

# Gasmischer – Vorteile, Technologien, Anwendungen

## Grundlagen des Mischens von Gasen

In zahlreichen industriellen Anwendungen werden Gasgemische eingesetzt. Viele Standardgasgemische sind bereits vorgemischt erhältlich. Häufig ist es jedoch von Vorteil, die benötigten Gase selbst vor Ort zu mischen. Vor allem bei hohen Verbräuchen, ungewöhnlichen Gemischen oder häufigen Veränderungen des Gemisches. Dazu werden Gasmischer verwendet.

Gasmischer sind seit Jahrzehnten im Einsatz und haben sich in unzähligen Anwendungen bewährt. Die Technik ist ausgereift und zuverlässig. Je nach Anforderung sind verschiedene Technologien und Geräteklassen verfügbar, vom mechanischen Mischventil bis hin zu Mass Flow Controllern (MFC), vom mobilen Kleingasmischer bis hin zu komplexen Gasmischgroßanlagen.

Dieses Whitepaper fasst die Vorteile von Gasmischern zusammen, gibt einen Überblick über die verschiedenen Technologien, mit denen Gase gemischt werden und beschreibt einige der häufigsten Anwendungsfälle für Gasmischer.

## Vorteile von Gasmischern

### Homogenität/Qualität

Gasmischer erzeugen Mischgas von höchster Qualität. Anwender erhalten stets absolut homogene Mischungen. Die gleichbleibende Mischgasqualität bietet optimale Prozesssicherheit.

### Flexibilität

Gasmischer bieten höchst mögliche Flexibilität hinsichtlich Mischverhältnis, Gasmenge und Verwendungsort. Eine Anlage mit wechselnden Gaszusammensetzungen ist kein Problem mit Gasmischern. Jederzeit kann die Gemischeinstellung verändert werden. Selbst der mobile Einsatz ist mit den passenden Gasmischern möglich.

### Wirtschaftlichkeit

Indem man Gasgemische selbst erzeugt, kann man von niedrigeren Einkaufspreisen für Standardprodukte profitieren. Vor allem bei häufigem Gemischwechsel entfällt zugleich die aufwändige Lagerhaltung für die zahlreichen benötigten Gemische. Auch das Handling der Gasflaschen gehört mit dem Einsatz von Gasmischern der Vergangenheit an.

## Gasmischtechnologien – wie funktionieren Gasmischer?

Es gibt im Wesentlichen vier Arten von Gasmischern:

### 1. Gasmischer mit mechanischem Mischventil

Mechanische Gasmischer mit Mischventil sind der Klassiker der Gasmischtechnologie und seit Jahrzehnten in unzähligen Installationen bewährt. Aus nahezu allen Gasen lassen sich mit diesem Verfahren zuverlässig Gemische erzeugen – und das präzise und langzeitstabil. Für 2-Gas-Gemische wird in der Regel ein Proportionalmischventil eingesetzt. Das Ventil verfügt über 2 Gaseingänge und einen Ausgang für das

Mischgas. Durch Drehen des Ventils werden in einem Zusammenspiel von Blenden und Kolben die Strömungsmengen der Einzelgase proportional reguliert und so das jeweils benötigte Gasgemisch erzeugt. Werden Gemische aus 3 oder mehr Gasen benötigt, kommen statt Proportionalventilen Einzelmischventile zum Einsatz. Die Durchflussmenge der einzelnen Gase wird jeweils separat mit einem mechanischen Einzelmischventil bestimmt. Das Gemisch setzt sich also aus separat dosierten Einzelgasen zusammen. Entscheidend für die perfekte Funktion der Gasmischer ist ein gleichbleibender Eingangsdruck der Einzelgase. Um Druckschwankungen zu vermeiden, verfügen gute Gasmischer über eine Gleichdruckregelung. Gasmischer mit mechanischem Mischventil eignen sich je nach Anwendung zur kontinuierlichen Entnahme oder, mit einem Gasbehälter, auch zur diskontinuierlichen Entnahme. Sie sind ausgesprochen robust und erfordern einen nur geringen Wartungsaufwand. Mischsysteme können oft auch erweitert werden, z. B. mit Gasanalysemodulen oder einer Eingangsdrucküberwachung mit Alarmfunktionen.



## 2. Gasmischer mit elektrischem Mischventil

Gasmischer mit elektrischem Mischventil eignen sich für praktisch alle gängigen Gase und eine Vielzahl an Anwendungen. Herzstücke dieses Mischverfahrens sind, ähnlich zum mechanischen Mischverfahren, Proportional- bzw. Einzelmischventile - je nachdem, ob 2 oder mehr Gase gemischt werden. Die Funktionsweise der Mischventile ist genial einfach: ein beweglicher Kolben in Verbindung mit unterschiedlichen Blenden regelt die Durchflussmenge der Gase und produziert so das gewünschte Gemisch. Die technische Leistung liegt in der korrekten Berechnung der jeweils benötigten Kolben-Blenden-Kombination. Im Unterschied zu Mischern mit mechanischem Mischventil werden die elektrischen Mischventile nicht per Hand über einen Drehknopf, sondern mittels kleiner Elektromotoren betrieben. Die Elektromotoren werden über eine elektronische Steuerung bedient. Vorteil: In erster Linie lassen sich die Mischer elektrisch feiner regeln als per Hand, was zu einer noch exakteren Gasgemischung führt. Zudem erlaubt die elektronische Steuerung eine leichtere Reproduzierbarkeit von Gasgemischen. Im Remotebetrieb lassen sich die Mischsysteme in ein Netzwerk integrieren und können von einem zentralen Punkt bequem gesteuert und überwacht werden. Die Gasmischer eignen sich je nach Anwendung zur kontinuierlichen Entnahme oder, mit einem Gasbehälter, auch zur diskontinuierlichen Entnahme.



## 3. Gasmischer mit pneumatischem Durchflussmengenregler

Neben dem klassischen Mischventil existiert in Gasmischern auch ein weiteres, neuartiges Gasmischverfahren. Bei diesem Funktionsprinzip erfolgt das kontinuierliche Mischen rein pneumatisch über einen porösen Körper. Je nach gewünschtem Mischverhältnis wird den einzelnen Gasen eine unterschiedlich große Oberfläche des Sinterkörpers zum Durchfluss geboten. Der Prozess ist weitgehend unabhängig von Schwankungen bei Gasdruck und Entnahmemenge. Man benötigt zudem weder eine Stromversorgung noch einen Druckbehälter für das Mischgas. Als Ergebnis erhält der Anwender einen hochgradig stabilen Mischprozess und profitiert gleichzeitig von einer sehr kosteneffizienten Gasversorgung. Dieses innovative Mischprinzip



bietet robuste, kompakte und wartungsarme Mischsysteme für 2 oder 3 definierte Gase.

#### 4. **Gasmischer mit Massendurchflussreglern (MFC)**

MFC-Mischer erzeugen Gasgemische, indem sie den Volumenstrom jedes beteiligten Einzelgases regeln. Pro Gas kommt ein Massen-Durchflussregler zum Einsatz. Der Volumenstrom der Gase wird im jeweiligen Massen-Durchflussregler mittels thermischer Leitfähigkeit erfasst und anschließend geregelt. Die Volumenströme der einzelnen Gase werden dann zu einem Gemisch zusammengeführt.



Die vollelektronische Steuerung optimiert den Massenfluss der Gase, gleicht Störeinflüsse wie Druckschwankungen oder Temperatureinflüsse aus und hält die Werte über die gesamte Produktionsdauer stabil. Etwaige zusätzliche Druckregelrichtungen oder Temperaturmessungen sind nicht notwendig. Die Hinterlegung und leichte Reproduzierbarkeit von produktspezifischen Durchflussparametern führen zu minimalen Rüstzeiten bei Produktumstellungen. Die exakte Erfassung der Durchflüsse der Einzelgase ermöglicht eine effektive Qualitäts- und Kostenkontrolle. Über digitale Steuereinheiten können MFC-Gasmischer im Remote-Betrieb verwendet werden und lassen sich über Bus-Schnittstellen problemlos in komplexe Steuersysteme integrieren. Mittels MFC-Technologie ist eine exakte Gasmischung und -dosierung gewährleistet. Gasmischer mit MFC-Technologie eignen sich für Gemische aus 2 oder mehr Gasen. Je nach Anforderung können mehrere MFC schnell und einfach zu hoch kompakten Einheiten verbunden und mit allen notwendigen Komponenten für betriebsfertige Mischeinrichtungen kombiniert werden.

### **Typische Anwendungen für Gasmischer**

#### Metallbearbeitung

In der industriellen Metallbearbeitung, etwa im Automobil-, Waggon-, Schiffsbau oder in der Stahlindustrie, ist die Qualität der Gasversorgung von entscheidender Bedeutung für präzise Schweiß-, Schneid- oder Schmelzprozesse. Gasmischer überzeugen mit einfacher Bedienung, stufenloser Gemischeinstellung und hohen Durchflussmengen. Exakt abgestimmte Regeltechnik und eine Gleichdruckregelung zum Ausgleich von Druckschwankungen gewährleisten exakte und konstante Mischverhältnisse.

#### Medizintechnik

Gasmischer für „synthetische Luft“, einem Gemisch aus reinem Sauerstoff und Stickstoff, sind seit Jahren weltweit in vielen medizinischen Installationen im Einsatz und zeichnen sich durch höchste Versorgungssicherheit, geringe Investitions- und Wartungskosten, einfache Integration und einen niedrigen Energiebedarf aus.

#### Heliumlecktest

Zur Prüfung sensibler Produkte, die absolut dicht sein müssen, haben sich in vielen Bereichen Lecktests mit Hilfe von Helium durchgesetzt. Gasmischanlagen, mit denen das kostbare Edelgas gemischt werden kann, beispielsweise mit Stickstoff, machen Helium wirtschaftlich. Nach der Prüfung wird das verwendete Gasgemisch aufgefangen, analysiert und bei Bedarf korrigiert – alles vollautomatisch.

#### Lebensmitteltechnik

MAP-Gasmischer gewährleisten kontrollierte Gasqualität und Sicherheit im Schutzgasverpackungsprozess (Modified Atmosphere Packaging). Es gibt Gasmisch- und Gasdosiersysteme für jeden Verpackungsmaschinentyp der Lebensmittelindustrie, ganz gleich ob Vakuum-, Tiefzieh-, Schlauchbeutel- oder Handkammverpackungsmaschinen.

### Tauchtechnologie

Im professionellen Tauchbereich werden Gasgemische aus Sauerstoff und Helium (Heliox) bzw. Sauerstoff, Stickstoff und Helium (Trimix) benötigt. Es gibt spezielle Gasmischer mit integrierter O<sub>2</sub>-Analyse für Tauchboote, zur Befüllung von Tauchflaschen oder Versorgung von Tauchkugeln, mit denen je nach Anforderung verschiedene Gemische sicher und flexibel hergestellt werden können.

### Lasertechnologie

Die Leistung und Qualität von Laseranlagen zum Schweißen und Schneiden von Metallen wird entscheidend von der Zusammensetzung der verwendeten Gase beeinflusst. Gasmischer garantieren nicht nur die zuverlässige Bereitstellung von Gasen in der benötigten Menge und dem exakten Mischverhältnis, sondern sind speziell für eine möglichst hohe Reinheit der Gase optimiert.

### Weitere Anwendungen

Neben klassischen Anwendungen werden Gasmischsysteme heute schon beispielsweise in der Formiertechnik, zur Odorierung von Gasen, in der Doppelglasherstellung, zur Produktion von Airbags oder in Reifekammern für Bananen eingesetzt.