergiezähler“ ist Klimaluft erstmals rechtssicher und zugleich verbrauchs basiert abrechenbar.

Die seit 2019 im Weißdruck veröffentlichte VDI 2077 Blatt 4 ist die gültige Anwendernorm für die verbrauchsgerechte Lüftungskostenabrechnung. Luftenergiezähler sind danach Stand der Technik – und zugleich die einzigen eichzugelassenen Erfassungszähler für Klimaluft.

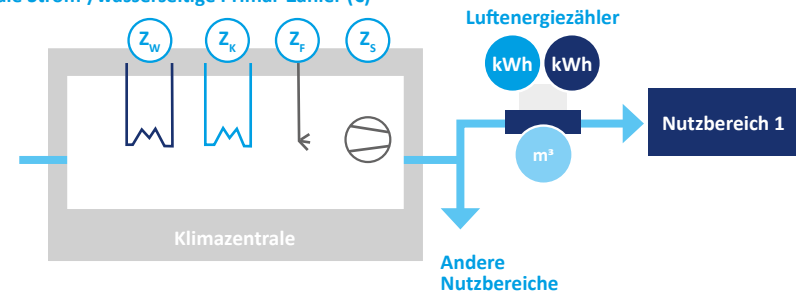


Anwendungskonzept nach VDI 2077-4



In der Zuluftleitung jedes Nutzbereichs wird ein Luftenergiezähler sowie ein Enthalpiefühler eingebaut. Ein weiterer Enthalpiefühler wird in der Außenluft montiert. Somit wird im Luftenergiezähler für jeden Nutzbereich ermittelt, welcher Luftverbrauch (in m³) im Abrechnungszeitraum vorlag. Zudem wird gezählt, welche Wärmelieferung/Energiezufuhr und welche Kältelieferung/Energieentnahme (jeweils in kWh) erfolgte.

Zentrale Strom-/wasserseitige Primär-Zähler (€)



Kostenanteil des Nutzbereichs i:

$$K_i = (Z_w + Z_f) \frac{\text{kWh}_i}{\sum \text{kWh}_i} + (Z_k) \frac{\text{kWh}_i}{\sum \text{kWh}_i} + (Z_s) \frac{\text{m}^3_i}{\sum \text{m}^3_i}$$

Abrechnungskonzept für Klimakosten nach VDI 2077-4 (Betriebskostenabrechnung)

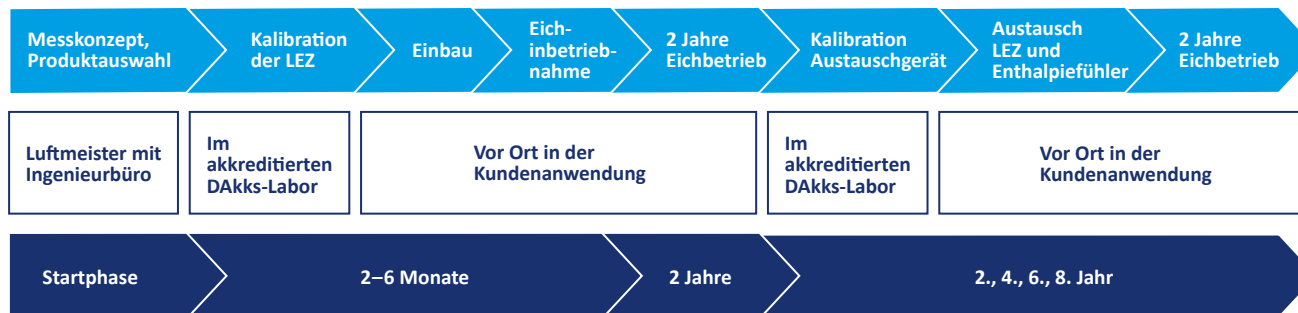
Im Zuge der Abrechnung wird dann in einem ersten Schritt ermittelt, welche Kostenbeträge den Primärzählern (Strom- und Wärmemengenzählern etc.) zuzuordnen sind. Nach der oben dargestellten Formel werden dann schrittweise erst die Wärmekosten auf Basis der Energiezuführungs-Zähler, dann die Kältekosten auf Basis der Energieentnahme-Zähler und zuletzt die restlichen Kosten mithilfe der Luftverbrauchs-Zähler verteilt. Das Ergebnis dieses „Submeterings“: Alle zentralen RLT-Kosten werden vollständig verbrauchsgerecht auf die einzelnen Nutzer verteilt!

Umfassend betreut – über den ganzen Lebenszyklus

Von der frühen Planungsphase eines Gebäudes über Auslegung, Montage und **Eich-Inbetriebnahme** – bis hin zur kontinuierlichen Betreuung bei **Nacheichung** und Betrieb: Luftmeister begleitet Ihr Gebäudeprojekt durchgehend und umfassend.

Luftmeister unterstützt Sie auch bei der **Effizienzsteigerung Ihrer Klimaanlage**. Zugleich werden **Bautenschutz und Gesundheit** am Arbeitsplatz durch Regelung des Taupunktabstands unterstützt.

Mit der Luftmeister-Technologie wird erstmals das **Contracting von Klimaluft** möglich. Ein Contractor, vergleichbar mit dem Contracting von Wärmelieferung, verantwortet eigenständig die Luftaufbereitung und kann nun mit der Luftmeister-Technologie über geeichte Luftenergiezähler fair und rechtssicher abrechnen. Gerne vermittelt Luftmeister für das Thema Klimaluft-Contracting oder auch die Zähler-Dienstleistung in Ihrer Immobilie eine passende Partnerfirma.



Luftenergiezähler (LEZ) im Eichzyklus

The logo for Luftmeister, featuring a stylized 'L' made of three horizontal bars followed by the word 'luftmeister' in a lowercase sans-serif font.

luftmeister

Luftmeister GmbH
79199 Kirchzarten

Telefon +49-7661-3849885
E-Mail info@luftmeister.de
Website www.luftmeister.de

Dank Luftmeister® ist die Klimaluft-Bereitstellung und -Abrechnung

- ✓ **FAIR**
- ✓ **RECHTSSICHER**
- ✓ **NACHVOLLZIEHBAR**
- ✓ **NACHHALTIG**
- ✓ **KOSTENSPAREND**

und für jeden Immobiliientyp umsetzbar.