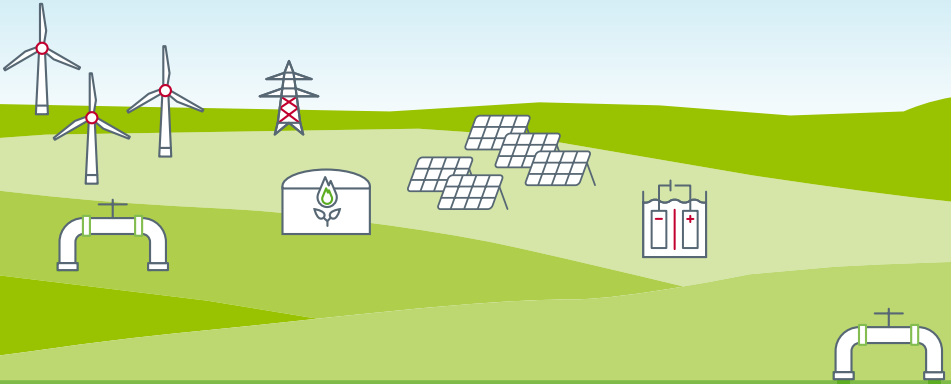


bdeuw

Energie. Wasser. Leben.



Gasspeicher optimieren das Energiesystem

Beitrag der Gasspeicher zu einem
nachhaltigen Energiesystem –
heute und in Zukunft

Gasspeicher sind mit ihrer Fähigkeit zur kurz- und langfristigen Speicherung von Energie heute wie in Zukunft ein unverzichtbarer Bestandteil eines nachhaltigen Energiesystems.

- 1 Gasspeicher optimieren das Energiesystem und gewährleisten die Versorgungssicherheit
- 2 Gasspeicher ermöglichen eine effiziente und sichere Energiewende
- 3 Gasspeicher sind zukunftsfähig und können grün
- 4 Gasspeicher können ihr Potenzial in einem sachgerechten Regulierungsumfeld voll entfalten

Gasspeicher optimieren das Energiesystem und gewährleisten die Versorgungssicherheit

Erdgas ist heute ein wichtiger und integraler Bestandteil des Energieversorgungssystems in Deutschland und Europa. Ein Viertel des nationalen Primärenergieverbrauchs in Deutschland (ca. 850 TWh) wird derzeit durch Erdgas gedeckt. Eine zentrale Rolle spielt Erdgas vor allem bei der Wärmeversorgung von Gebäuden, wo heute etwa die Hälfte des Erdgases verbraucht wird. Die Gasinfrastruktur leistet einen bedeutenden Beitrag zur Energiewende, indem sie insbesondere für den Wärmebedarf in der Industrie und im Gebäudebereich dazu beiträgt, gasförmige Energieträger übersaisonal im Sinne der Versorgungssicherheit bereitzustellen. Auf dem Weg zur Klimaneutralität wird Erdgas mehr und mehr durch erneuerbare und dekarbonisierte Gase ersetzt. Die Nutzung der Gasinfrastruktur zum Transport und zur Speicherung dieser erneuerbaren und dekarbonisierten Gase wird die Erreichung der beschlossenen Klimaschutzziele ermöglichen. Die unverzichtbare Kopplung des Strom- und Gasnetzes sowie der parallele Betrieb der da-

zugehörigen Infrastrukturen erhöht die Resilienz des Energieversorgungssystems. Weitere wichtige Aspekte der Sektorkopplung sind die Stärkung der Versorgungssicherheit, die Nutzung von Flexibilitäten sowie der sektorenübergreifende nachhaltige Einsatz Erneuerbarer Energien zur Dekarbonisierung.

Anders als der Strombedarf schwankt der Gasbedarf wegen der hohen Korrelation mit dem Wärmemarkt stark über das Jahr. Die Bedarfsspitzen im Winter sind um ein Vielfaches höher als der Wärmebedarf im Sommer. Das Gassystem wurde daher durch den Bau von Gasspeichern in der Vergangenheit darauf ausgelegt, mit diesen saisonalen Bedarfsschwankungen effizient umzugehen: Die im Sommer nicht benötigten Gasmenngen werden – bei in der Regel niedrigeren Gaspreisen im Handelsmarkt – verbrauchsnahe gespeichert und können dazu verwendet werden, den hohen Gasbedarf im Winter – bei in der Regel höheren Gaspreisen im Handelsmarkt – abzudecken.

Monatlicher Erdgas- und Stromverbrauch in Deutschland am Beispiel 2019 (in TWh)

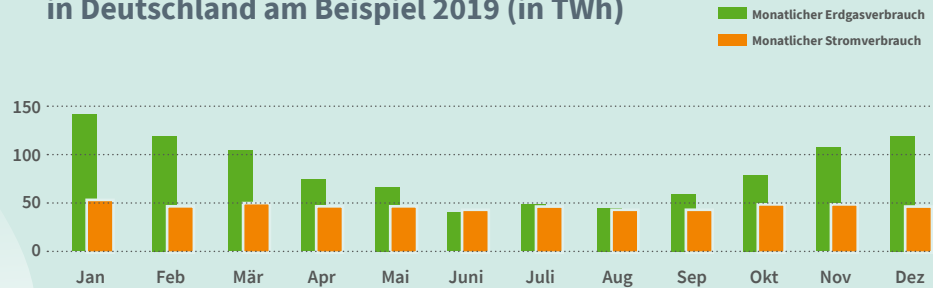


Abbildung 1:

Der aktuelle Gasverbrauch in Deutschland, hier im Vergleich zum Stromverbrauch exemplarisch für das Jahr 2019 dargestellt, ist saisonal stark schwankend, verursacht durch den hohen Bedarf im Wärmemarkt in den Wintermonaten.

Quelle: BDEW

Im heutigen Gassystem haben Gasspeicher die essenzielle Aufgabe, saisonale und kurzfristige Schwankungen im Gasbedarf auszugleichen und den Gashandel zu optimieren. Darüber hinaus kann durch den Einsatz von Gasspeichern im Fall von erhöhtem Bedarf, Lieferunterbrechungen oder Störungen im Gasnetz die Versorgung von Endkunden bzw. die Kontinuität der industriellen Produktionsprozesse sichergestellt werden.

In den derzeit 47 Untertage-Gasspeichern in Deutschland können ca. 240 TWh Erdgas gespeichert werden. Das entspricht rund einem Viertel der aktuell in Deutschland verbrauchten Erdgasmenge. Die deutsche Gaswirtschaft verfügt damit über das größte Speichervolumen in der Europäischen Union. Als ein Grundelement für die deutsche Versorgungssicherheit sind die Speicher auch im europäischen Energiesystem von großer Bedeutung und können so Grundlage sein für den Hochlauf einer europäischen Nutzung von erneuerbaren und dekarbonisierten Gasen.

Gasspeicher ermöglichen eine effiziente und sichere Energiewende

Die Gasspeicher sind aber auch unverzichtbarer Bestandteil eines Energiesystems der Zukunft sowohl für ein reines Wasserstoff-Gassystem als auch für ein mögliches Mischgassystem. Sie sind sowohl als Kurzfrist- als auch als Langzeitspeicher einsetzbar.

In einer künftigen erneuerbaren Energiewelt ist das Angebot an Stromerzeugung aus Wind und Sonne abhängig vom Wettergeschehen und daher nur bedingt steuerbar. Für Zeiträume mit geringem Windaufkommen, nachts und bei bedecktem Himmel (sog. „Dunkelflaute“) sind der Einsatz und die Nutzung von Flexibilitäten und Speichern erforderlich. Ebenso sind Szenarien denkbar, in denen die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen den Energiebedarf regional zu bestimmten Zeiten übersteigt. Untergrund-Gasspei-

chern in Kopplung mit Gaskraftwerken und Power-to-Gas-Anlagen kommt hierbei eine zunehmend wichtigere Rolle zu: Die Umwandlung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen in Wasserstoff oder synthetisches Methan mittels Power-to-Gas-Anlagen ermöglicht die Speicherung großer Energiemengen in Gasspeichern auch über einen langen Zeitraum. Der Vorgang der gasförmigen Speicherung ist dabei nahezu verlustfrei.

Gasspeicher liefern den erneuerbaren Stromproduzenten so ein Angebot zur Entkopplung der Erzeugung vom jeweils aktuellen Strombedarf und stellen den Verbrauchern grüne Energie bedarfsgerecht zur Verfügung. Das Energiesystem der Zukunft kann damit unter Einbeziehung der bereits vorhandenen Gasspeicher-Infrastruktur gesamtwirtschaftlich optimiert werden.

EE-Stromangebot und Stromnachfrage in einer Winterwoche

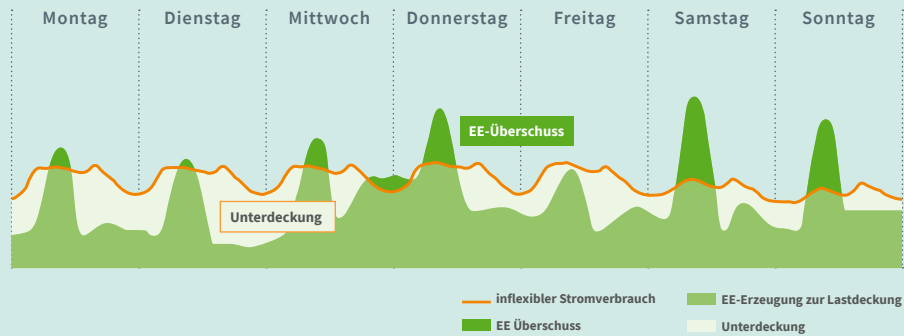


Abbildung 2 (Prinzip-Darstellung):

Gasspeicher sind flexible Kurzfrist-Speicher. In den Stunden, in denen das Stromangebot aus erneuerbaren Energiequellen (EE-Stromangebot) den Strombedarf regional übersteigt, kann diese Überschussenergie in Gas umgewandelt und gespeichert werden. Wenn umgekehrt die inflexible Stromnachfrage in bestimmten Stunden regional größer ist als das EE-Stromangebot, kann die gespeicherte Energie zur Deckung der Stromnachfrage ausgespeichert und direkt oder mittels Verstromung genutzt werden.

Quelle: BDEW

EE-Stromangebot und Stromnachfrage im Jahresverlauf

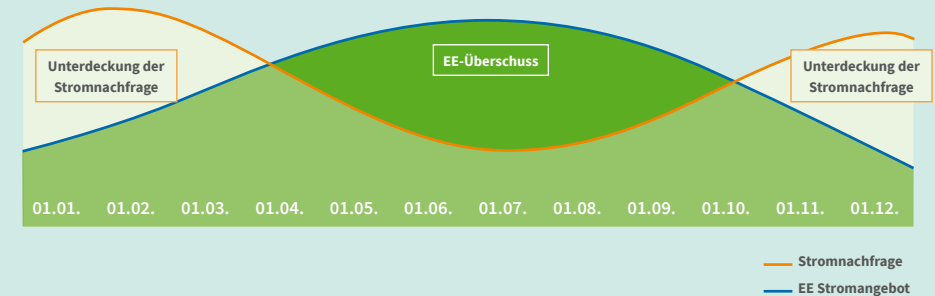


Abbildung 3 (Prinzip-Darstellung):

Gasspeicher sind langfristige Saisonal-Speicher. In den Sommermonaten, in denen das Stromangebot aus erneuerbaren Energiequellen (EE-Stromangebot) den Strombedarf übersteigt, kann diese Überschussenergie in Gas umgewandelt und langfristig gespeichert werden. Wenn umgekehrt die Stromnachfrage (einschließlich des Bedarfs im Wärmemarkt) in den Wintermonaten größer ist als das EE-Stromangebot, kann die gespeicherte Energie zur Deckung der Stromnachfrage wieder ausgespeichert und direkt oder mittels Verstromung genutzt werden.

Quelle: BDEW



Da der Wärmebedarf in jedem Fall saisonal bleiben wird, werden die Gasspeicher auch im zukünftigen Wärmemarkt eine zentrale Rolle zur effizienten Ausgestaltung des Versorgungssystems einnehmen. Denn wie im heutigen Erdgassystem können die Gasspeicher in einem neuen, zunehmend klimaneutralen Energiesystem so eingesetzt werden, dass in Niedriglastzeiten eingespeichert und in Hochlastzeiten bedarfsgerecht ausgespeichert wird. Auf diese Weise kann mit dem Speichereinsatz die zur Abdeckung der

Spitzenlast im Winter vorzuhaltende Erzeugungs- und Netzkapazität, die über das gesamte Jahr gesehen nur selten in Anspruch genommen würde, wirksam reduziert und so die Wärmeversorgung optimiert werden. Und für den Fall von Lieferausfällen und Transportengpässen können Gasspeicher durch die Bereitstellung entsprechender Energiemengen wesentlich zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit im Gas-, Wärme- und Stromsektor beitragen.

Ebenso wichtig sind Gasspeicher zur Sicherung des Industriestandortes Deutschland. Hier werden die Gasspeicher benötigt, um für einen Ausgleich produktionsbedingter Schwankungen im Gasbedarf von Industriekunden zu sorgen und außerdem bei Lieferausfällen bzw. Transportengpässen die Kontinuität der Produktionsprozesse sicherzustellen. Zudem können Schwankungen bzw. Ausfälle in der Wasserstoffproduktion ausgeglichen werden. Sofern es im Zuge der Umsetzung der Energiewende zu Mischgas-

systemen mit schrittweiser Erhöhung des Wasserstoffanteils kommen sollte, ist eine möglichst konstante Gaszusammensetzung insbesondere für Industrieverbraucher (z. B. Chemieindustrie, Aluminiumhütten) aus produktionsbedingten Gründen notwendig. Großvolumige Gasspeicher bieten beste Voraussetzungen, damit in den Netzen zum jeweiligen Zeitpunkt maßgeschneidert die benötigte Wasserstoffmenge dem Gas beigemischt wird und so ein konstanter Wasserstoffanteil bei den Anwendern gewährleistet wird.

Ein zusätzlicher Treiber einer zukünftigen Wasserstoff-Nachfrage kann in den kommenden Jahren auch der Mobilitätssektor, insbesondere der Schwerlastverkehr, sein. Die Speicherung von Wasserstoff in Gasspeichern ermöglicht dem Mobilitätssektor eine verlässliche und bedarfsgerechte Treibstoff-Belieferung und fördert damit die Hebung der Potenziale dieses Sektors für die Energiewende. So leisten Gasspeicher u. a. bei der Herstellung von klimaneutralen Flüssigkraftstoffen insbesondere für den Luftverkehr einen wertvollen Beitrag. Denn ähnlich wie Power-to-Gas-Anlagen benötigen auch Power-to-Liquid-Anlagen zur Produktion von flüssigen Kraftstoffen für einen wirtschaftlichen Betrieb hohe Volllaststunden.

Gasspeicher können mit der bedarfsge- rechten Bereitstellung von zuvor eingespei- chertem Wasserstoff auch hier eine zentrale Rolle einnehmen.

Mit ihren zahlreichen Nutzungsmöglichkei- ten zur kurz- und langfristigen Speicherung von Energie sind die deutschen Gasspeicher ein wichtiger Baustein, um einerseits auch in Zukunft eine gesamtwirtschaftlich opti- mierte, flexible und sichere Energieversor- gung zu gewährleisten und andererseits mit der Nutzung vorhandener Infrastruktur die Nachhaltigkeit in diesem Transformations- prozess zu stärken.



Gasspeicher sind zukunftsfähig und können grün



Bei Untergrund-Gasspeichern wird unter- schieden zwischen Kavernenspeichern und Porenspeichern. Kavernenspeicher sind große, künstlich geschaffene Hohlräume in unterirdischen Salzstöcken. Porenspeicher sind natürliche Lagerstätten (z. B. ausge- förderte Gasfelder), bei denen das Gas in unterirdischen porösen Gesteinsschichten gespeichert wird.

In Kavernenspeichern, die ca. zwei Drittel des deutschen Gasspeichervolumens um- fassen, ist eine hundertprozentige Wasser- stoffspeicherung sowie eine Speicherung von „Mischgas“ mit beliebigem Wasser- stoffanteil im Erdgas technisch möglich. Zur Bewertung der Wasserstoffverträglich- keit von Porenspeichern sind noch geolo- gische und geochemische Untersuchungen erforderlich.

Die Kavernenspeicher sind im Hinblick auf eine Nutzung zur Wasserstoffspeicherung geografisch günstig zum Großteil im Norden bzw. Nordwesten Deutschlands gelegen. Denn das Kavernenspeicherpotenzial kann aufgrund der räumlichen Nähe zur erneuer- baren Stromproduktion durch Windkraft op- timal für Wasserstoff genutzt werden. Dies gilt insbesondere in Kombination mit einer Wasserstoff-Netzinfrastruktur, die nach den Plänen der Netzbetreiber strategisch und ökonomisch sinnvoll vorrangig durch Um- nutzung bestehender Erdgasleitungen ent- wickelt und über Grenzübergangspunkte auch mit Nachbarländern, z. B. den Nieder- landen, verknüpft werden kann.

Ähnliche Potenziale können Porenspeicher bei entsprechender Eignung insbesondere im Süden Deutschlands eröffnen.

Links unten, rechts oben: Ein- und Ausspeisung des Gasspeichers in Bernburg/Sachsen-Anhalt

Gasspeicher können ihr Potenzial in einem sachgerechten Regulierungsumfeld voll entfalten

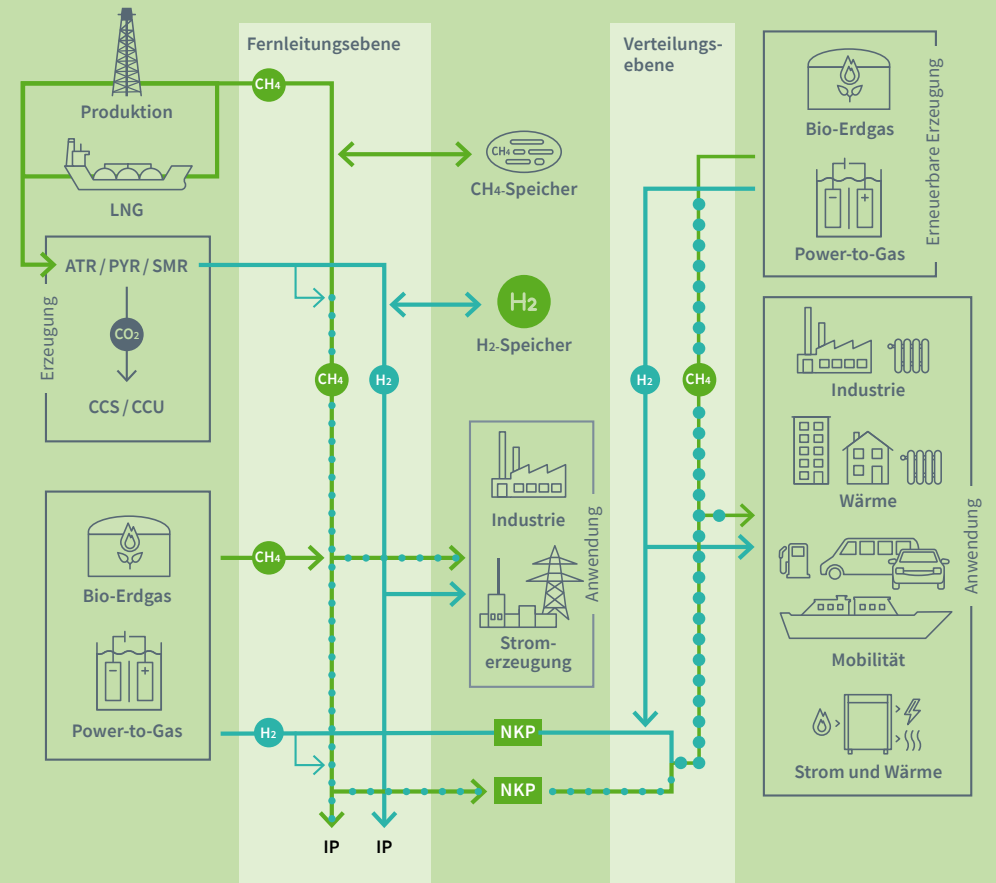
Zur Umstellung der Gasspeicher auf erhöhte Wasserstoffanteile bzw. reinen Wasserstoff ist es notwendig, dass die verfahrenstechnischen Anlagen zur Ein- und Ausspeicherung des Gases entsprechend ertüchtigt werden. Um die Potenziale von Gasspeichern für die Speicherung von erneuerbaren und dekarbonisierten Gasen zu nutzen und die Integration in das Energiesystem zu erleichtern, braucht es aus Sicht des BDEW einer gezielten Förderung von Projekten zur Speicherung von höheren Wasserstoffanteilen bei gleichzeitiger Vereinfachung des regulatorischen Rahmens von Pilotprojekten. Darüber hinaus ist eine Anpassung des ordnungspolitischen Rahmens notwendig, um die Ertüchtigung von geeigneten Speichern für den zunehmenden Einsatz von Wasserstoff wirtschaftlich zu ermöglichen.

Im Hinblick auf den generellen Regulierungsrahmen für die Gasspeicherung sehen die derzeitigen Regelungen im Energiewirt-

schaftsgesetz (EnWG) vor, dass der Zugang zu Speicheranlagen gem. § 28 EnWG zu angemessenen und diskriminierungsfreien technischen und wirtschaftlichen Bedingungen zu gewähren ist, sofern der Zugang für einen effizienten Netzzugang im Hinblick auf die Belieferung der Kunden mit Erdgas erforderlich ist. Abhängig von den zukünftigen politischen Entscheidungen zur Ausgestaltung eines Wasserstoffmarktes und dessen Regulierungsrahmen sind die heutigen Regelungen des EnWG zum Speicherzugang weiterzuentwickeln.



Das Energiesystem von morgen Rolle der Gasspeicher im Energiesystem



- | | | |
|--|--|---------------------------|
| ATR Autotherme Reformierung | LNG Liquefied Natural Gas | —●— Geringe Beimischquote |
| CCS Carbon Capture & Storage | NKP Netzkopplungspunkt zu nachgelagerten Verteilnetzen | —●— Hohe Beimischquote |
| CCU Carbon Capture & Usage | PYR Pyrolyse/Plasmalyse | |
| IP Interconnection Point: Verbindungspunkt zu angrenzenden Fernleitungnetzen | SMR Dampfreformierung | |
- Auf Verteilnetzebene können ebenfalls Speicher angeschlossen sein. Bei der Industrie sind auch lokale CCS-/CCU-Lösungen denkbar.

Quelle: BDEW, Roadmap Gas – Dekarbonisierung, Versorgungssicherheit und Flexibilität mit klimaneutralen Gasen

Herausgeber

BDEW Bundesverband der Energie- und
Wasserwirtschaft e. V.
Reinhardtstraße 32
10117 Berlin

www.bdew.de

Ansprechpartnerin BDEW

Bereich Energienetze, Regulierung
und Mobilität
Ingride Kouengoué
T +49 30 300199-1116
Ingride.Kouengoue@bdew.de

Fotos: BDEW/Swen Gottschall

Stand: August 2021

