

# Drucküberwachung vor Ort

Digitale Vakuummeter arbeiten mit Grafikdisplay und integriertem Datenlogger noch schneller und effizienter.

Kristina Putz, Georg Sickinger, Sebastian Witt und Frank P. Salzberger

Kompakt-Vakuummeter eignen sich ideal für die Vor-Ort-Kontrolle von Apparaturen und Anlagen in Industrie und Forschung. Meist finden sie Verwendung bei Service und Wartung, Laboranwendungen, in der Lebensmittel- und Verpackungsindustrie, in der Qualitätssicherung sowie der Prozessdokumentation.

Die direkte Anzeige des Drucks sowie die grafische Darstellung seines Verlaufs sind besonders bei Service- und Wartungsarbeiten hilfreich, aber auch für Versuchsaufbauten und im Prüffeld. Für die Qualitätssicherung in Produktion und Fertigung ist vor allem die Möglichkeit bedeutsam, separate Messreihen speichern und dokumentieren zu können. Die Auswertung der Druckverlaufskurven erlaubt eine schnelle Diagnose von Problemen sowie eine vorbeugende Instandhaltung und somit optimale Prozessabläufe. In Verbindung mit entsprechender Software lassen sich die Daten am PC analysieren, speichern und dokumentieren.

Bei Vakuumisolationen, etwa bei kryogenen Flüssiggasen, kann mit Vakuummetern eine regelmäßige Überprüfung des vorhandenen Isolationsvakuums erfolgen, um die Funktionsfähigkeit der Isolation sicherzustellen.

Zur Überprüfung von Vakuum-Verpackungsanlagen, z. B. in der Lebensmittelindustrie, lassen sich die Vakuummeter bei Bedarf direkt in die Verpackung einschweißen. Dies liefert Rückschlüsse über den erreichten Enddruck, die Dichtigkeit der Verpackung und über



Bei einer solchen Kurzwegdestillationsanlage von VTA ist es wichtig, das Vakuum zu überwachen und die Leckrate im System zu bestimmen.

Transportparameter. Per Bluetooth® ist zudem eine Onlinemessung innerhalb der verschlossenen Packung möglich.

In der Automobil- und Kälteindustrie können Vakuummeter zur Entlüftung, Dichtigkeitsprüfung und Trocknung dienen. Die Leckratenbestimmung in Vakuumkammern und -anlagen erfolgt direkt am Gerät.

## Leckraten bestimmen

Kompaktvakuummeter von Thyracont erlauben es bei der VTA Verfahrenstechnische Anlagen GmbH & Co. KG, das Vakuum in Destillationsanlagen einfach und flexibel zu überwachen und die Leckrate zu bestimmen. Entscheidend ist hierbei der weite Messbereich von 0,0005 bis über 1000 mbar. Die Firma VTA ist auf die Fertigung von Dünnschicht- und Kurzwegdestillationsanlagen zur thermischen

Stofftrennung spezialisiert. Die Anlagen kommen unter anderem in der Chemie, Agrochemie, Pharmazeutischen Industrie, Polymer- und Lebensmittelchemie zum Einsatz. Zudem existiert ein eigenes Testcenter für Labor- und Pilotversuche, um z. B. die Machbarkeit der Destillationsaufgabe zu überprüfen.

Die Kurzwegdestillation ermöglicht es, thermisch empfindliche Produktgemische schonend zu trennen. Durch Absenken des Arbeitsdrucks in den Feinvakuumbereich erfolgt die Destillation bei sehr niedrigen Temperaturen. Je nach Anlagentyp umfasst das Volumen der Labor- und Pilotanlagen 1 bis 50 Liter. Hier wird mittels der Kompakt-Vakuummeter über 30 Minuten eine Druckmessung durchgeführt, die zulässige Leckrate ist 0,1 mbar l/s, der erreichbare Enddruck mindestens 0,001 mbar.

In industriellen Dünnschicht- und Kurzwegdestillationsanlagen

kommen die Vakuummeter für Messungen in großen Behältern (bis zu 50 m<sup>3</sup>) zum Einsatz. Die Daten werden über die zugehörige PC-Software ausgelesen, mit Informationen zur Anlage versehen und für die Qualitätssicherung gespeichert.

### Noch mehr Flexibilität

Die neue Serie von Vakuummetern der Thyracont Vacuum Instruments GmbH geht auf die Bedürfnisse der Anwender ein. Ein großes Display zeigt aktuelle Messwerte, Druckverlaufs-Diagramme sowie Minimal- und Maximaldruck an (Abb. 1). Die Folientastatur ermöglicht eine komfortable, menügesteuerte Benutzerführung. Zum direkten Auslesen von Messdaten oder zum Export der Messreihen aus dem Datenlogger verfügen die Vakuummeter neben einer USB-C-Schnittstelle optional über Bluetooth® LE zur kabellosen Datenübertragung. Mithilfe einer entsprechenden Software lassen sich Messungen einfach speichern und analysieren oder eine Online-messung starten. Die Dokumentation von Produktionsvorgängen und Versuchsreihen ist damit denkbar einfach. Ein intelligentes Energiemanagement garantiert lange Akkulaufzeiten; das Aufladen erfolgt über die USB-C-Schnittstelle am PC oder mit gängigen USB-Netzteilen.

### Der Messbereich

Neben der von VTA genutzten Version mit Piezo/Pirani-Kombisensor gibt es in der neuen Serie zwei weitere Ausführungen für verschiedene Anwendungsbereiche. Der Messbereich ist dadurch sehr weit: Absolutdruck 2000 bis 5 · 10<sup>-5</sup> mbar; Relativdruck -1060 bis +1200 mbar.

Dabei sind folgende Ausführungen verfügbar:

- Ein widerstandsfähiger Keramikmembransensor misst unabhängig von der Gasart im Grobvakuum. Unempfindlich gegen

Verschmutzung eignet sich das Vakuummeter auch für raue Industrieprozesse. Der Messbereich beträgt 2000 bis 1 mbar (Absolutdruck) sowie maximal -1060 bis +1200 mbar (Relativdruck). Unter Einwirkung des Drucks verformt sich die dünne Membran des Piezosensors. Auf der Rückseite ist eine Widerstandsmessbrücke aufgebracht. Die Verstärkung der Messbrücke ist das Maß für den auf die Membran wirkenden Absolutdruck. Zur Ausgabe des Relativdrucks wird von dem im Sensorflansch gemessenen Absolutdruck der separat erfasste Umgebungsdruck subtrahiert.

- Ein Piezo/Pirani-Kombisensor erfasst einen weiten Messbereich im Grob- und Feinvakuum mit hoher Auflösung und Genauigkeit. Zusätzlich zur bereits beschriebenen Wirkweise des Piezosensors nutzt der Piranisensor die Wärmeleitfähigkeit von Gasen zur Vakuummessung. Dabei wird ein Wendel-Filament in einer Wheatstone Brückenschaltung auf eine konstante Temperatur aufgeheizt. Die notwendige Brückenspannung ist das Maß für den Absolutdruck. Durch optimierte Temperaturkompensation sind stabile Messwerte von 1200 bis 5 · 10<sup>-5</sup> mbar (Absolutdruck) bzw. von max. -1060 bis +340 mbar (Relativdruck) möglich.

- In Kombination mit externen USB-C-Transmittern eignet sich das Kompakt-Vakuummeter besonders für verwinkelte Anlagen oder zum Auslesen fest installierter Sensoren. Zur Wahl stehen ein Piezosensor sowie ein Kombinationsensor Piezo/Pirani. Die Transmitter sind einfach und schnell in Anlagen integrierbar und lassen sich dort mit dem Vakuummeter auch an schwer erreichbaren Stellen leicht auslesen. Die Sensoren können auch im laufenden Prozess betrieben werden und ermöglichen ein verbessertes Monitoring, etwa zu Servicezwecken.

### Großer Datenlogger

Die Kompakt-Vakuummeter können Druckverläufe aufzeichnen. Ihr großer interner Datenspeicher fasst über 10 Millionen Messwerte mit Echtzeitstempel. Separate Messungen werden jeweils als eigene Datei abgespeichert. Im Menü lassen sich Speicherrate, Aufzeichnungszeitraum und Loggingraten von 20 ms bis 60 s individuell einstellen. Damit können die Geräte sowohl hochdynamische Druckverläufe aufzeichnen als auch Langzeitmessungen. Eine PC-Software erlaubt es, die gespeicherten Messdaten auszulesen, zu plotten, zu analysieren und zu exportieren.

Mit der Modernisierung dieser Produktfamilie ist es nicht nur gelungen, die Leistungsfähigkeit weiter zu erhöhen, sondern auch die intuitive Bedienbarkeit noch zu steigern.

### Die Autor:innen

**Kristina Putz**, Marketing Managerin, **Dipl.-Ing Georg Sickinger**, Applikationsingenieur, **Sebastian Witt**, Software Developer, und **Dipl.-Phys. Frank P. Salzberger**, Geschäftsführer, Thyracont Vacuum Instruments GmbH, Passau, Tel. +4917621322341, direct@thyracont-vacuum.com, www.thyracont-vacuum.com



Abb. 1 Der gemessene Druckverlauf lässt sich grafisch als Druck-Zeit-Diagramm darstellen (a), die Menüführung ist sehr intuitiv (b).