

PN Stickstoffgeneratoren

Der effiziente Weg zu hochreinem Stickstoff



Family-made  since 1907

Eine Unabhängigkeitserklärung, die sich auszahlt

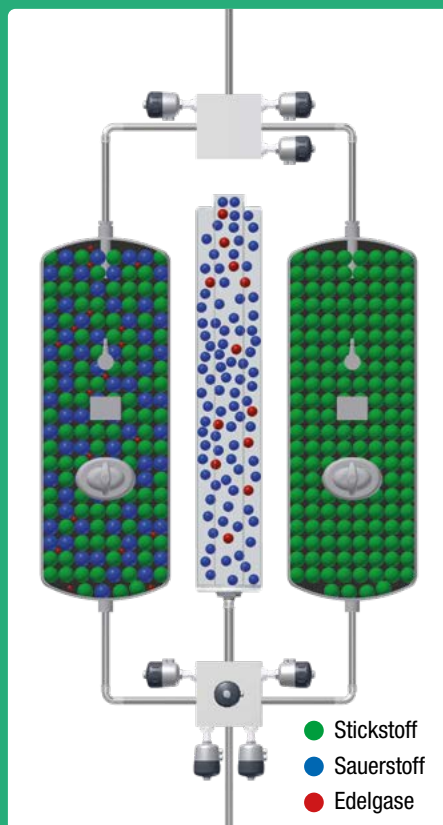
Keine Frage: Flüssiger Stickstoff ist teuer. Hohe Transport- und Lagerkosten sowie langfristige Lieferverträge sorgen für erheblichen finanziellen Aufwand. Stickstoff in Eigenregie herzustellen bietet daher viele Vorteile: Erstens spart es auf lange Sicht viel Geld, und zweitens gerät man nicht in Abhängigkeit von den Flüssiggasherstellern. Mit der hocheffizienten On-Site-Stickstoffherzeugung erhalten Sie stets den Stickstoff in exakt der Reinheit, die Ihre Anwendung benötigt. Und schon nach wenigen Jahren hat sich die Investition amortisiert.



Hocheffizient und sicher: die PSA-Technologie

Die Funktionsweise basiert auf dem Adsorptionsprinzip. Zur Stickstoffherzeugung durchströmt Druckluft abwechselnd zwei mit CMS gefüllte Behälter. Hier binden sich die Sauerstoffmoleküle der Umgebungsluft, die unter Druck zugeführt wird, an der Oberfläche der CMS. Die freien Stickstoffmoleküle passieren ungehindert die CMS und werden in einen separaten, nachgelagerten Produktbehälter geleitet. Darin steht der Stickstoff für nachfolgende Anwendungen zur Verfügung.

Nach Sättigung der CMS mit Sauerstoffmolekülen im ersten Behälter erfolgt ein Wechsel auf den zweiten Behälter. Während sich die CMS im ersten Behälter unter Druckentlastung und durch Spülung regeneriert, werden nun die Sauerstoffmoleküle im zweiten Behälter unter Druck adsorbiert. So wird ein kontinuierlicher Stickstoffstrom erzeugt.



Sauerstoffanalyse (Zirkonium-Oxid-Sensor)

Der im Standard verbaute Zirkonium-Oxid-Sensor ist langlebig und besonders zuverlässig. Temperaturbeständigkeit und schnelle Reaktionszeit gewährleisten eine kontinuierliche und zuverlässige Reinheitsüberwachung.

Sensor- und Regeltechnik

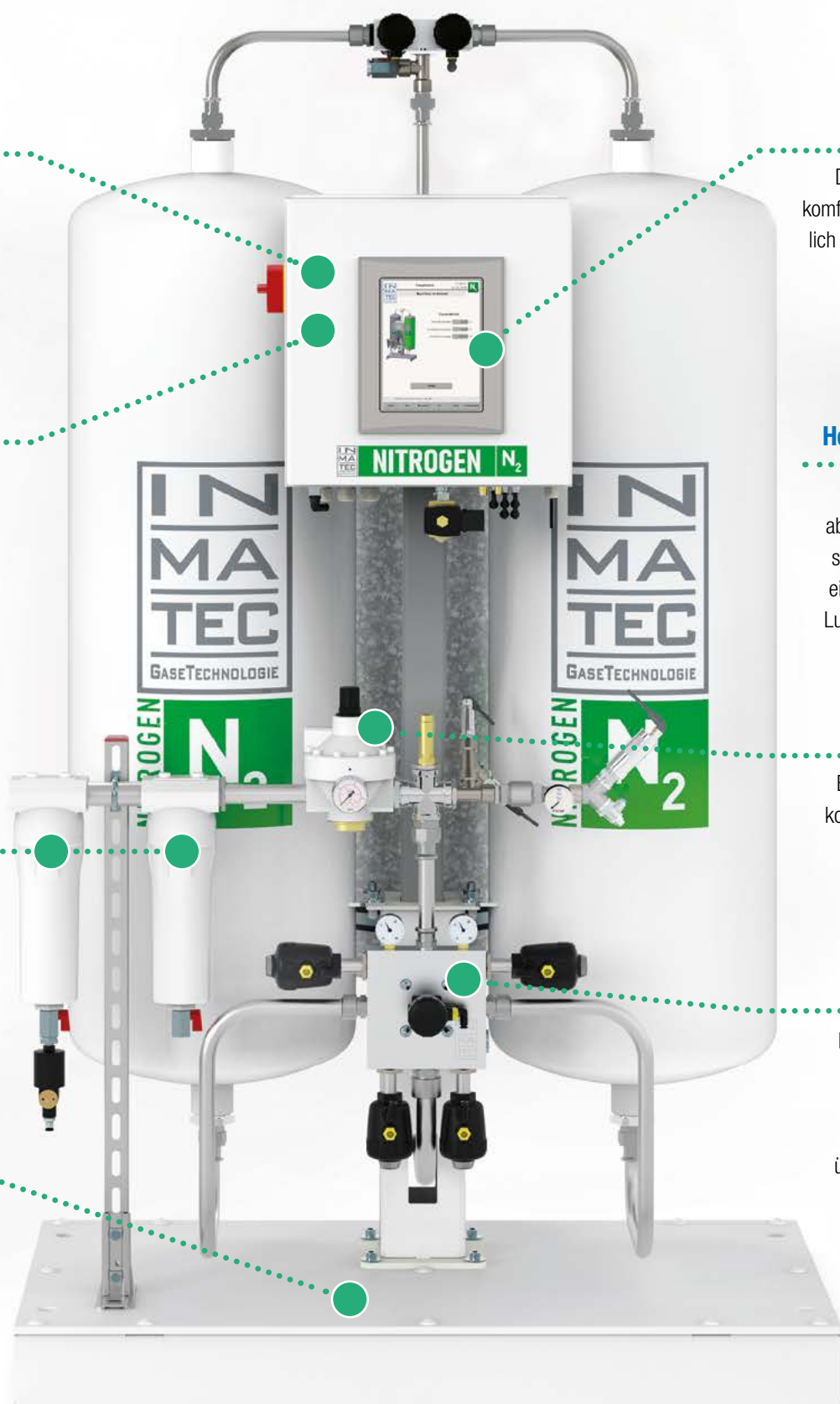
Ein Drucksensor und ein Durchflussregler am Austritt des Generators sorgen für einen effizienten Betrieb und stellen eine kontinuierliche Überwachung der Stickstoffqualität sicher. Das optimale Zusammenspiel von Sensor- und Regeltechnik ist nicht nur energieeffizient und verbrauchoptimiert, sondern sorgt auch für maximale Betriebssicherheit und hervorragende Produktqualität!

Mikro- und Aktivkohlefilter

Zwei Eintritts- und ein Ausgangsfilter stellen eine hohe Druckluftqualität sicher und sorgen für einen maximalen Schutz des eingesetzten Molekularsiebs sowie hohe Stickstoffqualität beim Endverbraucher. So überzeugt die Anlage durch besonders lange Lebenszeit.

Konsole und Behälter

Alle PSA-Behälter sind gemäß DGRL auf ≥ 2 Mio. Lastzyklen ausgelegt und gelten als dauerhaft. Ab der Baugröße PN 220 sorgen hochwertige Siebböden für strömungsoptimiertes Design. Die integrierten Sinterfilter verhindern einen Partikelübertrag der eingesetzten CMS, erhöhen die Standzeit und sorgen für eine bestmögliche Produktqualität!



9"-Touchscreen-Steuerung

Die hochwertige Steuerung bietet höchsten Nutzerkomfort. Der gesamte Prozess ist visuell und übersichtlich dargestellt. Eine Vielzahl von Schnittstellen ermöglichen eine transparente Prozessüberwachung und bieten eine einfache Integration in die vorhandene Infrastruktur des Kunden.

Hochwertige CMS aus Kokosnussschale

Das Kohlenstoffmolekularsieb (CMS) aus natürlich abbaubarem Material ist nicht nur umweltfreundlich, sondern punktet dank hervorragenden Adsorptionseigenschaften mit langen Standzeiten und niedrigen Luftfaktoren. Nachhaltig, leistungsfähig und effizient!

Ein- und Ausgangsdruckregler

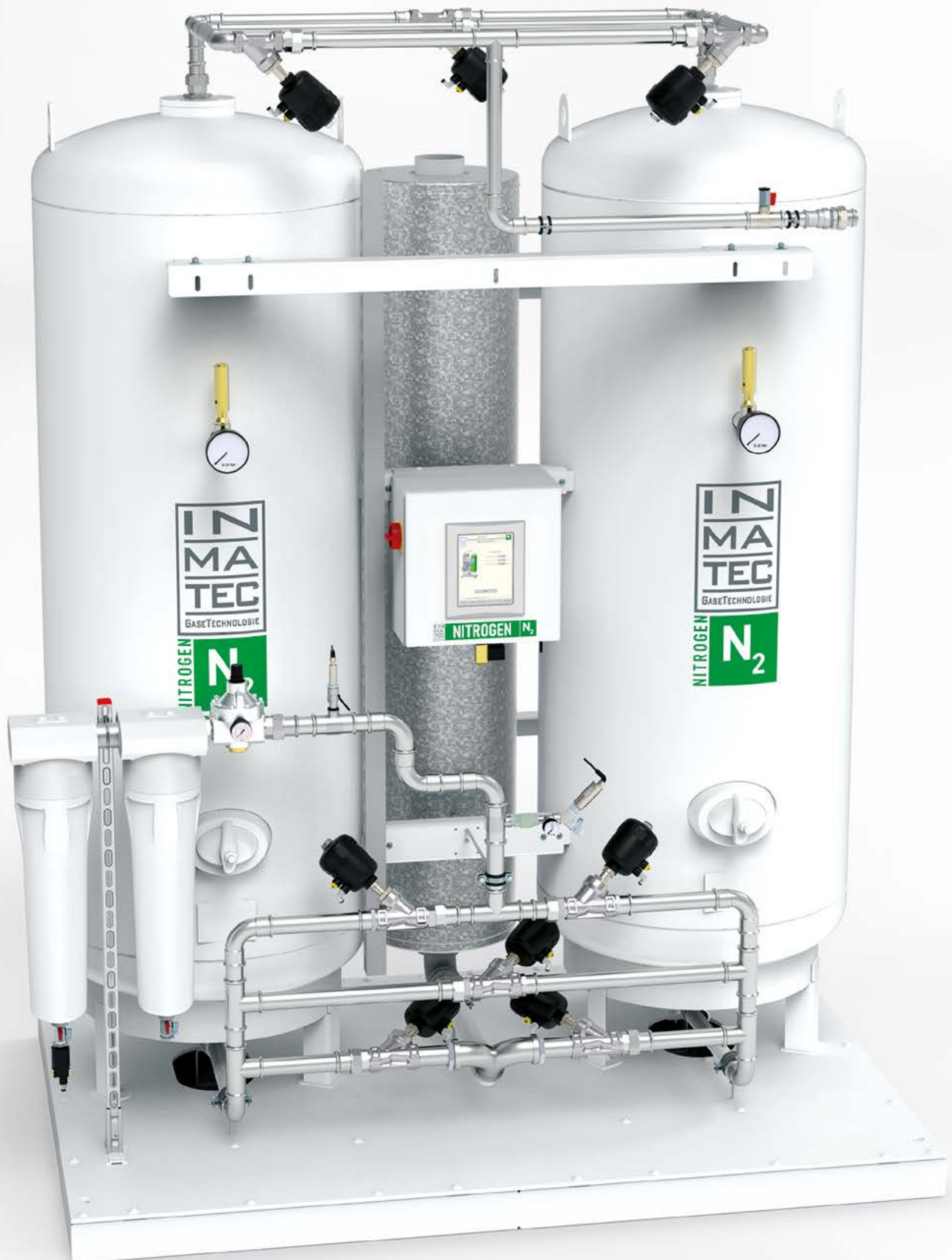
Ein- und Ausgangsdruckregler gewährleisten einen konstanten Durchfluss des ein- bzw. ausströmenden Gases, welches die Prozessstabilität erhöht.

Ventilblock und hochwertige Pneumatikventile

Die kompakte Bauweise des Ventilblocks minimiert das Leckage-Risiko und ermöglicht eine gute Zugänglichkeit im Wartungsfall. Die effiziente Anordnung der hochwertigen Pneumatikventile überzeugt durch schnelle Reaktionszeit und präzise Steuerung. Zuverlässig und wartungsfreundlich!

Stickstoffgenerator PN 150

Unsere Energiesparpakete zum attraktiven Vorteilspreis



Stickstoffgenerator PN 1000

AutoPure Technology: hohe Reinheit, lange Lebensdauer, maximale Sicherheit

Während des Hochfahrens oder beim kleinsten Abfall der Produktreinheit wird der Behälter so lange mit Stickstoff durchspült, bis die gewünschte Reinheitsklasse erreicht ist – bis dahin wird das Produktgas minderer Qualität über das Spülventil abgeblasen. Erst bei Erreichen der gewünschten Reinheit öffnet der Generator den Stickstoffaustritt. Dies sichert eine konstant hohe und gleichbleibende Produktqualität und eignet sich daher besonders für sensible Anwendungen – etwa in der Lebensmittel- oder Pharmaindustrie. Das **Optionspaket 1** zum Vorteilspreis kombiniert die AutoPure-Technologie mit einem Drucksensor zur Überwachung des Eingangsdrucks des Generators und einem Durchfluss-Sensor zur kontinuierlichen Überwachung der Durchflussmenge.



Energy Efficiency Control: maximale Energieersparnis garantiert

Mit diversen Sensoren (u. a. Zirkonium-Oxid-Sensor) überwacht die EEC kontinuierlich den Stickstoffbedarf und die Reinheitsqualität des produzierten Gases. Der zu erwartende Bedarf wird anhand des aktuellen Bedarfsprofils prognostiziert. Unter Volllastbetrieb läuft der Generator bei kontinuierlich hoher Auslastung. Bei schwankender Abnahme reduziert die Steuerung des Generators Leistungsaufnahme und Schaltzyklen, was zu einer signifikanten Einsparung von Spülluftverlusten, einem deutlich geringeren Luftverbrauch und einer maximalen Energieersparnis führt. Vor allem energieintensive Anwendungen (Großanlagen) mit schwankendem Abnahmeprofil profitieren von dieser Lösung! Das **Optionspaket 2** zum Vorteilspreis beinhaltet Paket 1, erweitert um einen zusätzlichen Temperatursensor und einen Drucktaupunktsensor zur kontinuierlichen Überwachung von Temperatur und Feuchtigkeit der Druckluft am Generatoreintritt.



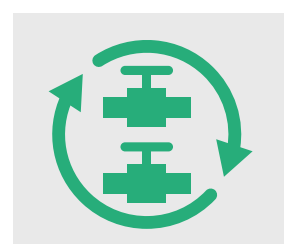
Grundlastwechsel: Effizienzsteigerung und Stabilität im Produktionsprozess

Mit der Grundlastwechselsteuerung werden zwei redundante Versorgungssysteme verwaltet. Dabei übernimmt ein System die Master-Funktion, das zweite die Slave-Funktion. Der Wechsel zwischen beiden Systemen erfolgt automatisch, reguliert über den Druck und den Durchfluss. Durch diese Redundanz ist die Versorgungssicherheit zu jeder Zeit gewährleistet, und Produktionskapazitäten können bei notwendiger Überproduktion flexibel an den zusätzlichen Bedarf angepasst und optimiert werden. Zudem erhöht die gleichmäßige Auslastung Standzeiten und Lebenszeit des jeweiligen Generators. Selbst ein notwendiger Service führt nicht zwangsläufig zu Ausfallzeiten, weil ja ein Backup-System zur Verfügung steht.



Redundanter Ventilblock: einfach, wartungsfreundlich und kostengünstig

Bei Bedarf kann die Verfügbarkeit oder Ausfallsicherheit des Systems durch die Verwendung eines redundanten Ventilblocks im Ein- und Ausgang des Generators erhöht werden. Kugelhähne ermöglichen das Umschalten auf die zweite (redundante) Verrohrung während des Generatorbetriebs. In den häufigsten Fällen bezieht sich ein Störfall auf die Prozessventile. Der Ventilblock deckt daher eine Redundanz in ca. neun von zehn Fällen ab. Die Umschaltung erfolgt ganz einfach per Hand. Prozessventile können gereinigt oder ausgetauscht werden, ohne dass hierfür Stillstandzeiten anfallen. So stellt diese Option eine einfache, wartungsfreundliche und kostengünstige Redundanz im Vergleich zu zwei parallelen Systemen dar.



Das unschlagbare Doppel: PNK und H₂KAT

Wer Stickstoff der höchsten Reinheitsklasse (0,00 % O₂/5.0) benötigt, spart mit dieser Lösung nicht nur bei der Investition, sondern auch – dank minimiertem Energiebedarf – bei den laufenden Kosten deutlich. Die geniale Kombination aus einem modifizierten PN Stickstoffgenerator und einem H₂KAT Wasserstoffkatalysator sorgt für eine unschlagbar effiziente Stickstoffaufbereitung.



PNK Stickstoffgenerator

Der PNK ist gewissermaßen die „rechte Hand“ des H₂KAT. Technisch perfekt auf ihn abgestimmt, findet er stets in dieser Kombination Anwendung. Ausgestattet ist der Generator, der fix auf eine Reinheit von 0,1 % (3.0) ausgelegt ist, komplett mit H₂KAT Schaltschrank, Sauerstoffanalyse, Drucksensor sowie AutoPure Technology und Energy Efficiency Control. Acht PNK Modelle (PNK 150 bis PNK 2000) mit Liefermengen von 20 bis 375 Nm³/h bieten eine breite Liefermengenabdeckung. Die vorkonfigurierten Modelle sind perfekt auf das jeweilige H₂KAT Modell abgestimmt und lassen sich einfach kombinieren.



PNK Modell	Reinheit	H ₂ KAT Modell	Reinheit	Liefermenge N ₂ Nm ³ /h
PNK 150	3.0	H ₂ KAT 20	5.0	20
PNK 220	3.0	H ₂ KAT 40	5.0	40
PNK 270	3.0	H ₂ KAT 50	5.0	50
PNK 350	3.0	H ₂ KAT 80	5.0	80
PNK 500	3.0	H ₂ KAT 100	5.0	100
PNK 750	3.0	H ₂ KAT 125	5.0	125
PNK 1000	3.0	H ₂ KAT 150	5.0	150
PNK 1500	3.0	H ₂ KAT 200	5.0	200
PNK 2000	3.0	H ₂ KAT 300	5.0	300



H₂KAT Wasserstoff-Katalysator

Ein nachgeschalteter H₂KAT Wasserstoff-Katalysator übernimmt die energetische Optimierung der Stickstoffherzeugung. Dafür wird der vom Generator bereitgestellte Stickstoff, der eine Reinheit von 0,1 % Restsauerstoff (3.0) besitzt, in einem eigens entwickelten Reaktionsverfahren (Deoxo) aufgereinigt. Die H₂- und O₂-Moleküle im H₂KAT werden zu H₂O gebunden. So werden dem Stickstoff die restlichen Sauerstoffmoleküle durch die Zugabe von kleinen Mengen Wasserstoff auf energieeffiziente Weise entzogen und als Wasser abgeschieden. Dieses zweistufige Verfahren ermöglicht die Erzeugung hochreinen Stickstoffs mit einer Reinheit von 0,001 % Restsauerstoff (5.0) mit äußerst geringen Druckluftmengen. Das spart Stromkosten und bis zu 70 % Primärenergie ein.

Der H₂KAT ist in acht Varianten erhältlich, in der höchsten Reinheit von 0,001 % O₂ (5.0) und mit Liefermengen bis zu 300 Nm³/h. Er verfügt über eine Sauerstoffanalyse zur kontinuierlichen Reinheitsüberwachung, Durchfluss-Sensor (N₂), Temperatur- und Drucksensor. Die H₂-Wasserstoffversorgung ist nicht im Lieferumfang enthalten.

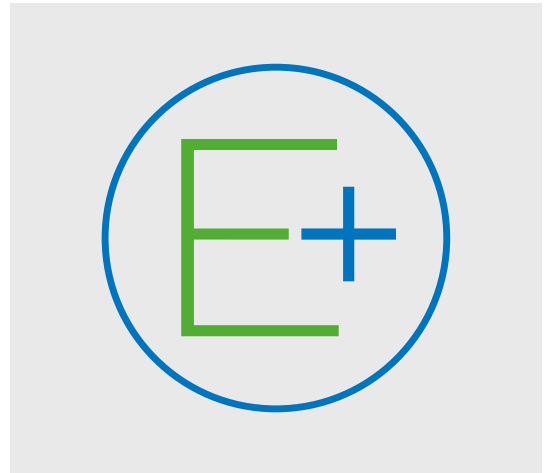


Klarer Sieger in drei Disziplinen

Eine Reduzierung des Druckluftverbrauchs um ca. 40–50 %?
Für das „geniale Doppel“ aus PNK und H₂KAT eine leichte Übung.
Gleichzeitig benötigt es deutlich weniger Platz als ein vergleichbarer konventioneller Stickstoffgenerator. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: maximale Energie-, Platz- und Kostenersparnis.

Clever kombiniert

Wenn der Generator nur eine Reinheit von 0,1 % (statt 0,001 %) Restsauerstoff generiert, lässt sich der Luftfaktor fast halbieren – der Generator kann also deutlich kleiner und preisgünstiger ausgelegt werden. Diese Überlegung mindert aber nicht nur die Anschaffungskosten für den Generator, sondern auch für die vorgelagerten Druckluftkomponenten: Ein deutlich kleinerer Kompressor und weniger aufwändige Aufbereitungskomponenten benötigen natürlich auch weniger Strom, was die Betriebskosten erfreulich schrumpfen lässt. Hinzu kommt: Der geringe Platzbedarf macht diese Kombination zur idealen Lösung bei Container-Applikationen. Gleichzeitig empfiehlt sich das Konzept für anspruchsvollste Anwendungen, die besonders hohe Anforderungen an die Reinheit stellen.



Kontinuierliche Reinheitskontrolle und State-of-the-Art-9-Zoll-Touchscreen-Steuerung

Die serienmäßig verbauten Sauerstoffsensoren sowohl im PNK als auch im H₂KAT stellen sicher, dass ein Abweichen von der gewünschten Reinheit nicht unbemerkt bliebe. Da die kontinuierliche Überwachung von Qualität und Reinheit zentral über die Steuerung des PNK Generators erfolgt, können sämtliche Werte über die hochmoderne, komfortable 9"-Touchscreen-Steuerung des vorgelagerten Stickstoffgenerators (PNK) angezeigt und abgerufen werden. Hier werden nicht nur alle relevanten Funktions- und Qualitätsparameter beider Anlagen in übersichtlicher Darstellung angezeigt, die Steuerung bietet auch eine Vielzahl von Anbindungs- und Integrationsmöglichkeiten. So lässt sich die Anlage etwa mit einem nachgelagerten Hochdruckverdichter und Stickstoffspeicher flexibel bis zu 300 bar erweitern und eine Photovoltaik-Anlage anbinden! Ein weiteres Plus: In Deutschland ist das System BAFA-förderfähig ...



Die wesentlichen Vorteile des Konzepts im Überblick:

■ **Deutlich geringere Investitionskosten**

Kleinerer Kompressor, kleinerer Generator, kleinere Aufbereitungslinie etc.

■ **Deutlich geringerer Luftfaktor (2,9 bis 3,3)**

im Vergleich zur herkömmlichen Stickstoffherzeugung (0,001 % O₂)

■ **Extrem platzsparend**

Hervorragend geeignet zur Integration in Container-Applikationen

■ **Hohe Energieeffizienz**

Nachhaltige Entlastung der Umwelt bei CO₂-Emissionen

■ **Reduzierung des Druckluftverbrauchs um ca. 40–50 %**



+



Die All-in-one-Lösung, „schlüsselfertig“ zu Top-Konditionen

Ob in der Elektro- oder Halbleiterproduktion, bei der Wärmebehandlung oder beim Laserschneiden – wir kennen die unterschiedlichen Stickstoffbedarfe und bieten das jeweils passende Konzept als prozesssichere All-in-one-Lösung.

Typische Anwendungsbereiche



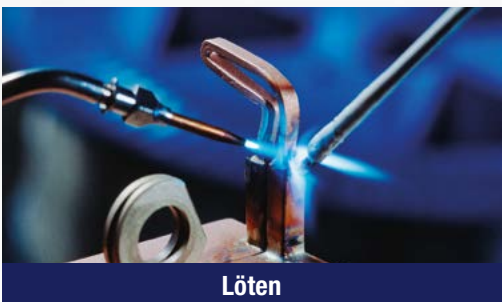
Elektronik



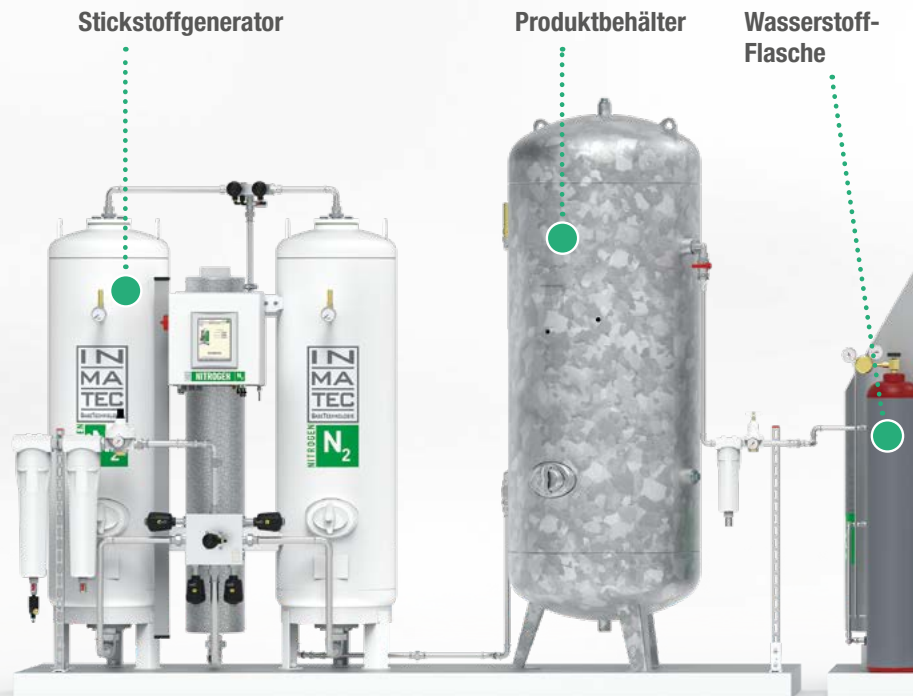
Laserschneiden



Wärmebehandlung



Löten

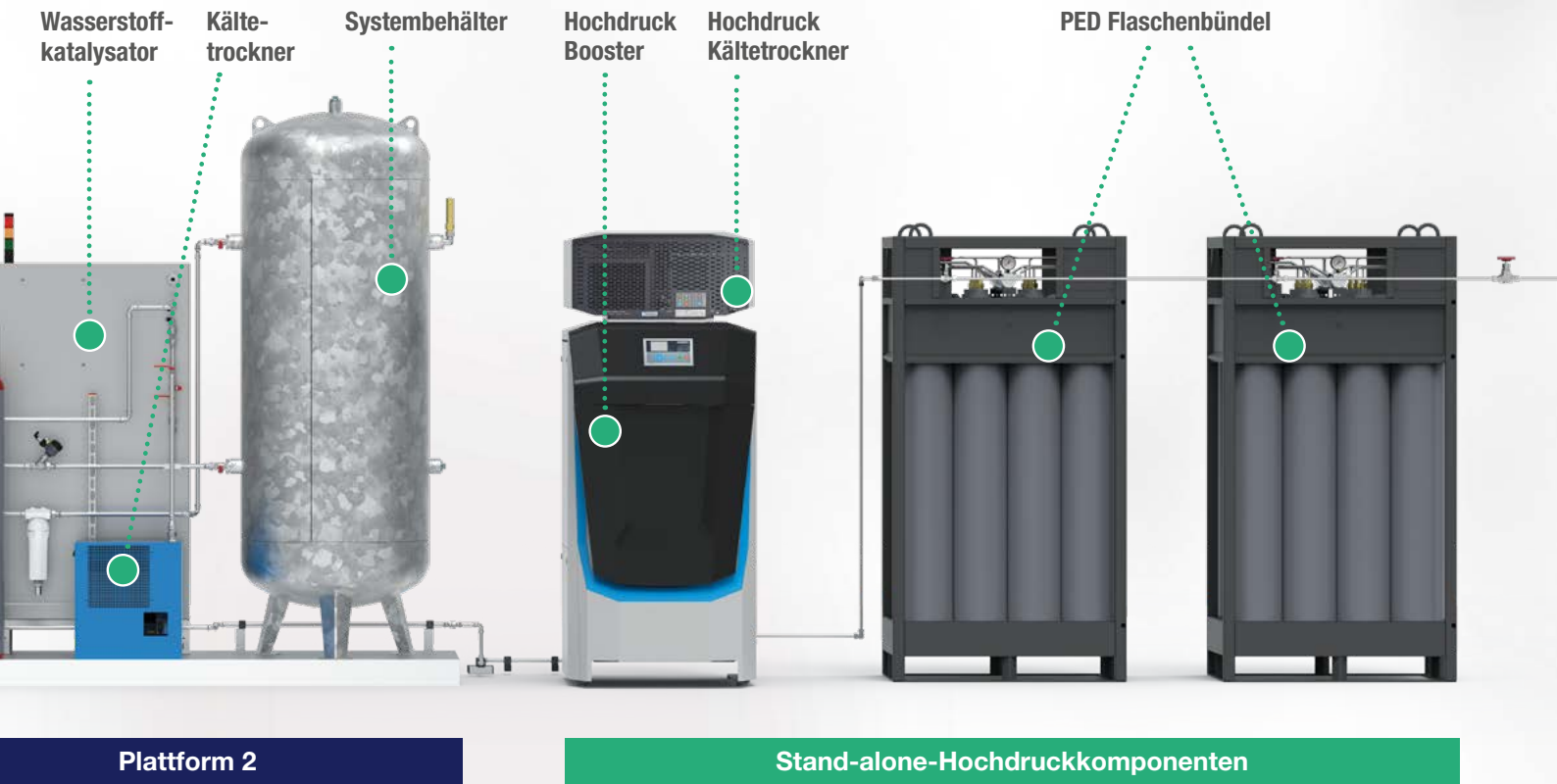


Plattform 1

Der einfachste Weg zu hochreinem Stickstoff

Der Vorteil eines modularen Systems liegt auf der Hand: Sämtliche von der Praxis geforderten Bedingungen können von vornherein planerisch berücksichtigt werden, damit für die unterschiedlichsten Bedarfe eine maßgeschneiderte Lösung entstehen kann. Doch nicht nur das: Da alle Komponenten – technisch optimal aufeinander abgestimmt – fertig verrohrt und vorinstalliert auf einer Grundplatte zusammengefügt sind, steht einer schnellen Inbetriebnahme nichts entgegen. Flexibilität spielt eine zentrale Rolle, wie die hier vorgestellten Skids zeigen: Beide Plattformen sind nicht nur platzsparend konzipiert, sie können auch wahlweise in-line oder in einem 90°-Winkel zueinander angeordnet werden, was sie für Container-Anwendungen prädestiniert.

Sowohl die Generatoren als auch die H₂KATs sind bewährte Standardkomponenten. Die „schlüsselfertige“ Gesamtkonzeption vereinfacht dabei nicht nur die reibungslose Integration in den Produktionsprozess, sondern entspricht auch den höchsten Anforderungen an Prozessstabilität und konstante Reinheit. Alles auf kleinstem „Footprint“.



Maximale Flexibilität und effektive Kostenersparnis

Typische Laserschneidanwendungen benötigen je nach Materialstärke Arbeitsdrücke zwischen 10 und 20 bar. Boge bietet daher die Möglichkeit, die Plattformen 1 & 2 mit perfekt auf den jeweiligen Bedarf abgestimmten stand-alone-Hochdruckkomponenten zu erweitern. Der 40 bar SCHV-Booster ist für einen kontinuierlichen Bedarf konzipiert, bei dem die Anlage den erforderlichen Arbeitsdruck liefert. Doch was, wenn der Bedarf häufig wechselt, wie dies bei den meisten Anwendungen der Fall ist? Hierfür steht alternativ ein 300 bar Booster zur Verfügung, welcher den erforderlichen Druck für die Flaschenbefüllung liefert. Die PED Bündel dienen zu Speicherzwecken, so dass der hoch verdichtete Stickstoff bei Bedarf abgerufen werden kann. Diese flexible 300 bar-Speicherung in Flaschen ist energetisch maximal flexibel und nachhaltig, da der Stickstoff dann produziert wird, wenn der Strom günstig ist bzw. aus Sonnenenergie (PV-Anlagen) autark erzeugt werden kann.

Ob Sie sich für die RTC (Ready to connect)-Serie, also die Kombination aus den Plattformen 1 & 2, oder für ein „LaserPack“, also die Erweiterung um stand-alone-Hochdruckkomponenten für Laserschneidapplikationen entscheiden – preisliche Vorteile sind Ihnen mit diesem modularen Konzept in jedem Fall sicher.

Die konzeptionellen Vorteile im Überblick:

- Customised „All-in-one“ solution
- Modulares Konzept via „Plug & Play“
- Maximale Flexibilität für Dauerbetrieb oder Energiespeicherung nach Bedarf
- Geringe CO₂-Bilanz & maximale Nachhaltigkeit
- Energiemanagement über provis 3 Plattform
- Photovoltaik-Anbindung & Energiespeicherung
- Service und Wartung aus einer Hand



Best
Of
German
Engineering

In über 120 Ländern weltweit vertrauen Kunden auf die Marke BOGE. Bereits in vierter Generation steckt das Familienunternehmen seine ganze Erfahrung in die Entwicklung innovativer Lösungen und herausragend effizienter Produkte für die Druckluftbranche.



Mit unserer Tochtergesellschaft INMATEC, Weltmarktführer für Stickstoff- und Sauerstoffgeneratoren, an unserer Seite baut die BOGE Group ihren Marktvorsprung im Bereich Premium-Technologie weiter nachhaltig aus, denn „Best of German Engineering“ liegt uns im Blut – seit 1907.