

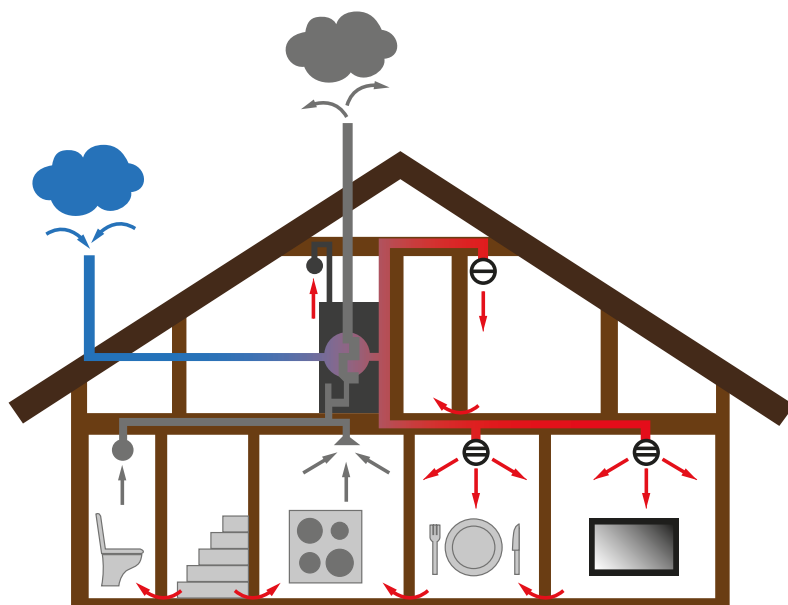


WÖHLER



INSPIZIEREN, REINIGEN UND MESSEN VON LÜFTUNGSANLAGEN

INSPEKTION, REINIGUNG UND MESSUNG AN LÜFTUNGSANLAGEN



Schema einer Lüftungsanlage in einem Einfamilienhaus

Aufgrund der Umsetzung der Energieeinsparverordnung (ENEV)¹ wird der Energiebedarf von Gebäuden kontinuierlich gesenkt, die Gebäudehülle nicht nur gedämmt, sondern auch zur Minimierung der Lüftungswärmeverluste möglichst dicht ausgeführt. Deshalb ist der Einbau einer Lüftungsanlage in vielen Fällen erforderlich.

Durch die regelmäßige Inspektion und Wartung ist die einwandfreie Funktion der raumlufttechnischen Anlage sichergestellt.

Verschmutzungen in Luftleitungen führen zu einem höheren Energieverbrauch und oft auch zu einem Hygieneproblem für die Menschen, die sich in den Räumen aufhalten.

Bereits eine Reduzierung der Durchflussmenge von 10 % reicht aus, um ein gesundes Raumklima in ein schlechtes zu verwandeln. Dieser Leistungsabfall der Anlage wird dann häufig über eine Anpassung der Ventilatordrehzahl kompensiert, was einen unnötig höheren Energieverbrauch zur Folge hat. Dies gilt nicht nur für den klassischen Neubaubereich, sondern vor allem auch für Bestandsanlagen in Mehrfamilienhäusern

mit innenliegenden Bädern (Lüftungsanlagen nach DIN 18017)², Industriegebäuden (KFZ-Werkstätten, Bäckereien etc.), Mehrzweckhallen (Turnhallen o.ä.) oder auch Tiefgaragen etc. Es zeigt sich also, dass es zahlreiche Lüftungsanlagen gibt, die regelmäßig inspiziert und gereinigt werden sollten.

Bei Inspektionen an RLT-Anlagen werden je nach gesetzlichen oder vertraglich vereinbarten Vorgaben unterschiedliche Prüf- und Messverfahren eingesetzt. Beispielsweise befasst sich die DIN EN 15780³ mit der Sauberkeit von Raumlufttechnischen Anlagen. Darüber hinaus werden in der überarbeiteten und im Januar 2013 veröffentlichten DIN EN 12599⁴ umfassend Prüfungen und Messungen an RLT-Anlagen beschrieben.

In dieser Broschüre möchten wir Ihnen die Möglichkeiten und Werkzeuge zeigen, mit denen Sie diese Arbeiten souverän durchführen können.

1 EnEV:2009: Energieeinsparverordnung

2 DIN 18017-3:2009: Lüftung von Bädern und Toilettenräumen ohne Außenfenster

3 DIN EN 15780:2012-01: Lüftung von Gebäuden – Luftleitungen – Sauberkeit von Lüftungsanlagen

4 DIN EN 12599:2013: Lüftung von Gebäuden – Prüf- und Messverfahren für die Übergabe raumlufttechnischer Anlagen

INHALTSVERZEICHNIS

4 | VISUELLE INSPEKTION VON LUFTLEITUNGEN

- 6 | Wöhler VIS 350 Videoinspektionskamera
- 7 | Wöhler VIS 250 Videoinspektionskamera
- 8 | Wöhler VE 200 Video-Endoskop
- 9 | Wöhler Glasspiegel
- 9 | Nebelpistole Komplet-Set

10 | REINIGUNG VON LUFTLEITUNGEN

- 12 | Wöhler Biegewelle Lüftung
- 13 | Wöhler Handkehrhaspel-Set
- 14 | Wöhler Druckluftreinigung Komfort-Set
- 15 | SF 300 Staubfalle

16 | MESSUNG AN LÜFTUNGSANLAGEN

- 18 | Wöhler DC 410^{FLOW} Druck- und Strömungsmessgerät Komfort-Set
- 19 | Wöhler FA 430 Flügelradanemometer inkl. CO₂-Messung
- 20 | SWF 233 Volumenstrommessgerät

21 | Raumluftqualität und Behaglichkeit

- 22 | Wöhler KM 410 Klimamessgerät CO₂, CO, T, rF
- 22 | Wöhler IR Hygrotemp 24
- 23 | Wöhler CDL 210 CO₂-Datenlogger

24 | WÖHLER INSTITUT TECHNIK – MESSBAR MEHR WISSEN

- 24 | Webinare
- 25 | Wöhler Wissensplattform
- 24 | Praxisseminare

26 | FAXBESTELLUNG

VISUELLE INSPEKTION VON LUFTLEITUNGEN



Videoinspektion mit der Wöhler VIS 350 Videoinspektionskamera



Videoinspektion mit dem Wöhler VE 200 Videoendoskop

Rohrleitungssysteme von Lüftungsanlagen bestehen in der Regel aus einer Hauptleitung und verschiedenen Nebenleitungen. Um sich einen Eindruck des Innenlebens dieser Luftleitungen zu verschaffen, können diese mit einer Inspektionskamera durchfahren werden. Die Kamerafahrt eignet sich sehr gut, um Reinigungsmöglichkeiten zu eruieren und diese mit dem Betreiber zu besprechen. Das auf der Speicherkarte der Inspektionskamera abgelegte Bild- und Videomaterial ist zudem hervorragend zur Dokumentation verwendbar. So kann dem Betreiber das tatsächliche „Innenleben“ seiner Lüftungsanlage gezeigt werden.

Für die visuelle Inspektion von Lüftungsanlagen stehen verschiedene Werkzeuge zur Auswahl. Um sich einen ersten Überblick zu verschaffen, wenn (noch) keine Revisionsöffnungen vorhanden sind, kann die Lüftungsanlage z.B. mit

dem Videoendoskop Wöhler VE 200 (s. S. 8) schon durch eine kleine Öffnung erfolgen. Die Bildübertragung erfolgt per WLAN zum Beispiel auf einem Smartphone.

Sind bereits Revisionsöffnungen vorhanden, können sowohl Spiegel als auch Videoinspektionskameras verwendet werden. Der Einsatzbereich von Spiegeln ist allerdings begrenzt. Um einen umfassenden Einblick in die Lüftungsanlage zu bekommen, ist ein Videoinspektionssystem die beste Wahl.

Mit der Videoinspektionskamera **Wöhler VIS 350** (s. S. 6) können Sie Lüftungsanlagen ab 70 mm Durchmesser hervorragend befahren und das Innere der Anlagen erkunden und dokumentieren. Die bogengängige, 20 m lange Schubstange führt einen 40 mm großen dreh- und schwenkbaren Farbkamerakopf, mit dem Sie die totale Rundumsicht haben.

Die Rohrkamera **Wöhler VIS 250** (s. S. 7) ist eine kleine und kompakte Farbkamera, mit der Sie kleine Lüftungsanlagen wie z.B. Rohre in EFH/Passivhausbereich schon ab 40 mm Durchmesser zuverlässig inspizieren können. Der nur 26 mm kleine Farbkamerakopf zeigt Ihnen ein gestochen scharfes Bild. Die 20 m lange Schubstange ist extrem bogengängig und meistert auch mehrere 87° Bögen mühelos.

Beide Videoinspektionssysteme sind mit einer SD-Speicherkarte ausgestattet, auf der Sie die Video- und Fotoaufnahmen direkt speichern können. Neben der digitalen Meterzählung wird im Display zusätzlich die Lage des Kamerakopfes angezeigt. Das ist beispielsweise bei weit verzweigten Leitungsnetzen eine große Hilfe. Der Bildschirm zeigt jederzeit an, wo in der Leitung oben und unten ist und um wie viel Grad die Kamera auf- oder abwärts geführt wird. Sogar eine Funkortung ist einfach und kostengünstig möglich – mit dem Lokator Wöhler L 200.



WÖHLER VIS 350 VIDEOINSPEKTIONSKAMERA

Zur visuellen Lüftungsinspektion von Luftleitungen



Ø 40 mm
DREH- / SCHWENK-
FARBKAMERAKOPF

HOHE AKKULEISTUNG
BIS ZU 4 STD. MOBIL

FOTO
AUFNAHME

12 Monate
Garantie auf
den Akku¹⁾



Totaler Überblick durch dreh- und schwenkbaren Farbkamerakopf



Anwendungsvideo
»Kamerainspektion einer
Lüftungsanlage«



Home-Funktion – automatisches Anfahren der Nullposition des Kamerakopfes

VORTEILE

- Elektronische Meteranzeige zur Lokalisierung des Kamerakopfes
- Bis zu 4 Std. Flexibilität – hohe Akkulaufzeit mit 2 Wechselakkus
- Eingebauter Ortungssender ermöglicht Funkortung
- Robuster, dreh- und schwenkbarer Farbkamerakopf für Rundum-Blicke an schwer zugänglichen Stellen
- Lageanzeige des Kamerakopfes im Display
- Home-Funktion – Kamerakopf richtet sich automatisch nach vorn/in eine gerade Position aus
- Inklusive Videospeicher

Lieferumfang:

Wöhler VIS 350 mit Videospeicher und elektronischer Meterzählung

Kunststoffkomplettkoffer

dreh- und schwenkbarer Farbkamerakopf
Ø 40 mm V2

Wöhler L 200 Locator mit Kopfhörern

Teleskopstange

SD-Speicherkarte 2 GB und Mini USB-Kabel

TFT-Breitbild-Farbmonitor und 2 m
Verbindungskabel (Monitor herausnehmbar)

20 m Schubstange Ø 6,5 mm

5 Ersatzkunststoffkuppeln

1 Anti-Rutsch-Matte

2 NiMH-Akkus sowie Ladegerät

Artikel-Nr. 7360 J

€ 2.190,00



Optimale Ausleuchtung und gestochen scharfe Bilder aus dem Inspektionsbereich

1) Ausgenommen hiervon sind: Öffnen des Gehäuses, unsachgemäße Bedienung. Näheres siehe Garantiebedingungen

WÖHLER VIS 250 VIDEOINSPEKTIONSKAMERA

Zur visuellen Lüftungsinspektion von
kleinen Luftleitungen



Ø 26 mm
MINIATUR-
FARBKAMERA-
KOPF

HÖHE AKKULEISTUNG
BIS ZU 4 STD. MOBIL

12 Monate
Garantie auf
den Akku ¹⁾

FOTO
AUFNAHME



VORTEILE

- Bogengängig – selbst mehrere Bögen meistert die Kamera spielend
- Lageanzeige des wasserdichten Farbkamerakopfes im Display
- Bis zu 4 Std. Flexibilität – Platz für 2 Wechselakkus NiMH
- Kompakt und transportsicher im Hartschalenkoffer
- Vielseitig einsetzbar
- Großer TFT-Farbmonitor für brillante Bilder, herausnehmbar
- Elektronische Meterzählung
- Inklusive Videospeicher

Lieferumfang:

Wöhler VIS 250 mit Videospeicher und elektronischer Meterzählung

Kunststoffkomplettkoffer

Farbkamerakopf Ø 26 mm V2

SD-Speicherkarte 2 GB und Mini USB-Kabel

TFT-Farbmonitor und 2 m Verbindungskabel (Monitor herausnehmbar)

20 m Schubstange Ø 6,0 mm

1 Anti-Rutsch-Matte

1 NiMH-Akku und Ladegerät

Artikel-Nr. 6250 J € 1.340,00

WÖHLER L 200 LOCATOR

Zum schnellen und exakten
Auffinden des Kamerakopfes



VORTEILE

- Einfache Handhabung – Führung über das helle Display während der Ortung
- Bequemes Arbeiten mit der Teleskopstange
- Akustisches Signal zur Orientierung per Lautsprecher oder Kopfhörer
- Fadenkreuz und Signalstärke zeigen an, wie weit entfernt und in welcher Richtung sich der Kamerakopf befindet

Lieferumfang:

Wöhler L 200 Locator Empfänger

Kunststoffkoffer

USB-Netzteil mit Micro-USB-Kabel

Fettkreide (Packung mit 12 Stück, gelb)

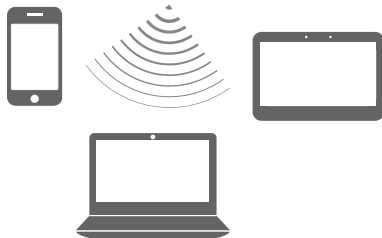
Teleskopstange

Kopfhörer

Artikel-Nr. 7430 J € 490,00

WÖHLER VE 200 VIDEO-ENDOSKOP

Zur Inspektion unzugänglicher Hohlräume durch kleine Öffnungen



VORTEILE

- Bildanzeige und Speicherung über WLAN auf allen kompatiblen Endgeräten (z. B. Netbook, Smartphone, Tablet)
- 1,2 m Schwanenhals
- Zuschaltbare und stufenlos einstellbare Lichtstärke der Taschenlampe zum Ausleuchten von Hohlräumen
- Für Betriebssysteme iOS (Apple) und Android

Lieferumfang:

Wöhler VE 200 Video-Endoskop mit 1,2 m Sonde

Minikamerakopf Ø 8,5

4 AA Batterien

Koffer

Artikel-Nr. 7792 I

€ 98,00



Einblicke schon ab Ø 20 mm kleine Öffnung



Mit allen WLAN-fähigen und kompatiblen Geräten nutzbar

WÖHLER GLASSPIEGEL

Zur Ausspiegelung von Lüftungsschächten



Wöhler Glasspiegel



Wöhler Glasspiegel mittel

VORTEILE

- Beste Sicht mit Glasspiegeln
- Spiegel dreh- und kippbar
- Stabiler Alu-Rahmen
- Praktischer Teleskopgriff, ausziehbar von 15 bis 100 cm

Wöhler Glasspiegel

Lieferumfang:

Wöhler Glasspiegel 5 x 8 cm

Kunstlederhülle

Artikel-Nr. 5064 0 € 9,90

Wöhler Glasspiegel mittel mit Teleskopgriff

Lieferumfang:

Wöhler Glasspiegel mittel, bis 1 m ausziehbar

Kugelgelenk (dreh- und schwenkbar)

Spiegelfläche 5 x 8 cm

Alu-Kantenschutz

Kunstlederhülle

Artikel-Nr. 8059 0 € 41,00



Einfache Sichtkontrolle mittels Spiegel

NEBELPISTOLE KOMPLETT-SET

Funktionsüberprüfungen an Luftdurchlässen



VORTEILE

- Einfaches Handling
- Nachfüllpack inklusive
- Praktisch im Koffer

Lieferumfang:

Nebelpistole

Pistolenaufsatz, kleiner Ersatzaufsatz

Schraubendreher

Fluid

7 Batterien

Koffer

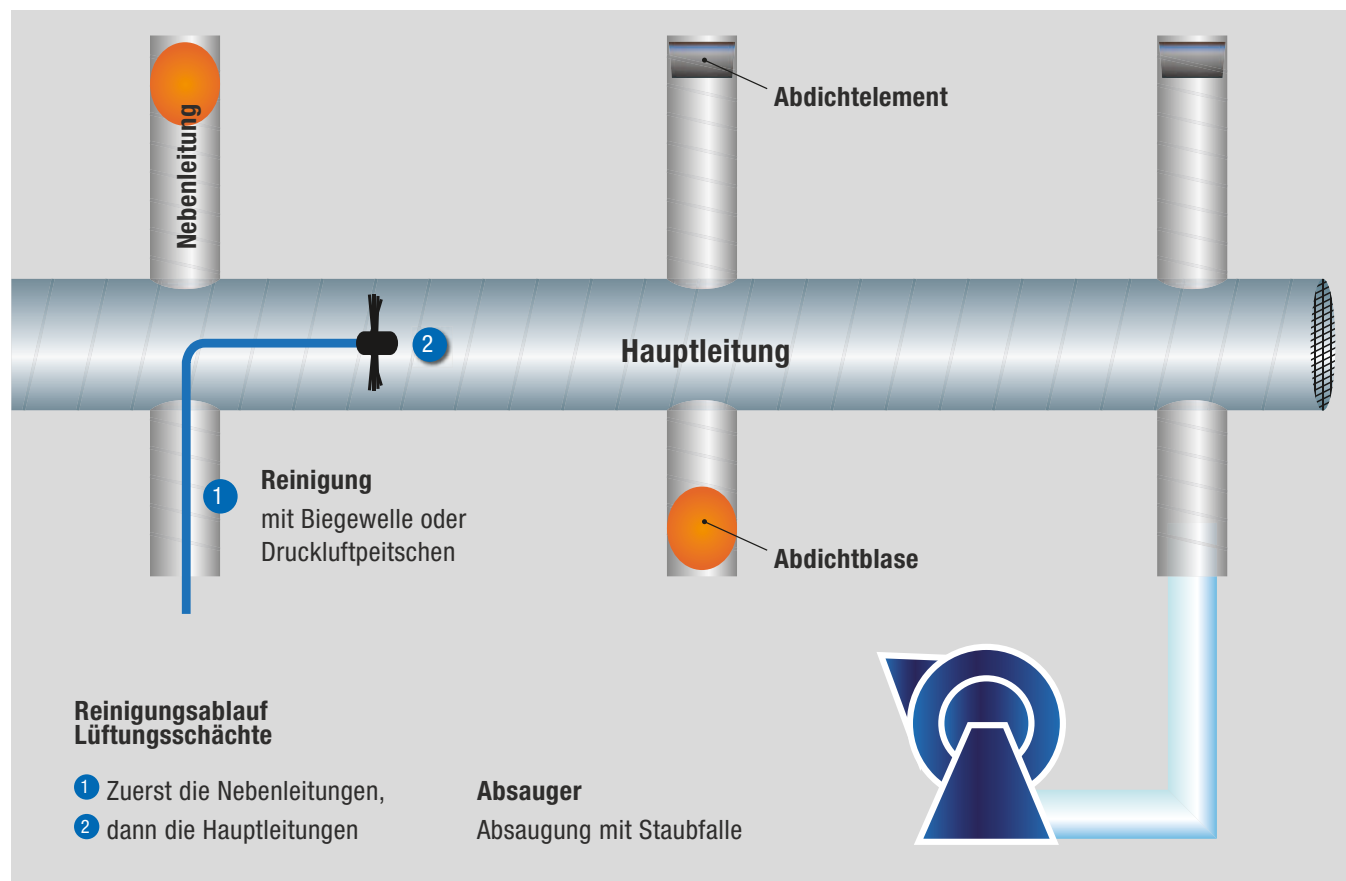
Artikel-Nr. 8450 I € 71,00



Funktionskontrolle an Luftdurchlässen

REINIGUNG VON LUFTLEITUNGEN

Auf Grundlage der visuellen Inspektion wird das Reinigungsverfahren ausgewählt. Dabei müssen das Material der Luftleitungen, der Querschnitt und die Größe der Lüftungsanlage berücksichtigt werden.



Schemazeichnung einer Lüftungsanlage



Bürstenreinigung

Das Bürstenreinigungsverfahren kommt vor allem bei runden Luftleitungen zum Einsatz.

Die Reinigung von **Nebenschächten** und kleineren Hauptschächten mit **runden Querschnitten** kann mit der rotierenden Wöhler Biegewelle Lüftung (s. S. 12) erfolgen. Der Perlonbürstenkopf wird mit Hilfe eines Akkuschaubers in Rotation versetzt. Seine halbrunde Form und die flexible Biegewelle ermöglichen die gründliche Reinigung auch von kleineren Rohren mit engen Bögen.

Für lange Rohrabschnitte mit **größerem Querschnitt** und wenig Richtungsänderungen empfiehlt sich die Wöhler Handkehrhaspel H 420 (s. S. 13) mit aufgesetztem Stoßbesenkopf. Diese Haspel verfügt über einen sehr festen und dennoch hochflexiblen Glasfaserkern.

Bei **kleineren Querschnitten** (z.B. rechteckige Lüftungsleitungen mit geringer Aufbauhöhe, wie sie in EFH-Bereich zum Einsatz kommen) ist die Wöhler Kompakthaspel Mini (s. S. 13) in Verbindung mit den entsprechenden Minilochsternen das richtige Reinigungswerkzeug. Mit der dünnen und extrem bogengängigen Schubstange können auch verwinkelte Lüftungsanlagen gereinigt werden.

Druckluftreinigung

Mit Druckluft lassen sich sowohl runde als auch eckige Schächte und Kanäle optimal reinigen. In größeren Kanälen kommen Luftpeitschen zum Einsatz, die auch festsitzenden Schmutz lösen können. Runde und ovale Rohre lassen sich darüber hinaus effektiv mit den rotierenden Helikopterdüsen (s. S. 14) reinigen.

Staubfalle

Mit einer Saugleistung von 1.000 m³/h Luft ist die SF 300 Staubfalle (s. S. 15) ein nützlicher Helfer bei der Absaugung von Schmutz aus Luftleitungen und -kanälen. Das Gerät kann einfach transportiert und je nach Reinigungsaufgabe senkrecht oder waagerecht aufgestellt werden. Auch eine Verlängerung der flexiblen Spiralschläuche für eine entfernte Positionierung ist ohne großen Aufwand möglich.



Bürstenreinigung mit der Wöhler Biegewelle Lüftung



Bürstenreinigung mit der Wöhler H 420 Handkehrhaspel



Druckluftreinigung einer runden Luftleitung mit der Wöhler Helikopterdüse



Staubfalle zur Schmutzabsaugung in Luftleitungen

WÖHLER BIEGEWELLE LÜFTUNG

Zur Reinigung von Luftleitungen bis Ø 250 mm, Berliner- und Kölner Lüftungen



VORTEILE

- Rechts-/Linkslauf, dadurch besonders hohe Reinigungswirkung
- Endstück extrem kurz, besonders vorteilhaft bei engen Bögen
- Netzunabhängiger Betrieb mit Akkuschauber
- Optimale Führung im Rohr durch halbrunden Perlonbürstenkopf
- Abgasleitungen 80 bis 150 mm, Verbindungsstücke, Luftzüge Kachelöfen u.v.m.

5 m lang im Set

Lieferumfang:

Wöhler Biegewelle Lüftung 5 m lang

Bürstenkopf Perlon Ø 18 cm

Bürstenkopf Perlon Ø 25 cm

Stoßbesen Perlon Ø 30 cm

Artikel-Nr. 7511 I

€ 185,00



Anwendungsvideo
»Reinigung von
Lüftungsanlagen
mit Bürsten«

10 m lang mit Bürstenkopf Perlon Ø 18 cm

Lieferumfang:

Wöhler Biegewelle Lüftung 10 m lang

Bürstenkopf Perlon Ø 18 cm

Artikel-Nr. 4866 I

€ 206,00



Effektive Reinigung durch rotierende Bürsten

WÖHLER HANDKEHRHASPEL-SET

Geeignet für praktisch alle Reinigungstätigkeiten an Luftleitungen



VORTEILE

- Komfortables Arbeiten
- Geringes Gewicht
- GFK-Stange mit abriebfestem PA-Mantel
- Elektronische Meterzählung (Wöhler H 420 Handkehrhaspel)

Lieferumfang:

Wöhler Handkehrhaspel H 420 mit digitaler Meterzählung

GFK-Stange Ø 7 mm und 15 m lang

GFK-Stoßkopf

Wöhler Kompakthaspel Mini Ø 4,5 mm und 15 m lang (ohne Sterne)

Artikel-Nr. 360 Y

€ 298,00



Bürstenreinigung an runden Luftleitungen



Bürstenköpfe in verschiedenen Größen und Materialien können zusammen mit der Wöhler Handkehrhaspel H 420 eingesetzt werden

WÖHLER DRUCKLUFTREINIGUNG KOMFORT-SET

Zur Reinigung von eckigen und runden Lüftungsanlagen



VORTEILE

- Die rotierende Helikopterdüse, rückwärts blasend, bewirkt selbstständig eine Vorwärtsbewegung
- Einfache Handhabung
- Wöhler DH 420 Drucklufthaspel:
 - Einfache Handhabung durch Koppelhalterung – Sie haben Ihre Hände frei
 - Reinigung bis zu einer Länge von 10 m möglich
 - Aufgrund der GFK-Verstärkung lässt sich die Schlauchstange mühelos schieben
- Digitale Meterzählung

Lieferumfang:

Wöhler Druckluft Haspel DH 420 mit 10 m Druckluftschlauch GFK-verstärkt inkl. Absperrhahn und Druckluftanschluss

Schlauchtrommel Druckluft mit 20 m Schlauch

Wöhler Druckluftpeitsche 7-fach 50 cm lang

Wöhler Helikopterdüse rückwärts rotierend

Führungsrollkugel

XXL-Koffer

Artikel-Nr. 7570 I

€ 690,00



Anwendungsvideo
»Reinigung von
Lüftungsanlagen
mit Druckluft«



Die rotierenden Kunststoffäden unterstützen die Reinigung



Mit der Wöhler DH 420 Drucklufthaspel können bis zu 10 m lange Abschnitte bearbeitet werden

SF 300 STAUBFALLE

Zur einfachen und kraftvollen Absaugung des Schmutzes



VORTEILE

- Je nach Reinigungsaufgabe kann das Gebläse in senkrechter oder in waagerechter Position platziert werden
- Die senkrechte Position eignet sich besonders dann, wenn Leitungen unter der Decke zu reinigen sind
- Einfacher Transport sowie Auf- und Abbau mit Transportrollen und Tragegriff
- Optionaler Anschluss mehrerer 5 m langer, flexibler Spiralschläuche, sodass das Gebläse einige Meter von der Reinigungsöffnung entfernt positioniert werden kann
- Kraftvolle Absaugung – ca. 1.000 m³/h
- Spannung 230 V



Anwendungsvideo
»Kamerainspektion der Lüftungsanlage«



Lieferumfang:

SF 300 Staubfalle

5 m Schlauch Ø 200 mm

eingebauter Filter inkl. Adapter

Artikel-Nr. 6190 0

€ 2.690,00



Sowohl stehend als auch liegend einsetzbar



Anschluss des Schlauchendes an die Lüftungsanlage

MESSUNG AN LÜFTUNGSANLAGEN



Trivialmessung am rechteckigen Luftkanal mit dem Wöhler DC 410^{FLOW} und dem Staurohr Typ S

Zur Überprüfung der ordnungsgemäßen Funktion einer Lüftungsanlage ist vor allem eine **Ermittlung des Gesamtluftvolumenstroms** erforderlich. Diese Messung erfolgt entweder als sogenannte Netzmessung in den Luftleitungen oder am Zentralgerät der Lüftungsanlage (z.B. an der Einlaufdüse). Gemessen wird vornehmlich mit hochauflösenden Differenzdruck-Messgeräten wie dem Wöhler DC 410^{FLOW} (s. S. 18) in Verbindung mit Staurohren.

Um die ausreichende Luftversorgung der einzelnen Räume gemäß Auslegung zu überprüfen wird die **Messung von Teilvolumenströmen an Luftdurchlässen** durchgeführt. Diese Messungen an Luftdurchlässen eignen sich ebenfalls zur Überprüfung des Lüftungskonzepts nach DIN 1946-6⁵.

Gesamtluftvolumenstromermittlung- Netzmessungen in Luftleitungen

Das Messverfahren zur Bestimmung von Strömungsgeschwindigkeit und Luftvolumenstrom ist abhängig vom Strömungsprofil (laminar oder turbulent) und der Auslegungsform (rund oder eckig) der Luftleitungen.

Bei *runden Luftleitungen* wird das Schwerlinienverfahren angewandt:

Hierbei wird aus dem arithmetischen Mittel der auf der jeweiligen Schwerlinie gemessenen Geschwindigkeit der Volumenstrom ermittelt.

⁵ DIN 1946-6:2009-05: Raumlufttechnik – Teil 6: Lüftung von Wohnungen – Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung

Bei *rechteckigen Luftkanälen* wird das Trivialverfahren angewandt:

Hierbei wird der Lüftungskanalquerschnitt in flächengleiche Teilflächen aufgeteilt. Der Messort liegt im Schwerpunkt der jeweiligen Teilfläche. Die mittlere Geschwindigkeit wird durch das arithmetische Mittel der einzelnen Geschwindigkeiten errechnet. Die Mittelwertbildung ist in dem Wöhler DC 410^{FLOW} integriert.

Gesamtluftvolumenstromermittlung- Messungen an der Zentrale/Gerät

Die Gesamtluftvolumenstromermittlung an der Lüftungszentrale erfolgt in der Regel über einen herstellerseitig vorgegebenen Druckmesstutzen. Dort wird mit dem Wöhler DC 410^{FLOW} ein Differenzdruck ermittelt. Anhand des Differenzdrucks kann in einem vom Hersteller angegebenen Kennliniendiagramm der Gesamtluftvolumenstrom abgelesen werden.

Messungen an Luftdurchlässen

Zur Sicherstellung einer guten Raumluftqualität sind insbesondere ausreichende Zuluftvolumenströme in Übereinstimmung mit den Auslegungsdaten entscheidend. Für Messungen an den Luftdurchlässen im Raum gibt es verschiedene Verfahren. Vor allem die Trichtermessung und die Messung des Referenzdrucks an den Luftein- und auslässen werden hier häufig durchgeführt.

Trichtermessung

Hierbei wird eine Messhaube dicht auf den Luftdurchlass gesetzt, sodass der gesamte Volumenstrom durch die Haube fließt. An der Stelle des kleinsten Querschnitts ist im Trichter das Messelement platziert. Dies kann z.B. ein Hitzedraht als Punkt- oder Flächensonde, ein Staurohr oder auch ein Flügelrad sein.

Zu beachten ist, dass sich je nach Luftdurchlass in der Haube am Messquerschnitt keine homogene Strömung einstellen kann. Daher sind Messelemente, die über den gesamten

Querschnitt messen, wie z.B. Wöhler FA 430 (s. S. 19) oder SWF 233 (s. S. 20) solchen mit Punktsonde vorzuziehen.

Um die Qualität der Zu- bzw. Abluft zu beurteilen, kann es sinnvoll sein, auch Temperatur, relative Feuchte und ggf. den CO₂-Gehalt zu messen. Dies ist mit dem Wöhler FA 430 gleichzeitig möglich.

Messung des Referenzdrucks

Diese Messung findet immer dann Anwendung, wenn vom Hersteller des Luftdurchlasses entsprechende Spezifikationen verfügbar sind. Gemäß diesen wird an einer vom Hersteller vorgegebenen Messstelle am Luftdurchlass ein Differenzdruck ermittelt.

Über einen durchlassspezifischen k-Faktor wird aus dem Differenzdruck der Volumenstrom bestimmt.

Elektronische Messgeräte wie das Wöhler DC 410^{FLOW} können diese Messung weitgehend unterstützen, sodass der Anwender lediglich den k-Wert eingibt und dann den Volumenstrom direkt ablesen kann. Dieses einfache Verfahren findet insbesondere auch bei Einstellarbeiten am Luftdurchlass Anwendung, da das Messgerät bei der Einstellung angeschlossen bleiben kann und so die Änderung des Volumenstroms direkt abzulesen ist.



Trichtermessung an Luftdurchlässen



Log-Linear-Messung am runden Luftkanal mit dem Wöhler DC 410^{FLOW} und dem Staurohr Typ S



Volumenstrommessung und Einregulierung von Ventilen über k-Wert-Eingabe

WÖHLER DC 410^{FLOW} DRUCK- UND STRÖMUNGSMESSGERÄT KOMFORT-SET

Für Abnahmemessungen an raumluftechnischen Anlagen nach DIN EN 12599 – universell einsetzbar für Druck-, Volumenstrom-, Temperatur- und Feuchtemessungen



Anwendungsvideo
»Gesamtvolumen-
strommessung
(Lüftungszentrale)«

VORTEILE

- Feinstdruckmessung mit Auflösung 0,01 Pa
- Einhandbedienung über einfaches Menü
- Universell einsetzbar für Druck-, Volumenstrom-, Temperatur- und Feuchtemessungen

TECHNISCHE DATEN

Differenzdruckmessung

Messbereich ± 100 hPa
Genauigkeit $< 3\%$ v. M., im Bereich $< \pm 10$ Pa, besser als $\pm 0,3$ Pa
Auflösung 0,01 Pa im Bereich bis 99,99 Pa, 0,1 Pa im Bereich -1.100 Pa bis +1.100 Pa, sonst 1 Pa

Strömungsgeschw. ab 0,3 m/s

Volumenstromanzeige .. l/s, m³/h

Interne Temperaturmessung

Messbereich -20 °C bis 60 °C
Genauigkeit $< \pm 1$ °C
Auflösung 0,1 °C

Externe Temperaturmessung

Messbereich 2 Kanäle, -20,0 °C bis +800,0 °C
Genauigkeit $< \pm 2$ °C im Bereich 0 °C bis 133 °C, sonst 1,5 % v. Messwert, gem. EN 50379-2
Auflösung 0,1 °C

Feuchtemessung intern

Messbereich 0 % bis 100 % rF, nicht kondensierend
Genauigkeit $< \pm 2\%$ rF, im Bereich 0 bis 90 % rF, sonst $< 3\%$ rF
Auflösung 0,1 % rF

Absolutdruck

Messbereich 300 hPa bis 1.100 hPa
Genauigkeit $< \pm 1,5$ hPa
Auflösung 0,1 hPa

Schnittstellen USB-Datentransfer zum PC, Druckerausgabe vor Ort

ANWENDUNG

- Für Abnahmemessungen nach DIN EN 12599
- Strömungsgeschwindigkeit und Volumenstrom in Luftleitungen
- Einregulierung von Luftauslässen, Ventilen, Drosseln über k-Wert (Blendenfaktor) mit direkter Anzeige des Volumenstroms
- Differenzdruckmessung ab 0,01 Pa, z. B. an Filtern
- Feuchtebestimmung in der Raumluft

Lieferumfang:

Wöhler DC 410^{FLOW} Druck- und Strömungsmessgerät Komfort-Set

2 Schlauchkapillare

Verbindungsschläuche für die k-Wert-Bestimmung und den Anschluss am Prandtl-Staurohr

Akkus, Ladegerät und Kunststoffkoffer

Staurohr Typ S

Oberflächentemperaturfühler

5 Blöcke je 100 Stück Verschlussketten Ø 28 mm

Artikel-Nr. 9282 J

€ 899,00



Volumenstromermittlung in der Luftleitung

WÖHLER FA 430 FLÜGELRADANEMOMETER INKL. CO₂-MESSUNG

Zur Messung von Luftgeschwindigkeit, Temperatur, Luftfeuchte und CO₂-Gehalt am Luftdurchlass



Anwendungsvideo
»Volumenstrommessung
an Luftdurchlässen
(Trichtermessung)«

VORTEILE

- Parallele Messung von Strömungsgeschwindigkeit, Volumenstrom, Lufttemperatur, relative Feuchte und CO₂-Wert, Feuchtkugeltemperatur und Taupunkt
- Einfache Handhabung mit automatischer Erkennung des Messtrichters
- Messprotokoll per IR-Übertragung zum Thermodrucker
- Wöhler Teleskopstange, z.B. für Deckenauslässe optional einsetzbar
- Displaybeleuchtung

Lieferumfang:

Wöhler FA 430 Flügelradanemometer im Set
eckiger Wöhler FA 4xx Messtrichter 346 x 346 mm
runder Wöhler FA 4xx Messtrichter Ø 210 mm
Transporttasche für Wöhler FA 4xx Messtrichter
4 x AAA Batterien
Kunststoffkoffer

Artikel-Nr. 4156 I

€ 495,00

TECHNISCHE DATEN

Messbereich

Strömungsgeschwindigkeit 0,5 – 30 m/s
Luftvolumenstrom... 0 – 99.999 m³/h
Temperatur -20,0 °C – 60 °C
Relative Feuchte 0,1 % – 99,9 %
Taupunkt..... -20,0 °C – 59,9 °C
Feuchtkugeltemperatur -20,0 °C – 59,9 °C
CO₂..... 0 – 9.999 ppm

Auflösung

Strömungsgeschwindigkeit 0,1 m/s
Luftvolumenstrom... 0,1 (0 – 9.999,9) oder
1 (10.000 – 99.999)
Temperatur 0,1 °C/°F
Relative Feuchte (rF)..... 0,1 %
Taupunkt..... 0,1 °C/°F
Feuchtkugeltemperatur 0,1 °C/°F
CO₂..... 1 ppm

Genauigkeit

Strömungsgeschwindigkeit ±(1,5 % vom Messwert +0,3 m/s)
unter 20 m/s,
±(3 % vom Messwert +0,3 m/s)
über 20 m/s
Temperatur ± 0,6 °C
Relative Feuchte ± 3 % (bei 25 °C), sonst ± 5 %
CO₂..... ± 30 ppm ±5%
vom Messwert (0 – 5.000 ppm)



Trichtermessung an Abluftventilen (z.B. Badezimmer)

SWF 233 VOLUMENSTROMMESSGERÄT

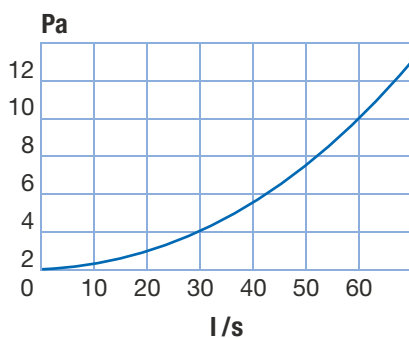
Zur schnellen und präzisen Messung an Ab- und Zuluftventilen



TECHNISCHE DATEN

Messbereich	7...233 m³/h bzw. 2...65 l/s
Anzeige	digital
Auflösung	0,1
Genauigkeit	< 0,5 l/s, < 5 % v.M.
Druckverlust	typ. 2,5 Pa bei 100 m³/h
Stromversorgung	NiMH-Akkus
Gewicht	2,0 kg
Maße	190 x 190 mm (Trichteröffnung)

Kennlinie Druckverlust



Präzise Messungen: Das SWF 233 Volumenströmmessgerät arbeitet äußerst rückwirkungsarm und hat nur einen geringen Druckverlust über die Messhaube.

VORTEILE

- Durch den großen Messquerschnitt auch ideal einsetzbar an Luftdurchlässen mit kleinem Druckverlust – äußerst rückwirkungsarm und präzise
- Reaktionsschnelle Messung
- Erfassung des gesamten Strömungsprofils und physikalische Mittelwertbildung
- Weitere Messtrichter für präzise Messungen an Zuluftventilen mit inhomogener Ausströmcharakteristik als Zubehör erhältlich

Lieferumfang:
 SWF 233 Volumenströmmessgerät
 Messtrichter 190 x 190 mm
 Teleskopgriff
 Steckerladegerät
 Gerätekofter

Artikel-Nr. 9385 I

€ 1.690,00

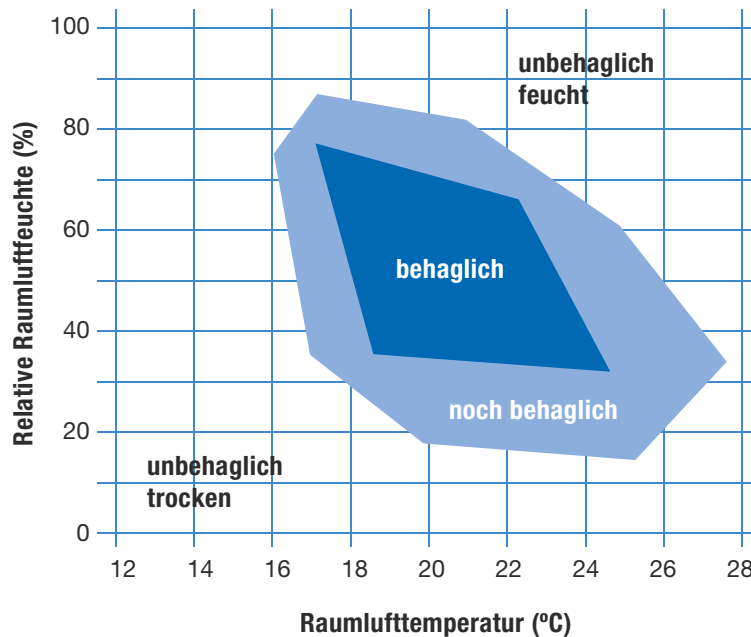


Volumenströmmessung an Tellerventilen



Volumenströmmessung an größeren Luftdurchlässen mit Messtrichterweiterung

RAUMLUFTQUALITÄT UND BEHAGLICHKEIT



Behagliches Wohn- und Arbeitsklima in Abhängigkeit von relativer Feuchte und Raumlufttemperatur

Lüftungsanlagen dienen vor allem der Sicherstellung einer gleichbleibenden Raumluftqualität und eines behaglichen Wohn- und Arbeitsklimas.

Die Bewertung der Raumluftqualität erfolgt über die Betrachtung aller Aspekte, die Auswirkungen auf das Wohlbefinden des Menschen haben. Dies sind beispielsweise Temperaturen, Luftfeuchte, Luftverunreinigungen und Gerüche sowie die subjektive Wahrnehmung des Nutzers. Entscheidend ist zudem die Raumnutzung (z.B. Wohnraum, Arbeitszimmer, Küche, Schlafraum, Spielzimmer, Büro,...).

Die Behaglichkeit hat Auswirkungen auf das Wohlbefinden und die Produktivität des Menschen. Maßgeblich für das Wohlbefinden des Menschen ist das Zusammenspiel zwi-

schen der Person, dem Aufenthaltsraum und der Luftqualität (s. Bild). Die messtechnische Überprüfung von Temperaturen, relativer Feuchte, CO₂, und CO- Werten gibt Aufschluss über die Luftqualität.

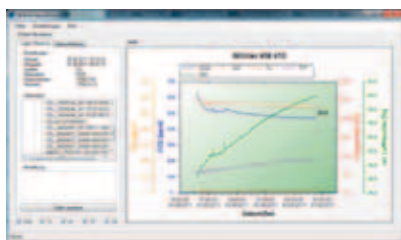
Zur Beurteilung der Raumluftqualität kann es notwendig sein, die Messdaten auch über einen längeren Zeitraum zu loggen. Die Logdaten geben Aufschluss über das Nutzerverhalten. So kann das Lüftungsverhalten beurteilt werden, um beispielsweise Schimmelbildung vorbeugen zu können. Das Wöhler CDL 210 und das Wöhler KM 410 verfügen über diese Loggerfunktion. Mit Hilfe der Wöhler Raumklima Software können die gesammelten Daten ausgewertet werden.

WÖHLER KM 410 KLIMAMESSGERÄT CO₂, CO, T, RF

Zur Beurteilung der Raumluftqualität für
Punkt- und Dauermessungen



WÖHLER RAUMKLIMA-SOFTWARE



Die Software dient zum Einstellen, Auslesen und Auswerten der Messdaten des Wöhler KM 410.

VORTEILE

- Präzise CO₂-Messung nach dem NDIR-Verfahren (nicht dispersive Infrarot-Absorption)
- Alle für die Beurteilung der Raumluftqualität wesentlichen Messwerte in einem Gerät
- Zusätzlicher CO-Sensor
- Integrierter Datenlogger
- Beleuchtetes Display
- Gemäß VDI 6022 Teil 3

TECHNISCHE DATEN

CO₂-Messung (NDIR-Sensor)

Messbereich 0 – 5.000 ppm (5.001 – 9.999 ppm außerhalb des spez. Bereichs)
Auflösung 1 ppm
Genauigkeit ± 30 ppm ± 5 % (0 – 5.000 ppm)
Aufwärmphase 30 Sekunden
Reaktionszeit < 30 Sekunden

CO-Messung

Messbereich 0 – 1.000 ppm
Auflösung 1 ppm
Genauigkeit ± 10 ppm für weniger als 100 ppm
± 10 % zw. 101 – 500 ppm
± 20 % über 501 ppm
Reaktionszeit < 60 Sekunden

Temperatur

Messbereich -20,0 °C...+ 60,0 °C (-5 – 140 °F)
Auflösung 0,1 °C (0,1 °F)
Genauigkeit ± 0,5 °C (± 0,9 °F)

Relative Luftfeuchtigkeit

Messbereich 0,1...99,9 % r.F.
Auflösung 0,1 % r.F.
Genauigkeit ± 3 % bei 10 bis 90 % r.F.
und 25 °C, ± 5 % r.F. bei anderen Werten und 25 °C
Reaktionszeit < 10 Sekunden

Allgemeine technische Daten

Arbeitstemp. 0 °C...+50 °C
Lagertemp. -20 °C...+60 °C, 10 – 90 % rF nicht kondensierend
Anschluss an PC USB-Schnittstelle
Speicher 6.000 pro Messwertreihen
CO₂, CO, Temp., rF
Lograten 1 s...4 h 49 m 59 s
Maße 205 x 70 x 56 mm
Gewicht 200 g
Stromversorgung 4 AA-Batterien oder Netzbetrieb über einen 9 V-DC-Adapter (nicht im Lieferumfang enthalten)
Typische Standzeit bei kontinuierlichem Betrieb 24 Stunden

Lieferumfang:
Wöhler KM 410 Klimamessgerät
4 AA-Batterien
USB-Datenkabel
Raumklima-Software
Koffer

Artikel-Nr. 4280 I

€ 356,00

WÖHLER IR HYGROTEMP 24

Zur genauen Beurteilung
der Taupunkttemperatur



TECHNISCHE DATEN

Lufttemperatur

Messbereich -20...+50 °C, ± 0,6 °C
Auflösung 0,1 °C

IR Temperatur

Messbereich -40...+500 °C
Genauigkeit ± 2 %, 2 °C (-20...+450 °C),
sonst ± 3 % oder 3 °C
Auflösung 0,1 °C

Abstand /

Messpunkt-Ø 8:1

Einstellbarer

Emissionsfaktor 0,30 - 0,99

Reaktionszeit 500 msec.

Feuchte

Messbereich 0 – 99 % r.F.
(nicht kondensierend)

Genauigkeit ± 3 % r.F. bei 10 – 90 % r.F.,
sonst ± 5 % r.F.

Auflösung 0,1 % r.F.

Feuchtkugelttemp. -21,6...+49,9 °C

Anzeige Dreizeiliges LCD-Display mit
zuschaltbarer Hintergrundbeleuchtung

VORTEILE

- Beurteilung des Raumklimas über die Bestimmung von: Luftfeuchtigkeit, Lufttemperatur, Oberflächentemperatur, Feuchtkugeltemperatur und Taupunkttemperatur
- PC-Schnittstelle zur Datenübertragung und Auswertung am PC
- Beurteilung des Schimmelbildungspotentials an Wandoberflächen über Bestimmung des Taupunktabstands

Lieferumfang:

Wöhler IR Hygrotemp 24

Transportkoffer

4 x 1,5 V-Mikrobatterie

Artikel-Nr. 6603 I

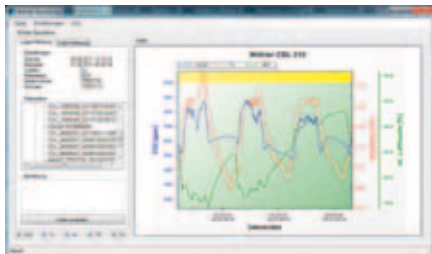
€ 149,00

WÖHLER CDL 210 CO₂-DATENLOGGER

Zur einfachen Beurteilung der Raumluftqualität und der Lüftungssituation sowie Problemanalyse durch kombinierte Dauermessung von CO₂, Lufttemperatur und Luftfeuchte



WÖHLER RAUMKLIMA-SOFTWARE



Die Software dient zum Einstellen, Auslesen und Auswerten der Messdaten des Wöhler CDL 210. Der Nutzer kann so die Raumluftqualität im gemessenen Zeitintervall sicher beurteilen.

VORTEILE

- Echte Infrarot-CO₂-Messung (NDIR)
- Behaglichkeitsanzeige mit einstellbaren Grenzwerten sowie akustischer und visueller Alarmfunktion
- Datenlogger mit einstellbaren Lograten
- Kontinuierliche Datenübertragung zur Onlinemessung und Überwachung
- Großes Display
- Max/Min-Werte abrufbar
- Automatische Kalibrierfunktion
- Schutz vor Datenverlust bei Stromausfall



Lieferumfang:

Wöhler CDL 210 CO₂-Datenlogger

Netzteil

USB-Datenkabel

PC-Software

Artikel-Nr. 6648 I

€ 149,00

TECHNISCHE DATEN

CO₂-Messung

Messbereich 0 – 2.000 ppm
(2.001 – 9.999 ppm außerhalb des spez. Bereichs)

Auflösung 1 ppm

Genauigkeit ± 50 ppm ± 5 % v.M.
(0 – 2.000 ppm)

Abhängigkeit vom

Druck ± 1,6 % des abgelesenen Wertes pro kPa

Abweichung vom

Normaldruck 100 kPa

Temperatur

Messbereich -10 °C...+ 60 °C

Auflösung 0,1 °C

Genauigkeit ± 0,6 °C (± 0,9 °F)

Luftfeuchtigkeit

Messbereich 5 – 95 % r.F.

Auflösung 0,1 % r.F.

Genauigkeit bei 10 – 90 %, 25 °C: ± 3 %
r.F. ansonsten: ± 5 % r.F.

Speicher 5.300 pro Messwertreihen
°C, % r.F., CO₂

Lograten 3/10/30 Sek.
1/3/10/30 Min.
1/3/4 Std.

Maße Ø 118 mm, 70 mm tief

Gewicht 208 g

Stromzufuhr AC Netzteil 5 V, 0,5 A Ausgabe



Anwendungsvideo
»CO₂-Messung
(Raumluft)«



Beurteilung der Raumluftqualität in Schulen, Büro- und Seminarräumen – bei Erreichen des eingestellten Grenzwerts fordert das Wöhler CDL 210 zum Lüften auf