



Luftmeister

DA IST NOCH LUFT NACH OBEN

Effizienz für Ihre Lufttechnik

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



FREIBURGER INNOVATIONS PREIS 2021

Luftmeister® – ein preisgekrönter Pionier

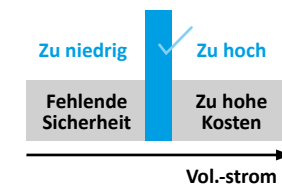
Im Jahr 2016 gegründet, hat Luftmeister in über 600 Projekten zu effizienten lufttechnischen Lösungen verholfen:

- durch eine einzigartige, patentierte Sensorlösung, die auch bei schwierigen Einbausituationen Präzision in der Volumenstrom-Erfassung erbringt
- durch den ebenfalls patentierten „**Luftenergiezähler**“, der neben dem Luft-Durchfluss auch den Wärmestrom erfasst
- durch unsere Expertise, mit der wir für Ihre lufttechnischen Prozesse die passgenaue Lösung erarbeiten und auch vor Ort technisch umsetzen

Hochkarätige **Awards** spiegeln diesen Erfolg wider.

Warum ist der Luft-Volumenstrom ein zentraler Effizienz Hebel?

Über 60% der RLT-Anlagen weisen einen deutlich zu hohen Luft-Volumenstrom auf, im Schnitt um immerhin 15%. Daraus resultiert nicht nur eine Verschwendung von Ventilatorstrom, sondern auch eine kostspielige überhöhte Erhitzung bzw. Luftaufbereitung. Luftmeister erfasst den Volumenstrom kontinuierlich, auch bei schwierigen Durchflussbedingungen. Durch das sichere Einregeln auf das erforderliche Maß werden hohe Kostenbeiträge eingespart. Luftmeister stellt dabei zugleich sicher, dass die erforderliche Mindestluftmenge immer aufrechterhalten wird – **Effizienz und Sicherheit** für Ihre lufttechnische Versorgung!



Luftmeister®- Patentierte Technologie

In der Praxis gilt es, zahlreiche Herausforderungen zu bewältigen, wenn der Luft-Volumenstrom zu erfassen ist. So sind die betreffenden Luftkanäle nicht immer rund, sondern häufig auch rechteckig und weisen vor allem nur kurze gerade Strecken auf. Dadurch verteilt sich die Strömung über den Querschnitt sehr ungleich; der Fachmann spricht von **asymmetrischen Strömungsprofilen**.

Luftmeister hat mehrere Erfindungen patentiert, die dieser Herausforderung gerecht werden. Zum einen wurden Durchflusssonden entwickelt, deren „**Doppelschwert**“-Geometrie sicherstellt, dass sämtliche Strömungsvektoren entlang der Sondenlänge Berücksichtigung finden.



Die Luftmeister-Sonden werden vor Ort in passenden Teilflächen der Querschnittsfläche eingebaut und miteinander **symmetrisch verschlaucht**, so dass der optimale pneumatische Mittelwert der Differenzdruck-Sensorik zugeführt wird.

Luftmeister hat zudem die Kalibriermethode (nach DIN EN ISO 12599) zur Justage vor Ort weiter verfeinert. So wird in einem ebenfalls **patentierten Kalibrierverfahren** neben einem engmaschigen Strömungsprofil (siehe Abb.) zudem die Verteilung der Dichte und die Inkonzanz des Volumenstroms während der Kalibrierdauer erfasst und kompensiert.

| 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 |

Jede Anwendung wird zudem mit dem passenden, robusten und langzeitstabilen Messumformer ausgestattet. Wahlweise kann eine kontinuierliche **Dichte-Kompensation** vorgenommen werden – entscheidend bei stark veränderlichen Prozessbedingungen. Gilt es, sowohl niedrige als auch hohe Volumenströme zu erfassen, kommt zudem eine **Sensorkaskade** zum Einsatz.

„Volumenstrom“ – präzise messen, wo andere keine Lösung haben

Ob lange oder kurze Einlaufstrecke, ob saubere Zuluft oder aggressive bzw. belastete Abluft. Ob Messlösung für den Innenbereich oder Außenbereich, mit oder ohne ATEX, in kleinen, großen oder sehr großen Luftkanälen:

Luftmeister betrachtet das ganze relevante Umfeld, erarbeitet ein passendes Konzept – und schließt die Messlösung dann auch verantwortlich vor Ort mit Montage, Kalibration, Parametrierung und Signaltest ab.



Volumenstrom-Beispiele aus der Luftmeister-Praxis:

- hochpräzise, laborkalibrierte Messstrecken für Forschungsprojekte, Reinraum-Zuluft oder Brennerluft-Massenstrom
- robuste Messlösung für aggressive Abluft in der Halbleiter-, Chemie- oder Pharmaindustrie
- Ausstattung von Großkanälen und Abluftkaminen
- gerichts feste Überprüfung von Volumenströmen
- Messlösungen für Zentral-RLT-Anlagen mit oder ohne geräteinterne Ringdüsen

Luftbilanz und Luftverteilung – Effizienz für die Fertigungs- lüftung

Wird in eine Fertigungshalle eine andere Luftmenge ein- als ausgebracht, entsteht ein Über- oder Unterdruck. Während der ganzen Heizperiode kommt es dann zum Eindringen kalter Außenluft oder Ausströmen teuer geheizter Hallenluft in den Außenbereich.



Die Luftmeister-Effizienzlösung besteht darin, alle relevanten Zu- und Abluftvolumenströme kontinuierlich zu erfassen und über die GLT immer eine **ausgeglichene Luftbilanz** sicherzustellen.

Zugleich weisen die meisten Fertigungshallen Bereiche schlechter Luftversorgung auf. Luftmeister ermittelt vor Ort die tatsächliche, dezentrale Verteilung der Zu- und Abluft und nimmt – im Rahmen des technisch Möglichen und in Abstimmung mit dem Betreiber – eine „**Luft-Umverteilung**“ vor. Damit die teure Klimaluft so wirkungsvoll wie möglich eingesetzt wird.



Umluftanlagen sind besonders schnell lohnende Effizienz Kandidaten

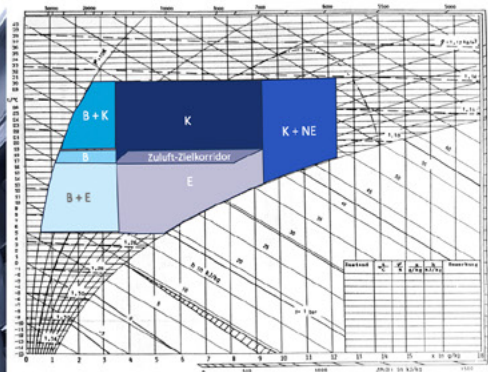
Viele Bestandsanlagen sind Umluftanlagen, d.h. ein Teil der Abluft wird in einer Mischkammer der Außenluft beigemischt. Die Erfahrung zeigt, dass nur in den seltensten Fällen ein effizientes Mischverhältnis erzielt wird. Regelmäßig wird der **Außenluftanteil** spürbar zu hoch ausgeregelt, was über die gesamte Heizperiode hohe zusätzliche Erhitzerkosten verursacht.

Bei vielen Umluftanlagen besteht die Luftmeister-Lösung in der kontinuierlichen Erfassung des Außen- und Zuluftvolumenstroms, wodurch die jeweils passende Außenluftfrate eingeregelt werden kann. Größere Umluftanlagen rechtfertigen darüber hinaus eine „h-x-Regelung“, bei der **Außen- und Umluft immer im optimalen Massenstrom-Verhältnis** zueinander „gefahren werden“ – um kontinuierlich den Mischluftzustand in optimale Nähe zum Zuluft-Zielkorridor zu bringen. Erhebliche Betriebskosten-Einsparungen sind die Folge.

Laborkalibrierte Messstrecke – für Prüfstand, F+E und Präzisionsanwendung

In manchen Fällen spielt höchste Präzision die zentrale Rolle – etwa, wenn es im Prüffeld oder einer Forschungseinrichtung gilt, den **Luft-Volumenstrom, Luft-Massenstrom oder Luft-Wärmestrom immer ganz exakt zu bestimmen**. Gleiches gilt bei Luftverbrauchsanwendungen, die eine Eichzulassung erfordern, oder beispielsweise bei der Brennerluft-Massenstrom-Erfassung für große Gasbrenner. Nicht zuletzt werden Zuluft-Messstrecken für Reinnräume geliefert, damit nicht nur der Luftwechsel immer nachweisbar ist, sondern zugleich die teure Reinnraum-Zuluft immer unterhalb des Verschwendungsniveaus gefahren wird.

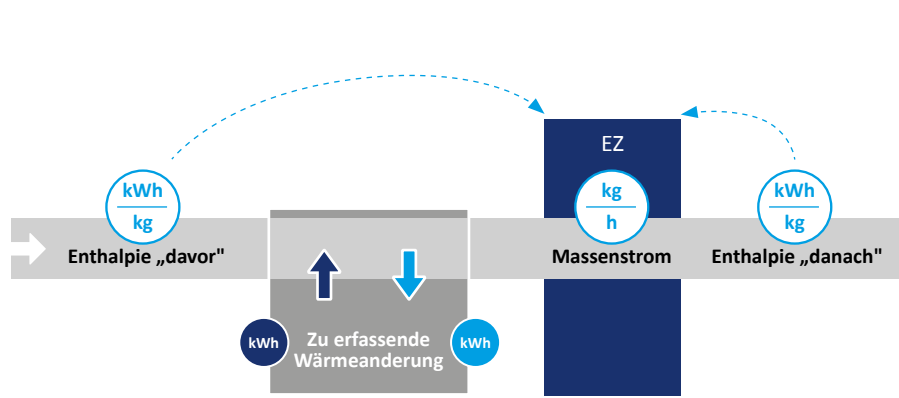
Luftmeister betreibt für diese Zwecke ein hochgenaues **Volumenstrom-Kalibrierlabor**. Hier werden die patentgeschützten Messstrecken (Doppelschwert, Venturi oder andere) präzise kalibriert und justiert, für **optimale Präzision** in der anspruchsvollen Anwendung!



Patentiert: der Luftenergiezähler

Neben dem „Effizienzhebel Volumenstrom“ ist gerade auch der **Luft-Wärmestrom** ein zentraler Parameter für optimierte RLT-Anlagen.

Luftmeister beantwortet diesen Bedarf mit dem patentgeschützten „Luftenergiezähler“ (EZ), der neben dem Luft-Durchfluss (Massenstrom) auch den Wärmehalt (Enthalpie) erfasst. Somit stehen **die thermische Leistung** sowie (als Zähler) die luftseitige Wärme- und Kältelieferung als Messdaten zur Verfügung.



Thermische Leistung (kW) = Massenstrom $\frac{\text{kg}}{\text{h}}$ x (Enthalpie „danach“ - Enthalpie „davor“)

Thermische Energie (kWh) = aufsummierte Leistung

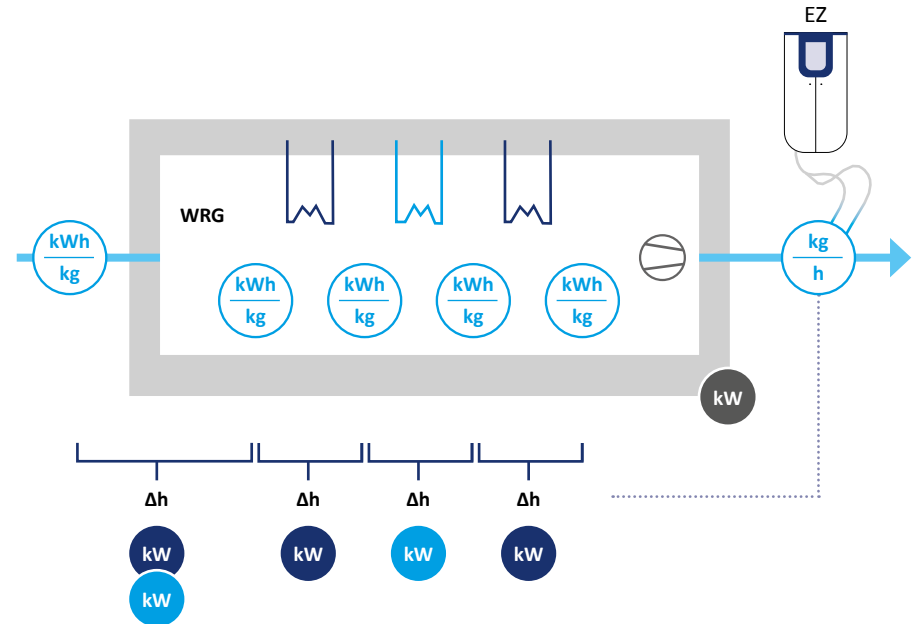
Falls thermische Leistung > 0, dann: kWh

Falls thermische Leistung < 0, dann: kWh

Dabei kann die Massenstrom-Erfassung wahlweise durch Sondeneinbau und Einmessung vor Ort erfolgen, vgl. Seite 3, oder als laborkalibrierte Messstrecke, siehe Seite 5. Der Luftenergiezähler ist dabei zugleich **Mehrkanal-Messumformer, Mehrkanal-Datenlogger und Multizähler** (Luftmenge, Wärme- und Kältemenge).

Effizienz-Controlling für RLT oder WRG

Mittlere und größere Bestands-RLT-Anlagen (raumluftechnische Anlagen ab ca. 20.000 m³/h) sind für hohe Betriebskosten verantwortlich. Luftmeister detektiert die Effizienzlücken, indem mit einem Luftenergiezähler-Messsystem die **thermische Leistung jeder Aufbereitungsstufe** sowie alle relevanten Temperaturen, Feuchten und Differenzdrücke erfasst werden (der Luftenergiezähler wird damit zum ebenfalls patentierten Multi-Energiezähler). Ein besonderes Augenmerk gilt dabei immer der **Wärmerückgewinnung** (WRG).



Eine anschließende **Luftmeister-Analyse aller Messdaten** zeigt auf, welche regelungsseitigen Anpassungen vorzunehmen sind. Die auf dieser Basis optimierte RLT-Anlagenregelung kappt kontinuierlich die Betriebskosten.

Optimaler Begleiter einer Anlagenerneuerung

Zahlreiche Bestands-RLT-Anlagen müssen in den kommenden Jahren ersetzt werden. Betreiber, Ingenieurbüros und Energieverantwortliche sind dabei gut beraten, die relevanten Daten zum „**Altanlagen-Verhalten**“ zu berücksichtigen: Welche Strang- und Gesamt-Volumenströme wurden gefahren? Welche Pressungen mussten aufgebaut werden? Welche Druckabfälle entstanden bei den Aufbereitungsstufen? Welche thermischen Leistungen wurden in WRG, Erhitzer, Kühler etc. eingebracht?

Ein Luftmeister-Messsystem liefert diese Daten ebenso wie diejenigen der späteren Neuanlage. So wird die Neuanlagen-Auslegung genauso unterstützt wie deren **effiziente Einregulierung** und das Energiemanagement (messdaten-basierter Vergleich „alt“ versus „neu“).

Energetische RLT-Kennzahlen für das Energiemanagement

Das Energiemanagement blickt bei der Analyse von RLT-Anlagen heute oft nur auf die Hilfsgröße „Stromverbrauch“. Viel aufschlussreicher sind jedoch Kennzahlen, die **auf der Luftseite erfasst** werden.

Luftmeister-Messsysteme liefern alle relevanten Informationen, um – angepasst an die konkrete Anlage – **aussagekräftige RLT-Kennzahlen** aufstellen zu können, z.B.

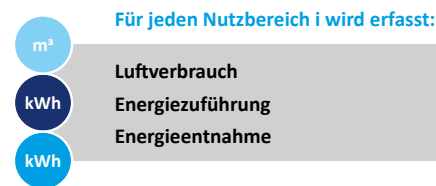
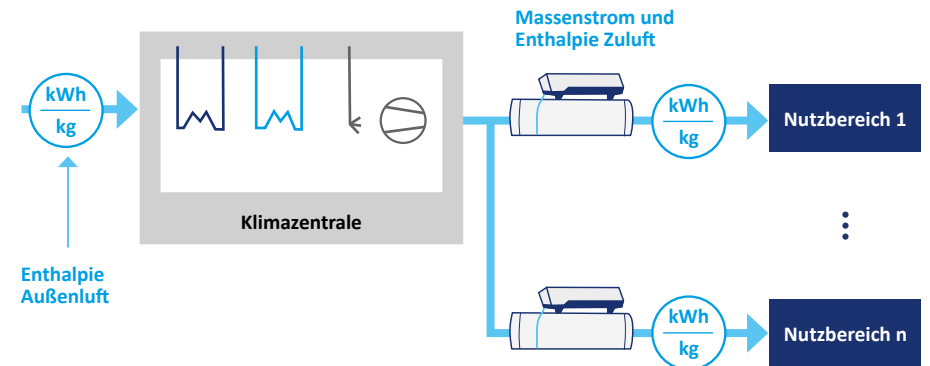
- Anteil WRG an Gesamterhitzung
- Luftvolumen (m³) pro Versorgungsfläche (m²)
- Ventilator-Performance:
 - Luftvolumen (m³) pro Energie (kWh elektrisch)
- durchschnittlicher Volumenstrom Ist versus Soll



RLT-Verbrauchserfassung pro Kostenstelle

Zum aktiven Energiemanagement zählt der Einsatz von Verbrauchszählern. Auch bei RLT-Anlagen mit ihren hohen Betriebskosten gilt: Nur dann, wenn der „Luftnutzer“ durch sein Verbrauchsverhalten zu niedrigeren Kosten gelangen kann, wird er aktiv Einsparungen herbeiführen!

Mit in den Zuluftsträngen installierten Luftmeister-Messsystemen werden normkonform (DIN 94701 und VDI 2077-4) die Verbrauchsgrößen Luftmenge, Wärme- und Kältemenge erfasst und für eine **Kostenstellen-Belastung** genutzt. Geht es um eine Kostentrennung (mehrere Firmen oder Mietparteien werden von derselben RLT-Anlage beliefert), stellt Luftmeister hierfür auch eichzugelassene Messsysteme zur Verfügung.





Luftmeister

Luftmeister GmbH
Erich-Rieder-Straße 5
79199 Kirchzarten

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

Luftmeister®

- ✓ **STELLT DEN VOLUMENSTROM SICHER**
- ✓ **VERMEIDET ZUGLEICH VERSCHWENDUNG**
- ✓ **DECKT RLT-EFFIZIENZLÜCKEN AUF**
- ✓ **UNTERSTÜTZT DAS ENERGIEMANAGEMENT OPTIMAL**