

SAMMLUNG VON BEISPIELEN

Gasembargo bringt Versorgungsengpässe

Mit einem kurzfristig einsetzenden und länger anhaltenden Lieferausfall wird es spätestens im Herbst Versorgungsengpässe bei Gas geben, die auch unsere Industrie betreffen. Damit wären dann tiefe Einschnitte in das Produktionsniveau der Branche verbunden. Und zwar nicht nur bei großen energieintensiven Unternehmen, sondern auch im Mittelstand. Über die Wertschöpfungsketten würde sich der Effekt auf die gesamte Industrie in Deutschland fortpflanzen. Fast alle Lebensbereiche und nahezu alle Branchen – Landwirtschaft, Ernährung, Automobil, Kosmetik und Hygiene, Bauwesen, Pharma oder Elektronik - wären dann von Unterbrechungen ihrer Lieferketten betroffen, weil alle diese Anwendungen auf den Einsatz von chemischen Stoffen im Herstellungsprozess ihrer Produkte angewiesen sind.

Gas ist wichtiger Rohstoff und Energieträger

- Mit einem **Anteil von 15 Prozent** ist die Chemie- und Pharmaindustrie der größte industrielle Verbraucher von Erdgas. Die Branche setzt Gas sowohl als Rohstoff als auch energetisch zur Gewinnung von Wärme und Strom ein.
- Insgesamt verbraucht die Branche rund 140 TWh Gas im Jahr. Dabei setzt sie rund **2,8 Millionen Tonnen Erdgas als Rohstoff (27 Prozent des Gesamtbedarfs der Chemie)** und über 99 Terawattstunden Erdgas (73 Prozent des Gesamtbedarfs) für die Erzeugung von Dampf und Strom ein. Erdgas ist mit Abstand der wichtigste Energieträger in der chemischen Industrie. Kurz bis mittelfristig kann die Branche Erdgas als Energieträger nur in sehr geringem Maße ersetzen. Eigene Umfragen und eine Studie der BDEW kommen zu Substitutionsmöglichkeiten von Gas im einstelligen Prozentbereich. Als Rohstoff ist Gas zurzeit nicht zu ersetzen. Langfristig könnte/wird Erdgas durch Wasserstoff ersetzt werden.
- Nach 55 Prozent im Jahr 2020 kommen zurzeit (Januar bis März 2022) immer noch **40 Prozent der Gaslieferungen aus Russland**. Die **Substitution russischer Erdgasimporte** ist aufgrund zu geringer globaler Transportkapazitäten kurzfristig nicht in ausreichendem Maße möglich.
- Die Chemieindustrie hat insgesamt eine komplexe Produktionsstruktur. Produziert wird häufig in **Verbundstandorten**, d. h. die Prozesse sind auch technisch miteinander verknüpft. In den Verbundstandorten, die häufig als Chemieparcs betrieben werden, wird Erdgas sowohl stofflich als auch in erheblichem Maße zur Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt.
- Ohne Gas als Rohstoff und zur Erzeugung der nötigen Prozesswärme müssten **Produktionsanlagen heruntergefahren** werden. Auch aufgrund der Verbundstruktur in den großen Standorten hätte dies gravierende Auswirkungen auf die Weiterverarbeiter innerhalb und außerhalb der Branche. Und zwar nicht nur bei großen energieintensiven Unternehmen, sondern auch im Mittelstand. Das Fehlen einzelner Produktionsschritte im Verbund belastet bereits das ganze System.
- Produkte der energieintensiven Grundstoffchemie gehen als Vorprodukte in die Produktion der Weiterverarbeiter innerhalb der Branche ein (z. B. in die Produktion von Kunststoffen,

PVC, Klebstoffen, Lacken, Fein- und Spezialchemikalien, Düngemitteln, Waschmitteln, Pharmazeutika). Nachgelagerten Wertschöpfungsstufen in der Chemie fehlen dann die Rohstoffe aus der Basischemie.

- Chemieprodukte werden im Folgenden dann vor allem von industriellen Kunden in Deutschland und Europa benötigt. Letztendlich gehen in den meisten **industriellen Wertschöpfungsketten chemische Produkte als Vorprodukte** ein. Damit wären fast alle Lebensbereiche und nahezu alle Branchen – Landwirtschaft, Ernährung, Automobil, Kosmetik und Hygiene, Bauwesen, Pharma oder Elektronik - von Unterbrechungen ihrer Lieferketten betroffen, weil alle diese Anwendungen auf den Einsatz von chemischen Stoffen im Herstellungsprozess ihrer Produkte angewiesen sind. Dies führt rasch zu Versorgungsengpässen für die Bürger in allen Bereichen des täglichen Lebens – Nahrung, Gesundheit, Hygiene, Mobilität und vieles andere mehr.
- Fällt in diesen nachgelagerten Wertschöpfungsstufen die Produktion aufgrund ausbleibender Lieferungen aus der deutschen Chemie aus, geht die Produktion nicht nur dort, sondern auch bei anderen Zulieferern dieser Industriezweige zurück. Wie gravierend das Fehlen einzelner Komponenten sein kann, zeigt eindrücklich das Beispiel Halbleiter und Kabelbäume für die Produktion in der Automobilindustrie.
- Eine **Importsubstitution** wird bei vielen chemischen Erzeugnissen derzeit aufgrund der benötigten Mengen und der weltweiten Knappheiten, sowie Lieferketten- und Logistikproblemen **kurzfristig nur eingeschränkt möglich** sein. Dies gilt für Basischemikalien ebenso wie für Produkte der Spezialchemie.
- Viele Zwischenprodukte – beispielsweise Synthesegas – lassen sich darüber hinaus nicht transportieren. Eine Importsubstitution ist damit nur für die fertigen Produkte möglich, was in der Folge zu einer kompletten Abwanderung der Produktion führen würde.

Gas: Unverzichtbarer Rohstoff in vielen Wertschöpfungsketten

Erdgas (Methan) => Synthesegas => Wasserstoff => Ammoniak

- Erdgas wird in der rohstofflichen Verwendung für die Produktion von Wasserstoff eingesetzt, der wiederum für die Herstellung der Basischemikalie Ammoniak eine wichtige Rolle spielt.
- Ammoniak gehört mit einer Kapazität von ca. 2,5 Millionen Tonnen pro Jahr zu den mengenmäßig größten Grundchemikalien in der chemisch-pharmazeutischen Industrie in Deutschland. Grundchemikalien sind Ausgangsstoffe für die Synthese vieler weiterer chemischer Produkte.
- Ammoniak wird zum Beispiel zur Herstellung von **Düngemitteln, Lösemitteln, Kunststoffen, medizinischen Produkten** und einer Vielzahl von weiteren Chemieprodukten verwendet. Ein Teil fließt über die Harnstoffsynthese in die Produktion von **AdBlue für die Abgasreinigung von Dieselfahrzeugen**.

Erdgas (Methan) => Acetylen

- Erdgas wird auch für die Herstellung von **Acetylen** verwendet. Als **vielseitig einsetzbarer** chemischer **Baustein** ist Acetylen ein bedeutender Ausgangsstoff für viele Produkte des täglichen Lebens.
- Beispiele hierfür sind **Kunststoffe, Arzneimittel, Lösemittel, Elektrochemikalien sowie hochelastische Textilfasern.**
- **Aus Acetylen werden auch Spezialchemikalien für die gummi-verarbeitende Industrie hergestellt, die als Hochleistungs-Klebrigmacher in Autoreifen eingesetzt werden.**

Erdgas (Methan) => Methanol => Formaldehyd => Polyurethane

- **Methanol** wird über Synthesegas aus Erdgas hergestellt.
- **Methanol** ist eine Chemikalie, die bei der Herstellung von Formaldehyd, Essigsäure und Methylmethacrylat (MMA) verwendet wird, und die in vielen Anwendungen als Lösungsmittel eingesetzt wird. Es wird auch zur Herstellung von MTBE (Methyl-tert-butylether) verwendet, das als Oktanverstärker oder als Benzinverbindung eingesetzt wird.
- **Formaldehyd** wird in großen Mengen in einer Vielzahl von chemischen Herstellungsprozessen verwendet.
- **Polyurethane** gehören zu der Klasse von Verbindungen, die als Reaktionspolymere bezeichnet werden. Zwei wesentliche Bestandteile sind Isocyanat (zu dessen Herstellung wiederum Ammoniak benötigt wird) und Polyol.
- **Polyurethane werden verwendet als Schaumstoff zur Gebäudeisolierung, in Möbeln, Matratzen, Autositzen, Beschichtungen für Fußböden und Möbel und Kühlschränke, künstlichen Sportbahnen, Joggingschuhen und in Rollschuhrädern.**

Erdgas (Methan) => Methanol => Formaldehyd => Phenolharze

- **Phenolharze:** Das Material wurde ursprünglich **Bakelit** genannt. Es war der erste Kunststoff, der auf den Markt kam und für den die alten schwarzen Telefone typisch waren.
- **Phenolharze werden verwendet in Produkten zur Wärmedämmung, für Holzprodukte und Formpulver, eine breite Palette von Anwendungen auf dem elektrischen, mechanischen und dekorativen Markt, in der Automobilindustrie, im Baugewerbe und in Produkten der Gießereiindustrie.**

Erdgas (Methan) => Methanol => Methyl-tert-butylether (MTBE)

- MTBE ist ein sauerstoffhaltiger Kraftstoffether und Benzinbestandteil, der durch Reaktion von Methanol und Isobutylene hergestellt wird. MTBE liefert eine hohe Oktanzahl und einen

hohen Energiegehalt und verbessert die Luftqualität durch die Verringerung von Schadstoffemissionen wie Kohlenstoffmonoxid, flüchtige organische Verbindungen (VOC) und Feinstaub.

- **MTBE wird als Oktanverstärker und Benzinverbindung als auch als Lösungsmittel verwendet.**

Erdgas (Methan) => Methanol => Methylmethacrylat (MMA) => Polymethylmethacrylat (PMMA)

- **MMA ist ein chemisches Zwischenprodukt zur Herstellung anderer Methacrylat-Monomere, wie PMMA.**
- **MMA wird auch als Zement für bestimmte medizinische Behandlungen, für orthopädische Chirurgie (Hüfte, Knie) und zahnmedizinische Anwendungen verwendet.**
- **PMMA ist ein thermoplastisches Polymer, das aus Methylmethacrylat hergestellt wird. Aufgrund seiner vielfältigen Eigenschaften ist PMMA weit verbreitet.**
- **PMMA, besser bekannt als Acryl, wird verwendet als transparenter Glasersatz, in der Medizintechnik, für künstlerische und ästhetische Anwendungen, visuelle Kommunikation, Straßenschilder, Badewannen, Umlenkung von Licht.**

Weiterführende Informationen

Petrochemicals Europe – Interaktives Flowchart:
<https://www.petrochemistry.eu/interactive-flowchart/>

Petrochemicals Europe – Flowchart (pdf):
https://www.petrochemistry.eu/wp-content/uploads/2021/05/Petrochemistry-FlowChart_2019MC_V13-13092019-withoutFolds.pdf

BASF: Acetylen – Der unsichtbare Begleiter in unserem Alltag
<https://www.youtube.com/watch?v=gGBb5OimO3I>

BDEW Studie zur Substitutionsmöglichkeit von Gas in der Industrie
https://www.bdew.de/media/documents/Kuzfristige_Gassubstitution_Deutschland_17.03.2022_korr1.pdf