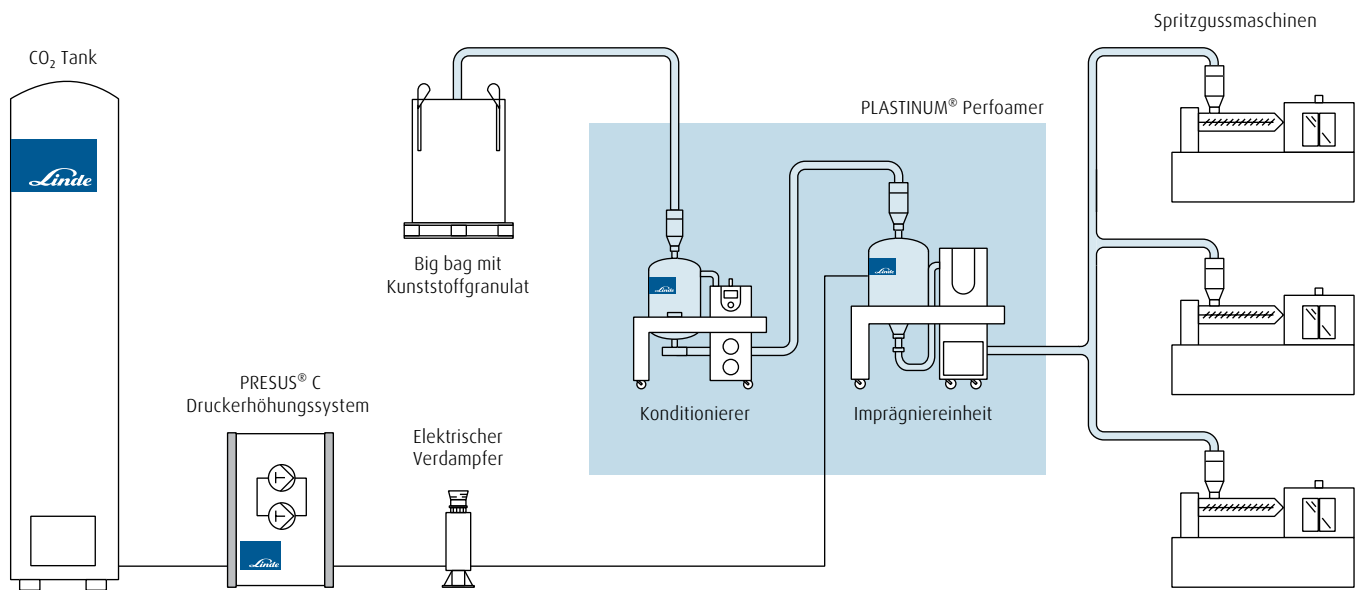


# PLASTINUM<sup>®</sup> Foam Injection Moulding.

Unsere Lösung kombiniert die Vorteile chemischer Schäumverfahren mit der höheren Effizienz des physikalischen Schäumens.





## Der Leichtbau-Trend.

Die Nachfrage nach Kunststoffen steigt weltweit und wird insbesondere durch den Leichtbau-Trend in Branchen wie der Automobilindustrie angekurbelt. Dünne wandige, leichte Präzisionsbauteile ersetzen hier zunehmend Komponenten auf Basis von Metallen oder Legierungen. Schäumverfahren reduzieren auf effektive Weise das Gewicht von Spritzgussteilen und bieten wichtige Kostenvorteile.

Neben dem Bedarf an geringeren Mengen an Kunststoffgranulat lassen sich durch den Schaumspritzguss die Viskosität verringern, die Fließeigenschaften verbessern, die Zykluszeiten um bis zu 50 Prozent verkürzen und die Schließkraft um bis zu 60 Prozent senken.

Die gleichmäßige Verteilung des Gases sorgt zudem für einheitliche und formstabile Spritzgussteile und verbessert so die Qualität.



Computerlüfter und Außenhülle von Kopfhörern, hergestellt mit Schaumspritzguss



Flaschenöffner aus Vollguss (links) und Schaumspritzguss (rechts)

## Das chemische/physikalische Dilemma.

Bisher mussten sich Hersteller zwischen physikalischen und chemischen Schäumverfahren entscheiden. Bei chemischen Prozessen wird ein Treibmittel mit dem Kunststoffgranulat vermischt. Dieser Prozess ist leicht anzuwenden und lässt sich in standardmäßigen Spritzgießmaschinen einsetzen. Im Gegensatz zu physikalischen Schäumverfahren ermöglichen chemische Prozesse allerdings nur einen geringen Schaumdruck, was sie für Kunststoffe mit geringen Wanddicken ungeeignet macht. Noch dazu hinterlassen sie Rückstände auf den geschäumten Teilen oder auf Teilen der Spritzgießmaschine wie z. B. der Schnecke. Hinzu kommt, dass chemische Treibmittel teuer sind.

Bei physikalischen Prozessen wird das Treibmittel in der Regel mit dem Granulat oder dem geschmolzenen Polymer direkt in der Spritzgießmaschine vermischt. Dies erfordert zusätzliche Modifikationen an der Spritzgießmaschine und eine spezielle Schnecke, um eine gleichmäßige Vermischung mit der Kunststoffschmelze sicherzustellen.

Benötigt wird auch ein Hochdruck-Gasdosiersystem für eine kontrollierte Gasinjektion. Dies alles erhöht nicht nur die Installationskosten, sondern schränkt auch die Flexibilität ein. Vorteile sind die geringere Schaumdichte, niedrigere Treibmittelkosten und der höhere Schaumdruck, der die Fertigung dünnwandiger Teile ermöglicht. Außerdem bleiben keine Rückstände in der Form.

### Die größten Vorteile des physikalischen Schäumens im Vergleich zum chemischen Schäumen:

- Höherer Schäumgrad und geringeres Gewicht
- Reduzierung von Einfallstellen und Verzug
- Geeignet auch zur Produktion dünnwandiger und leichter Präzisionsbauteile mit weniger als 2 mm
- Ermöglicht die Herstellung von geschäumten Hightech-Kunststoffteilen

# Das Beste aus zwei Welten.

Linde hat mit dem Kunststoff-Institut Lüdenscheid (KIMW) und der ProTec Polymer Processing GmbH eine Lösung entwickelt, die das Beste aus beiden Welten vereint. Die PLASTINUM® Foam Injection Moulding-Technologie kombiniert die Vorzüge einfacher chemischer Schäumverfahren mit der höheren Effizienz des physikalischen Schäumens.

Im PLASTINUM® Perfoamer wird das Kunststoffgranulat nach Trocknung und Temperierung mit Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) als Treibmittel unter Druck imprägniert. Das Gas diffundiert mit der Zeit unter Druck ins Granulat. Dieser zusätzliche Prozessschritt findet außerhalb der

Spritzgießmaschine statt, was für eine maximale Installationsflexibilität sorgt. Die vom Granulat absorbierte Menge hängt von Material, Druck, Temperatur und Imprägnierzeit ab. Nach Ablauf der Imprägnierzeit wird der Druck abgelassen und das Kunststoffgranulat wird in den Pufferbehälter überführt. Vom Pufferbehälter wird das Granulat an die Spritzgießmaschine(n) abgegeben. Nach dem Beladungsprozess verbleibt das CO<sub>2</sub> in der Regel für mehr als zwei Stunden im Granulat. Diese lange Verweilzeit ermöglicht extrem stabile und reproduzierbare Schäumergebnisse.

## Die Vorteile des PLASTINUM-Schäumverfahrens auf einen Blick.

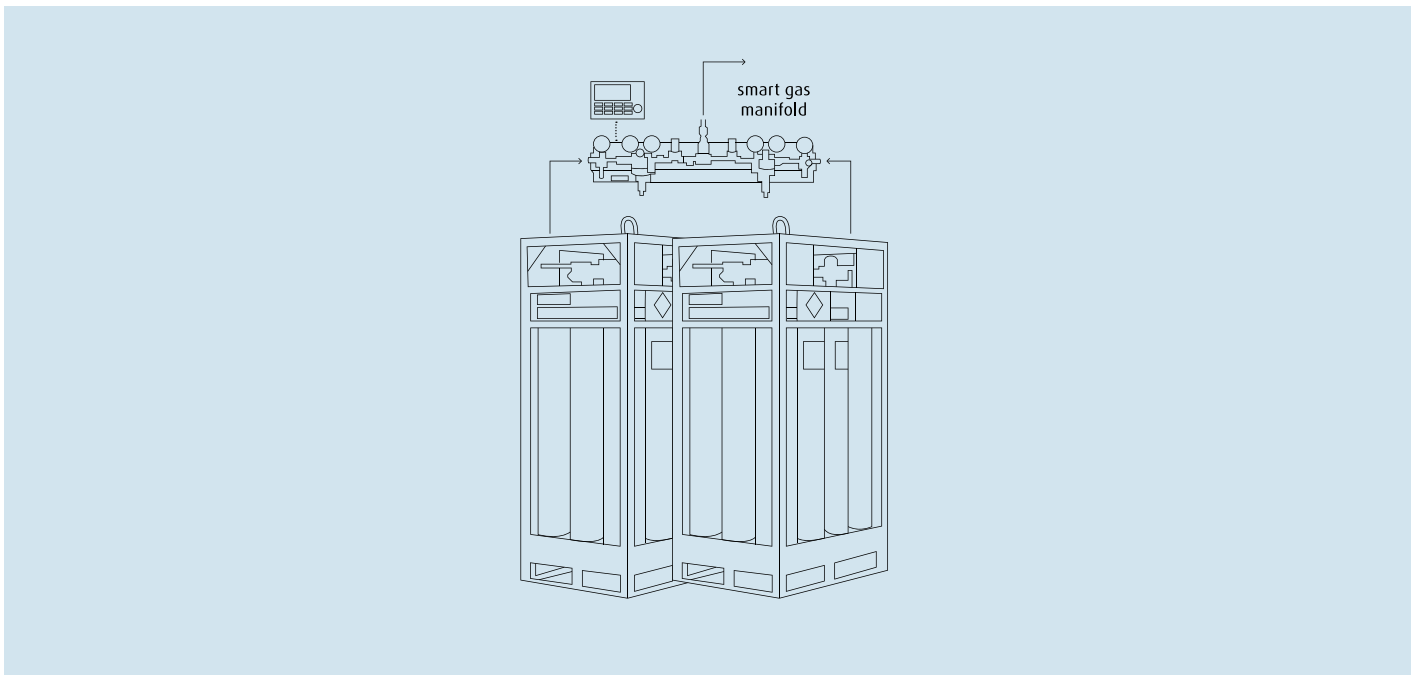
- Einfache Installation und einfacher Betrieb – fast alle handelsüblichen Maschinen (unabhängig vom Hersteller) lassen sich damit nachrüsten
- Deutlich höhere Gewichtseinsparungen (bis zu 60 %) gegenüber alternativen physikalischen Schäumverfahren möglich
- Maximaler ROI – dieselbe Maschine lässt sich sowohl für den Schaumspritzguss als auch für den Kompaktspritzguss einsetzen
- Höhere Produktivität – es lassen sich mehrere Spritzgießmaschinen gleichzeitig bestücken (abhängig vom Durchsatz)

### Komplettpaket.

Das PLASTINUM Foam Injection Moulding-System umfasst eine Reihe von Komponenten und Zusatzsystemen, um die physikalische Schäumtechnik auf bestehenden Spritzgussanlagen schnell und einfach einsetzen zu können. Dazu gehören:

- PLASTINUM Perfoamer-System, bestehend aus:
  - Konditionierer – dieser stellt die richtige Temperatur und Restfeuchte im Granulat sicher
  - Imprägniereinheit mit Pufferbehälter für das Granulat





Intelligente Gasversorgungseinheit (Smart Gas Manifold)

- eine Fördereinheit
- ein Gaseversorgungs-konzept für individuelle Mengenanforderungen – angefangen bei Flaschenbündeln bis hin zu stationären Tanks
- die PRESUS® C-Familie kosteneffektiver Druckerhöhungsanlagen – ideal für CO<sub>2</sub>-basierte Spritzgussprozesse (bei Versorgung mittels stationärer Tanks)
- spezielle intelligente Gasversorgungseinheit (Smart Gas Manifold) – wechselt automatisch von leeren Flaschenbündeln auf volle Flaschenbündel und kommuniziert mit dem PLASTINUM Perfoamer, um eine kontinuierliche Versorgung sicherzustellen (bei Flaschenbündelversorgung)
- Schnelle Implementierung – es sind keine oder nur sehr wenige Modifikationen an der Spritzgießmaschine erforderlich (für die Schnecke sind Nadelverschlussdüse und Lageregelung nötig)
- Hohe Flexibilität – auch für scherpempfindliche Thermoplaste geeignet (Polyoxymethylen/POM, langfaserverstärkte Thermoplaste/LFRT etc.)
- Hohe Kosteneffizienz – deutlich geringere Investitionskosten im Vergleich zu alternativen physikalischen Schäumverfahren

### Rundumservice und -support.

Wir bieten Ihnen ein breites Spektrum an Dienstleistungen, aus denen Sie ein Paket wählen können, das Ihre Anforderungen am besten erfüllt und eine maximale Optimierung erlaubt. Unser Angebot:

- Materialtests zur Beurteilung der CO<sub>2</sub>-Aufnahmefähigkeit Ihres Polymeren und zur Evaluierung der voraussichtlichen Schäumergebnisse
- Machbarkeitsbeurteilungen und Schäumtests mit Ihren Polymeren unter Verwendung von Standardwerkzeugen in Zusammenarbeit mit unserem Partner KIMW
- Vor-Ort-Tests mit Ihren Polymeren und Werkzeugen, Evaluierung der Schäumergebnisse und des produzierten Bauteils
- Messung des Schäumgrads und Gewichts inklusive Empfehlungen zur Teilegeometrie und zur Optimierung der Werkzeuggestaltung
- Implementierung und Inbetriebnahme Ihrer PLASTINUM-Schäumlösung
- Automatisierte Gasversorgungslösungen
- LIPROTECT®-Services für Qualität und Sicherheit beim Einsatz technischer Gase – Betreiberschulungen und Dokumentation nach BetrSichV
- Aftersales-Unterstützung einschließlich Prozessoptimierungsberatung in Zusammenarbeit mit KIMW, präventive Wartung, regelmäßige Schulungen sowie Überwachung, Messung und Anpassung von Geräten

## Partner im Fokus.

### KIMW

Das 1988 gegründete Kunststoff-Institut Lüdenscheid (KIMW) ist nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert und verfügt seit dem Jahr 2000 über ein akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO/IEC 17025. Das Unternehmen ist ein renommiertes Kunststoffinstitut in Deutschland und Europa.

Es verknüpft modernstes wissenschaftliches Know-how mit aktuellen Fertigungsprozessen und verfolgt das Ziel, Qualitätspotenzial und Wirtschaftlichkeit von Unternehmen aus der Kunststoffindustrie – speziell im Bereich von Spritzgussteilen aus Thermo- und Duroplasten – zu verbessern. Als Miterfinder des PLASTINUM® Foam Injection Moulding-Prozesses berät KIMW Kunden bei der Implementierung des neuen Prozesses in bestehende Produktionsabläufe.



### ProTec

Die ProTec Polymer Processing GmbH ist ein international tätiger Komplettanbieter für die Kunststoffindustrie mit Sitz in Bensheim, Deutschland. ProTec ist führend in den Bereichen Materialhandling, Kunststoffveredelung, Recycling und Komplettanlagen für die Produktion von Langfaserthermoplasten. ProTec hat gemeinsam mit Linde das PLASTINUM® Perfoamer-System für den PLASTINUM Foam Injection Moulding-Prozess entwickelt, das sich einfach in das Spritzgießsystem des Kunden integrieren lässt.

**ProTec** Polymer  
Processing

## Entdecken Sie unsere PLASTINUM® Lösungen

### PLASTINUM® Solutions for Foaming

Zuverlässige, wirtschaftliche und umweltfreundliche Inertgas- Hochdruckversorgungs- und Dosierkonzepte für Spritzguss-, Extrusions- und PUR-Schäume.

### PLASTINUM® Solutions for Gas Injection Moulding

Spritzgießen mit Gasinnendrucktechnik für verkürzte Zykluszeiten und Wirtschaftlichkeit.

### PLASTINUM® Solutions for Mould Temperature Control

Hot-Spot Kühlung und variotherme Temperierung für verkürzte Zykluszeiten und höhere Qualitätsanforderungen.

### PLASTINUM® Solutions for Surface Treatment

Hochwertige Oberflächen durch effektive Reinigung, Entgratung und Beschichtung

**Linde AG**

[info.kunststoffindustrie@linde.com](mailto:info.kunststoffindustrie@linde.com)

[www.linde-gas.de/kunststoffindustrie](http://www.linde-gas.de/kunststoffindustrie)

Linde ist ein Handelsname, der von den Unternehmen der Linde Group verwendet wird. Das Linde-Logo und das Wort Linde sind Marken der Linde AG. PLASTINUM® und PRESUS® sind in der EU registrierte Marken der Linde Group. Markeneintragungen und deren Status können je nach Land variieren. Copyright © 2018. Linde AG.

