

GASKRISE IN DEUTSCHLAND UND DIE FOLGEN FÜR DEN WINTER

Bedingt durch den Ukraine-Krieg und die damit verbundenen Restriktionen beim Import von fossilen Rohstoffen wie Kohle, Erdöl und Erdgas aus Russland stehen Deutschland und Europa vor der Herausforderung, die Versorgung mit Strom, Wärme und Treibstoff in den nächsten Wochen und Monaten sicherzustellen. Die Auswirkungen des Krieges sind bereits jetzt unmittelbar durch die stark gestiegenen Energiekosten in allen Bereichen zu spüren. Auch wenn das mittel- und langfristige Ziel der Bundesregierung die Energiewende und damit die Umstellung auf eine klimaneutrale Energieversorgung ist, erfordert die derzeitige Situation zügiges Handeln, insbesondere in Bezug auf die in Europa drohende Gasknappheit in den kommenden Wintermonaten.

DIGITALER ZWILLING SIMULIERT DIE ENERGIEVERSORGUNG IN DEUTSCHLAND

Im Labor für Erneuerbare Energien des Instituts für Betriebs- und Technologiemanagement (IBT) am Umwelt-Campus Birkenfeld haben wir untersucht, wie sich die Gaskrise und die Energieversorgung in den nächsten Wochen und Monaten unter unterschiedlichen Voraussetzungen in Deutschland entwickeln könnte. Mit unserem Energiesystemmodell *UCB-SEnMod* lässt sich anhand historischer Verbrauchsmuster und den zu erwartenden Tagesmitteltemperaturen der Verbrauch von Erdgas für die nächsten zwölf Monate einschätzen. Die Simulationssoftware kann sowohl die Energieerzeugung, insbesondere durch Photovoltaik- und Windenergieanlagen, als auch den Strom- und Wärmeverbrauch in einer Auflösung von 15 Minuten berechnen. Energieüberschüsse werden gespeichert oder in andere Energieformen (zum Beispiel Wärme aus Strom über Wärmepumpen) umgewandelt. Damit ist unsere Software *UCB-SEnMod* in der Lage, derzeitige und künftige Energiesysteme in Form von digitalen Zwillingen in der Größenordnung von einzelnen Industrieunternehmen oder Wohnquartieren bis hin zu Regionen oder Ländern abzubilden. Durch Variation der Modellierungsparameter können unterschiedliche Szenarien simuliert werden und Aussagen über die Versorgungssicherheit abgeleitet werden. Das Grundprinzip des verwendeten Energiemodells ist in Abbildung 1 dargestellt. Auf der linken Seite sind die fossilen und regenerativen Kraftwerke, rechts die Verbrauchssektoren Strom, Raum- und Prozesswärme sowie der Transportsektor zu erkennen. Die Kopplung zwischen Erzeugungs- und Verbrauchsseite erfolgt über Systeme zur Übertragung und Speicherung der Energie, die in der Darstellung in der Mitte zu finden sind.

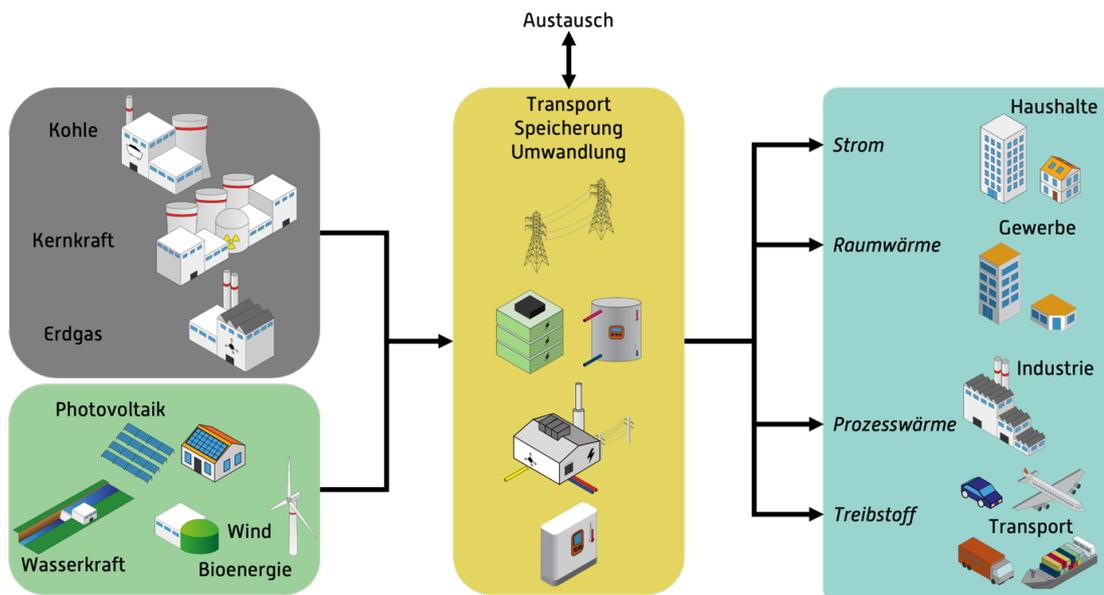


Abbildung 1. Schematische Darstellung der Energieflüsse in der Simulationssoftware UCB-SEnMod. Links sind die Erzeugungsanlagen, rechts die Verbrauchssektoren und in der Mitte die Energieverteilung, die Speicherung und die Umwandlung dargestellt.

ENERGIEEINSPARUNGEN SIND FÜR DIE SICHERSTELLUNG DER GASVERSORGUNG NOTWENDIG

Im Jahr 2021 importierte Deutschland rund 1550 Terawattstunden^(*) Erdgas – davon kamen rund ein Drittel aus Russland. Der Export von Erdgas aus Deutschland in die Anrainerstaaten belief sich auf knapp 500 TWh. Neben eher geringen Mengen, die über das Jahr hinaus in den deutschen Gasspeichern verblieben, wurde der Rest verbraucht. Laut Angabe des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) wurden davon 37 Prozent in industriellen Prozessen, 31 Prozent in Haushalten, 13 Prozent im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistung, 7 Prozent zur Bereitstellung von Fernwärme und ein verschwindend kleiner Teil von etwa 0,2 Prozent im Verkehr verwendet. Der Rest von 13 Prozent Erdgas wurde zur Stromerzeugung eingesetzt. Dieser Teil schließt nicht nur die großen Gasturbinen, sondern auch viele kleine und mittelgroße Kraftwärmekopplungsanlagen ein, welche die bei der Verbrennung des Erdgases freierwerdende Wärme zu Heizzwecken bereitstellen.

Die Energiesimulation erfolgt mit 15-minütigen Intervalldaten für die kommenden zwölf Monate von September 2022 bis August 2023. Die Ergebnisse der Simulation zeigen, dass zum Erhalt der Versorgungssicherheit in den nächsten Monaten sofortige Maßnahmen erforderlich sind. Abbildung 2 zeigt, dass ohne die Gasimporte aus Russland und ohne Einsparmaßnahmen beim Stromverbrauch und Erdgaseinsatz in Deutschland – trotz der aktuell gut gefüllten Gasspeicher – Ende des Jahres 2022 die Gasspeicher in Deutschland leerlaufen könnten. Dabei wird davon ausgegangen, dass zwei Kernkraftwerke ab 2023 weiterlaufen; der Atomausstieg also vorerst nicht vollzogen wird. Der berechnete Verlauf des Füllstands der deutschen Gasspeicher bei einem «Weiter so» ist im

* Terawattstunde (TWh) = 1 Milliarde Kilowattstunden (kWh)

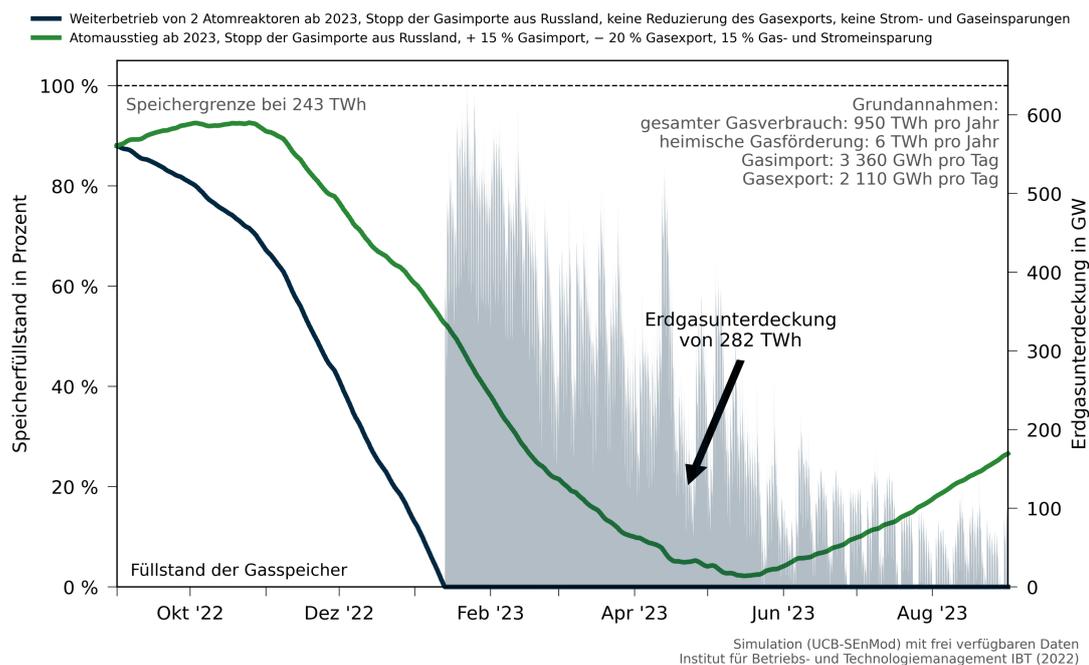


Abbildung 2. Der Füllstand der Gasspeicher in Deutschland wird nicht ausreichen, um die Versorgung im kommenden Winter sicherzustellen (blaue Kurve). Nur durch spürbare Einsparungen beim Strom- und Erdgasverbrauch kann eine Gasversorgung gesichert werden (grüne Kurve). Dies liegt insbesondere am hohen Erdgasbedarf in den ersten Monaten im Jahr 2023 für das Heizen von Gebäuden.

oberen Teil des Diagramms in Blau aufgetragen. In diesem Fall könnte damit die industrielle Produktion weitestgehend zum Erliegen kommen. Zudem wäre die Wärmebereitstellung durch Erdgas für Haushalte und das Gewerbe nicht mehr oder nur eingeschränkt möglich. Unsere Ergebnisse decken sich mit den Aussagen, welche auch die Bundesnetzagentur getroffen hat.

Ein mögliches Szenario zur Wahrung der Versorgungssicherheit zeigt die grüne Kurve: Deutschland müsste eine Vergrößerung der Erdgasimporte von 15 Prozent erreichen. Gleichzeitig müssten der Export von Erdgas in die Nachbarländer um 20 Prozent reduziert und Strom sowie Gas in Höhe von 15 Prozent eingespart werden. Mit diesen Maßnahmen ließe sich ein Leerlaufen der Gasspeicher im kommenden Winter verhindern und die Versorgung wäre für Haushalte, Gewerbe sowie die Industrie gesichert. Dieses Ziel wird sogar ohne den fortgeführten Einsatz von Kernkraftwerken ab Januar 2023 erreicht.

FAZIT. FORTLAUFENDE BEOBACHTUNG DER ENERGIEVERSORGUNG FÜR SCHNELLES HANDELN NOTWENDIG

Wir konnten mit der Simulation der Strom- und Gasversorgung in Deutschland durch unsere Modellierungssoftware *UCB-SEnMod* zeigen, dass wir durch die Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen die Gaskrise in den nächsten Wochen und Monaten voraussichtlich meistern können. Trotz ausbleibender Erdgaslieferungen aus Russland wären wir in der Lage, sowohl die Industrie als auch die Haushalte und das Gewerbe ausreichend mit Gas zu versorgen. Dennoch ist zu berücksichtigen, dass weitere Störungen der Energieversorgung in Deutschland, aber auch in Europa dazu führen können, dass es im ersten Halbjahr 2023 zu Engpässen bei der Versorgung mit Erdgas kommen kann. Daraus müsste die Bundesregierung weitere Maßnahmen ableiten, um die Versorgungssicherheit wieder herzustellen. Eine kontinuierliche Beobachtung der Situation auf dem Energiemarkt ist unerlässlich, um unverzüglich reagieren zu können und handlungsfähig zu bleiben.