



Quelle: DVGW

Analyse mit dem DVGW-Speicherreichweiten-Tool:

Wie steht es um unsere Gasversorgungssicherheit?

In regelmäßigen Abständen analysiert der DVGW die Gasversorgungssicherheit mit einem besonderen Fokus auf die Rolle des deutschen Systemspeichers, der die Aggregation aller physischen Speicherkapazitäten im Erdgas-system darstellt [1-5]. **Gerade der Speicherfüllstand zu Beginn des Gaswirtschaftsjahres** ist ein wichtiger Indikator, welche Anstrengungen über den Winter und bis ins Frühjahr unternommen werden müssen, um den erhöhten Gasabsatz bedienen zu können. Diese temperaturgesteuerte Größe wird in dem Analyse-Werkzeug des DVGW, dem Speicherreichweiten-Tool, **für verschiedene winterliche Temperaturverläufe berechnet**, um frühzeitig auf die Notwendigkeit der Erhöhung der Importmengen hinweisen zu können. Der Fachbeitrag geht vor diesem Hintergrund auf jüngste Modellanpassungen ein und **verdeutlicht durch den Vergleich verschiedener Szenarien die Speicherstände Ende Februar bzw. Ende März**. Aus den Berechnungen kann gefolgert werden, dass eine 70-prozentige Speicherbefüllung Anfang Oktober oder November keine ausreichende Sicherheit für einen kalten Winter darstellt.

von: Prof. Dr. Gerald Linke, Dr. Stefan Gehrmann & Frank Dietzsch (alle: DVGW e. V.)

Die zukünftige Einführung einer nationalen Speicherreserve mit einem Volumen von 24 Terawattstunden (TWh), die für die Betrachtungen des Winters 2026/27 noch irrelevant ist, aber im Jahr 2027 zu einem besseren Aufbau der Speichergasvolumina führen soll, wird an diesem Umstand nichts ändern. Entscheidend bleiben auch dann die Startbedingungen, mit denen die deutsche Gasversorgung in den Winter 2027/28 eintreten wird. Das Bundeswirtschaftsministerium hat im Juli 2026 den Mechanismus einer nationalen Speicherreserve als Beitrag für die Stabilisierung der Versorgungssicherheit in Zeiten großer geopolitischer Verwerfungen vorgestellt. Anstelle der jetzigen Speicherfüllstandsziele nach Gasspeicherfüllstandsverordnung soll eine feste Menge an Erdgas vom Marktgebietsverantwortlichen dauerhaft vorgehalten werden, die der physischen Gasversorgung und nicht der Preisdämpfung dient. Generell sollte eine Diskussion um die Versorgungssicherheit

Deutschlands mit der Einführung der nationalen Speicherreserve auch nicht beendet sein, sondern erst beginnen, denn eine Sicherheitsbetrachtung ohne Würdigung anderer wesentlicher Einflussfaktoren – etwa geopolitischer Entwicklungen oder der heimischen Pipelineauslastung – bleibt in ihren Anfängen stecken.

Hintergrund

Nach dem Wegfall der russischen Gaslieferungen nach Europa im Krisenjahr 2022 hat der DVGW im Zuge der Versorgungsvorbereitungen für den kommenden Winter ein interaktives Web-Tool entwickelt, das Auskunft über die für die nächsten sechs Monate zu erwartenden deutschen Erdgas-Speicherbewegungen gibt. Damit konnte insbesondere unter Berücksichtigung der simultan hochlaufenden LNG-Belieferungen Deutschlands und Europas eine verlässliche Aussage getroffen werden, dass im Falle eines im Temperaturverlauf als „nor-

mal“ zu klassifizierenden Winters keine Versorgungsengpässe im Bundesgebiet zu erwarten wären. Der Rückblick lehrt, dass diese Prognose genauso eintraf bzw. der Winter 2022/2023 sogar etwas milder ausfiel und die restlichen Reserven des Frühjahrs 2023 damit eine gute Grundlage zur raschen Wiederbefüllung der Gasspeicher im kommenden Sommer boten.

Seitdem wurde das Tool jährlich weiterentwickelt; insbesondere wurde an Komfortfunktionen gearbeitet, die es den Benutzern erlauben, gezielt eigene Vorhersagen unter modifizierten Annahmen – etwa mehr oder weniger Importmengen oder höhere sowie tiefere Temperaturen – anzustoßen. Grafikfunktionen zeigen dann den zu erwartenden zeitlichen Verlauf des Systemspeichers. Weitere Menüpunkte erlauben es, auch Auskünfte über einzelne Speicher im Bundesgebiet und die in Österreich kontrahierten Bestände einzuholen (Abb. 1).

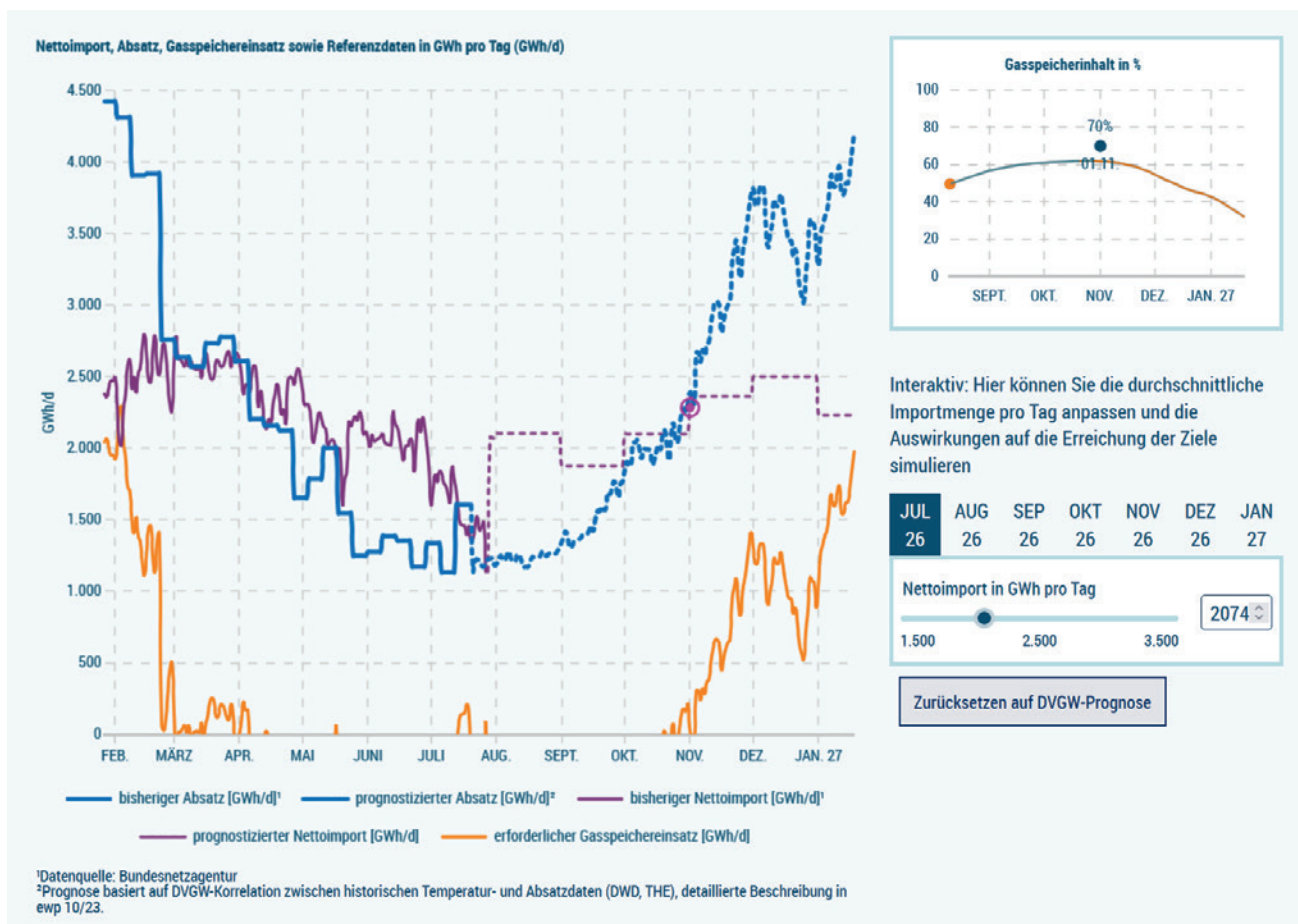


Abb. 1: Grafische Nutzeroberfläche des DVGW-Speicherreichweiten-Tools als Snapshot vom 14. Juli 2026

Wie in den Vorjahren, so wurden auch in diesem Sommer die Modellparameter überprüft, was angesichts sich verändernder Märkte oder auch Absatzveränderungen notwendig ist. Die nachfolgenden Kapitel erläutern, welche Veränderungen das Tool daraufhin durchlaufen hat. Vor allem zeigen sie aber auch, mit welchen Speicherendständen im Frühjahr 2027 zu rechnen ist, wenn sich im Oktober oder November 2026 unterschiedliche Füll-

stände eingestellt haben und die Temperaturverläufe im Winter normal, milder oder strenger verlaufen.

Rückblick

Das im Jahr 2025 aktualisierte und für den Winter 2025/26 eingesetzte Speicherreichweiten-Tool hat sich wie seine Vorgänger erneut als zuverlässig und extrem genau erwiesen. **Abbildung 2** verdeutlicht dies in zweierlei Hinsicht:

Im linken Teil der Abbildung sieht man die Prognose der Speicherentleerung ausgehend vom realen Speicherfüllstand am 1. November 2025 bis zum 28. Februar 2026. Das DVGW-Szenario (mit kälteren Temperaturen) liegt sehr nah am realen Verlauf. Im rechten Teil der Grafik wurde ein „back-modelling“ vorgenommen, d. h., es wurde mit den realen Nettoimporten und realen Temperaturen die Modellgüte überprüft. Der resultierende Verlauf, ausgehend

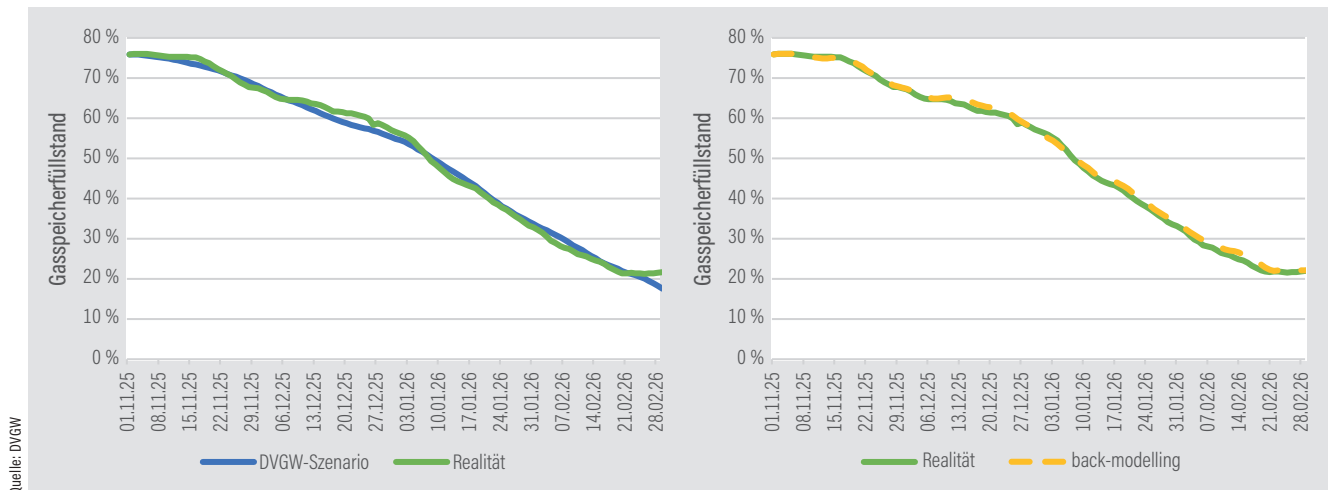
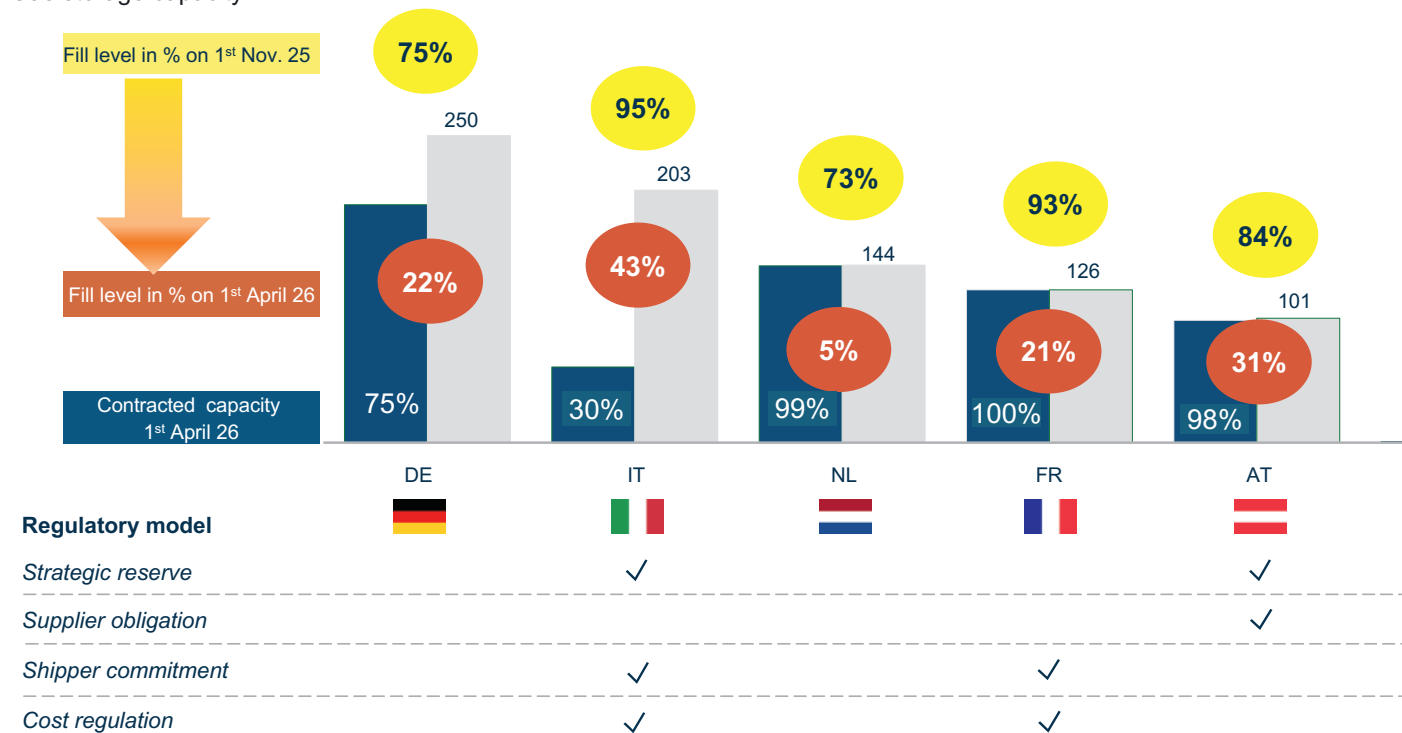


Abb. 2: Vergleich der eingetretenen Realität mit der Prognose des Speicherreichweiten-Tools: links: Vergleich der DVGW-Prognose mit der Realität; rechts: back-modelling anhand der realen Nettoimporte und Temperaturen im Betrachtungszeitraum vom 1. November 2025 bis zum 28. Februar 2026

Gas storage levels begin and end of winter season 25/26

Gas storage capacity in TWh



vom realen Speicherfüllstand am 1. November 2025, weicht nur geringfügig vom realen Verlauf ab.

Zur Erinnerung: Im Laufe des Jahres 2025 wurden die europäischen Speicherfüllstandszielmarken, die noch im Jahr 2022 verbindlich waren, aufgeweicht und herabgesetzt, um im Markt eine Preisentspannung zu erwirken. Aber jeder neue Rekordtiefstand der deutschen Erdgasspeicher im Frühjahr stellt die Branche immer wieder vor die größer werdende Herausforderung, das Versäumte über den Sommer nachzu-

holen und dabei in die Falle einer adversen Preislogik zu geraten, die dem klassischen Sommer-Winter-Spread zuwiderläuft (Tab. 1).

Es war zu erwarten, dass sich eine Lockerung der Füllstandsvorgaben vor Winterbeginn besonders auf den deutschen Speichermarkt auswirken würde – nicht nur, weil Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern über die größten zu befüllenden Kapazitäten und eine große geografische Vielfalt an Kavernen und Porenspeichern verfügt, sondern vor allem, weil die Bundes-

republik im europäischen Quervergleich keine weiteren gesetzlichen oder regulatorischen Instrumente zur Absicherung der Speicher und der Versorgungssicherheit besitzt. Dies belegt beeindruckend eine von AGSI und ACER im Frühjahr 2026 veröffentlichte Auswertung der europäischen Speicherfüllstände, die neben den zu diesem Zeitpunkt verbleibenden nationalen Mengen vor allem Auskunft über vorhandene Mechanismen wie Trader- oder Shipper-Verpflichtungen gibt (Abb. 3). Auffällig dabei ist, dass die beiden Länder ohne Regulatorik – die Niederlande und Deutschland – die mit Abstand niedrigsten Füllständen am Winterende aufwiesen.

Aufgrund dieser besorgniserregenden Entwicklung zeichnete sich eine deutsche Debatte um geeignete Instrumente zur Lageverbesserung ab, die – Stand heute – ihr Ergebnis im ministeriellen Beschluss zur Einführung einer nationalen Gasreserve in Höhe von 24 TWh fand. Mit einem Kabinettsbeschluss wird noch im Sommer 2026 zu rechnen sein. Somit verfügt Deutschland ab 2027 über eine erste wichtige regulatorische Vorgabe, die die zukünftige Versorgungssicherheit erhöhen kann. Die gewählte Höhe der Reserve wird über die Mengengleichheit eines Lieferausfalls über 30 Tage der wichtigsten pipelinegebundenen Versorgung – also der norwegischen Liefermengen – gerechtfertigt (N-1-Kriterium). Für den Winter 2026/27 kann dieser Beitrag aber noch nicht wirken, d. h., es besteht nach wie vor die Notwendigkeit, vorausschauend zu analysieren, welche Versorgungsrahmenbedingungen notwendig sind, um eine sichere Winterversorgung zu garantieren.

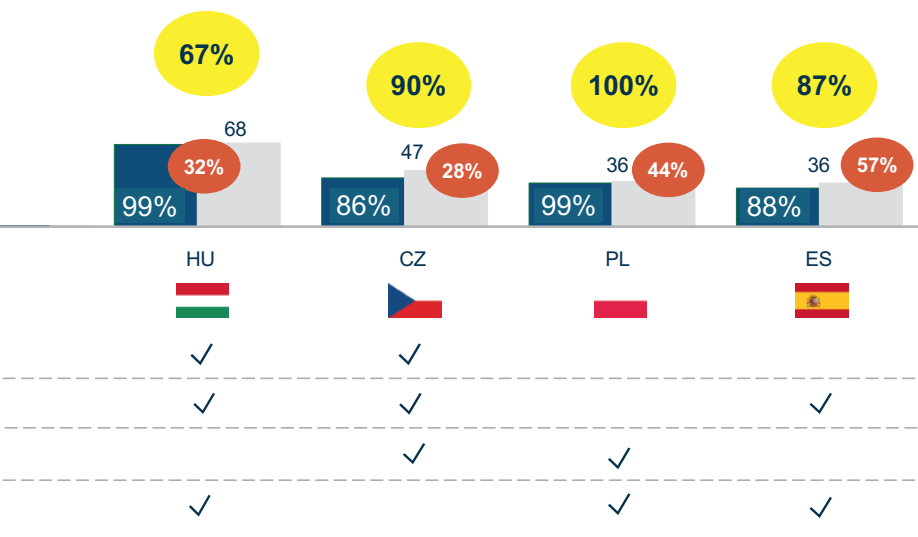
Sicherlich dürfte die Frage, wie viel Versorgungssicherheit Deutschland benötigt, nicht abschließend beantwortet sein, denn gerade die anhaltenden geopolitischen Veränderungen sind bei einer umfassenden Betrachtung ebenso mit einfließen zu lassen wie eine etwaige schnellere Verfügbarkeit neuer bzw. zusätzlicher Energiequellen und Hoffnungsträger (wie z. B. Importwasserstoff). ▶

Tabelle 1: Vergleich der Speicherzielmarken vor und nach der Reform der Gasspeicherfüllstandsverordnung (GasSpFüllstV) im Jahr 2025

Stichtag	GasSpFüllstV 2022	GasSpFüllstV 2025
am 1. Oktober	85 Prozent	entfällt
am 1. November	95 Prozent	45 Prozent in Bad Lauchstädt, Frankenthal, Hähnlein, Rehden, Stockstadt und Uelsen 80 Prozent in allen anderen Gasspeicheranlagen
am 1. Februar	30 Prozent	40 Prozent in Bierwang, Breitbrunn, Inzenham-West und Wolfersberg 30 Prozent in allen anderen Gasspeicheranlagen

Quelle: DVGW

Abb. 3: Gegenüberstellung der im Frühjahr 2025 vorliegenden Speicherstände einiger EU-Länder und deren vorhandene bzw. nicht vorhandene nationale Regulatorik



Quelle: AGSI/ACER

Tabelle 2: Vergleich verschiedener Instrumente zur Erhöhung der Versorgungsresilienz

Instrument	Charakteristik
gesetzliche Speicherfüllstandsvorgaben	gesetzliche Mindestfüllstände zu Stichtagen; wirksames Kriseninstrument, aber zunehmend als marktverzerrend bewertet
strategische Gasreserve	staatlich vorgehaltenes Gas außerhalb des Marktes; Einsatz ausschließlich in Krisen und nicht zur Preisdämpfung; möglichst geringe Marktverzerrung
Hybridmodell (strategische Gasreserve + Lieferantenverpflichtung/Absicherungspflicht)	Kombination einer staatlichen Sicherheitsreserve mit einer Verpflichtung der Lieferanten zur saisonalen Absicherung ihrer Kunden; verbindet staatliche Krisenvorsorge mit Marktverantwortung
strategische Resilienzreserve	größere staatliche Reserve zur Absicherung langandauernder Importausfälle
strategische Effizienzreserve	Versorgungssicherheit durch aktivierbare Energieeinsparungen bzw. Lastmanagement

Quelle: DVGW

Der Vollständigkeit halber ist in **Tabelle 2** eine einfache Bewertung weiterer Maßnahmen zur Erhöhung der Speicherbefüllung und ihrer Charakteristika im Quervergleich zu finden.

Neuparametrierung des Speicherreichweiten-Tools 2026/27

Das Speicherreichweiten-Tool basiert auf Quelldaten, die tagesaktuell abgerufen werden (wie etwa Speicherfüllstände, Importmengen und Verbräuche). In der Rückschau ergibt sich so immer ein Verlauf der letzten sechs Monate aller relevanten Versorgungsgrößen. Andererseits müssen all diese

Größen für den Zukunftshorizont von ebenfalls sechs Monaten prognostiziert werden. Auch hier spielen an einigen Stellen historische Referenzwerte eine wichtige Rolle. Dagegen sind Teile des Absatzes temperaturabhängig und werden daher für verschiedene Temperaturverläufe errechnet. Das setzt allerdings voraus, dass man den funktionalen Zusammenhang von Absatz und Temperatur genau kennt. Im DVGW-Speicherreichweiten-Tool ist dies einer der zentralen Punkte, der die Qualität der Prognose ausmacht.

Im DVGW-Speicherreichweiten-Tool wird der Absatz als eine temperatur-

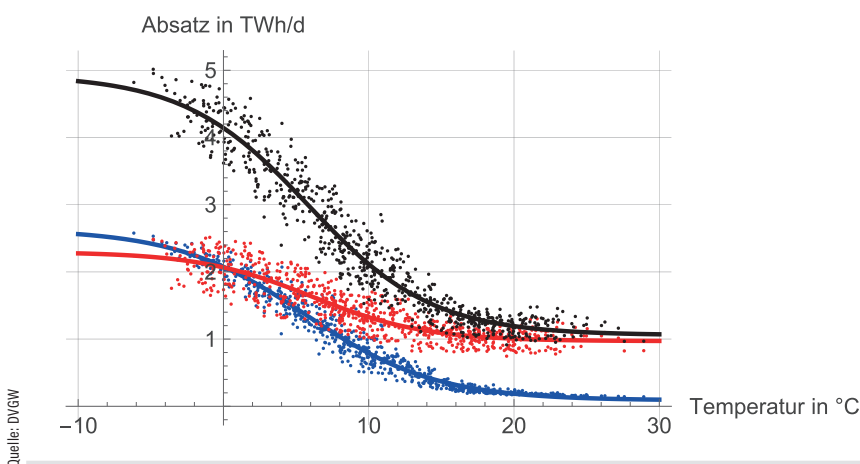
abhängige 4-parametrische Sigmoid-Funktion beschrieben (Gleichung 1).

$$f^S(T) = a + \frac{b}{1 + e^{-d(T-c)}} \quad (1)$$

Die vier Parameter (a, b, c, d) werden zuvor über einen Abgleich der Funktion mit realen Absatzverläufen der zurückliegenden Monate ermittelt. Die Bestimmung erfolgt mit dem Analysetool Mathematica [6]. Genau hier besteht in regelmäßigen Abständen die Notwendigkeit der Modellüberprüfung, weil sich ggf. das Absatzverhalten der Konsumenten geändert hat oder weil andere marktverzerrende Entwicklungen (wie z. B. Industrieabwanderungen) nicht mehr vernachlässigbar sind.

Besonders deutlich wurde diese Entwicklung, als 2023 ein neuer analytischer Ansatz für den Jahresabsatz gefunden wurde, der deutliche Unterschiede zu dem gemittelten langjährigen Absatzverhalten der Kunden vor dem russischen Angriff auf die Ukraine aufwies. Denn zwischenzeitlich hatten öffentliche Diskussionen um eine vermeintliche Gasmangellage und gestiegene Gaspreise zu privaten Einsparungen und industriellen Verschiebungen geführt. Beispielsweise hatten einige Unternehmen eine alternative Zweitversorgung – etwa mit Mineralöl oder Flüssiggas – aufgebaut und genutzt oder ihre Produktionen angepasst. In den Folgejahren dagegen verlief der Trend gegenläufig und der Gasabsatz zog wieder deutlich an.

In diesem Jahr wurde erstmalig entschieden, zur weiteren Modellverbesserung statt mit einer Sigmoid-Funktion mit zwei Funktionen dieses Typs zu arbeiten und dabei SLP- und RLM-Kunden separat zu „fitten“. Einen Eindruck der Ergebnisse vermittelt **Abbildung 4**. Dem Modellfit lagen dabei zwei volle Jahre zugrunde, nämlich die 730 Datensätze zwischen dem 1. Juli 2024 und dem 30. Juni 2026. Man erkennt hierbei in der Tat deutlich unterschiedliche Neigungen der zwei an die Daten optimiert angepassten Funktionsverläufe. Die dazugehörigen Parameter sind in der **Tabelle 3** ausgewiesen.



Quelle: DVGW

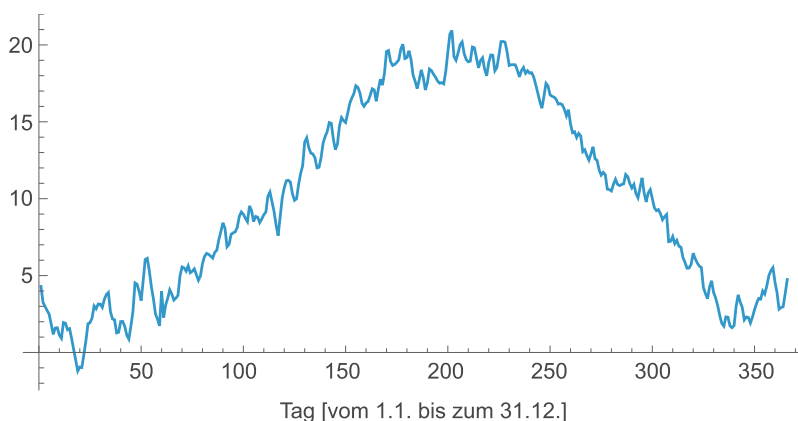
Abb. 4: Vergleich der Realdaten mit den gefitteten Sigmoid-Funktionen: Die blauen Datensätze und die blaue Kurve gehören zu den SLP- und die roten zu den RLM-Absätzen. Die Summen beider – sowohl der Realdaten als auch die der Funktionen – sind in Schwarz dargestellt.

Tabelle 3: Ergebnisse des Datenfits für den funktionalen SLP- und RLM-Kundenabsatz mit 730 historischen Daten vom 1. Juli 2024 bis zum 30. Juni 2026

Sigmoid-Funktion	Parameter der Sigmoid-Funktion			
	a	b	c	d
f_{SLP}^S	2,64	-2,55	5,67	0,22
f_{RLM}^S	2,30	-1,33	6,09	0,26

Quelle: DVGW

Temperatur in °C



Quelle: DVGW

Abb. 5: Temperaturverlauf eines „normalen“ Jahres

(Speichergas)		Speicherbefüllungsgrad [] × 265	[TWh]
(Importmengen)	+	Anzahl der Tage [] × 2,25	[TWh]
(Förderung & Biogas)	+	Anzahl der Tage [] / 365 × 44	[TWh]
		<i>letzter Tag</i>	
(Absatzmengen)	-	$\sum_{i = \text{erster Tag}} f_{2026}^S(T_i)$	[TWh]
(Speicherendstand)	=	Speicherendstand	[TWh]
(Endstand in Prozent)	=	Speicherendstand / 2,65	[%]

Abweichend von Angaben der Bundesregierung im Zuge der Debatte um eine nationale Reserve von angeblich 10 Prozent des nationalen Inventars, beziffern die Autoren hier die Speicherreserven bei einer 100-prozentigen Befüllung mit 265 TWh (Startwert). Grund dafür ist die Einbeziehung der zusätzlich in Österreich und für die Versorgung von Süddeutschland essenziell wichtigen kontrahierten Mengen aus UGS Haidach und 7-Fields (siehe auch Erläuterungen im Online-Speicherreichweiten-Tool).

Die Berechnung gemäß Schema Abb. 6 kann nun mehrfach wiederholt werden, speziell für

- modifizierte Speicherfüllstandsgrade zu Beginn, etwa 70 Prozent, 77 Prozent (gegenwärtiger Speicherbuchungsgrad) oder höhere Werte. Wir werden sehen, dass insbesondere höhere Werte der Garant für eine „sichere“ Versorgungssituation gerade am Ende der Betrachtungsperiode sind.
- Ebenfalls modifiziert werden die Temperaturverläufe, die den Absatz steuern. Auch hier werden vereinfachend alle Einzel-Tagestemperaturen um 1 °C erhöht oder erniedrigt.

Quelle: DVGW

Abb. 6: Rechenschema

Der Gesamtabsatz bzw. das Gesamtabsatzverhalten ergibt sich durch einfache Addition beider Funktionen. Absatzsummendaten und analytischer Absatzverlauf zeigen die schwarzen Punkte bzw. die schwarz-gefärbte Funktion der Abbildung 4.

Nun ist in der Regel die Summe zweier Sigmoid-Funktionen nicht wieder als Sigmoid-Funktion darstellbar. Aber in diesem Fall kann man numerisch zeigen, dass in der Tat die Funktion

$$f_{2026}^S = 4.925 - \frac{3.866}{1 + 3.945 e^{-0.235 T}} \quad (2)$$

diesen Umstand mit hinreichender Genauigkeit erfüllt. Hinreichend heißt, dass Unterschiede der Funktionswerte im Temperaturbereich von -10 °C bis +30 °C generell bei kleiner 1 Promille liegen. Die Funktion in Formel (2) ist somit die neue Sigmoid-Funktion für zukünftige Prognosen für den Winter 2026/27.

Anwendung der neuen Sigmoid-Funktion 2026

In diesem Abschnitt werden einfache Summenwerte berechnet, die auf der neuen Sigmoid-Funktion 2026 (Formel (2)) basieren.

Hierbei werden zunächst Angaben zum mittleren Jahrestemperaturverlauf gemacht. Die Abbildung 5 zeigt dazu den grafischen Verlauf zwischen dem 1. Januar und dem 31. Dezember, der sich durch statistische Auswertung der Tagestemperaturen von etwa 500 Wetterstationen in Deutschland im Zehn-Jahres-Zeitraum zwischen dem 1. November 2015 und dem 31. Oktober 2025 ergibt (inklusive des 29. Februar).

Es ist nun aufschlussreich, die Sigmoid-Funktion mit diesen Temperaturwerten auf folgende Art zu „füttern“: Summiert man 365-Absatzwerte auf, erhält man den zu erwartenden Erdgas-Jahresabsatz für ein Normaljahr. Höhere bzw. niedrigere Jahresabsätze stellen sich ein, wenn man – ebenfalls für grobe Abschätzungen üblich – diese Operation mit um 0,5 °C oder 1 °C niedrigeren bzw. höheren Tempera- ▶

Tabelle 4: Jahresabsatz in TWh für verschiedene Temperaturganglinien und für den realen Temperaturverlauf im Jahr 2025*

Jahresabsatz ermittelt mit der Sigmoid-Funktion	Temperaturganglinie	Absatz in TWh
f_{2026}^S	1 °C niedriger	917
	0,5 °C niedriger	890
	Normaljahr	864
	0,5 °C höher	837
	1 °C höher	812
	gemäß realem Verlauf im Jahr 2025	867

* Nach Daten der Bundesnetzagentur betrug der 2025-Jahresabsatz 864 TWh.

turganglinien wiederholt. So ermittelt man Maximal- bzw. Minimalabsätze.

Die **Tabelle 4** fasst die Ergebnisse für die unterschiedlichen Temperaturverläufe zusammen. Auffällig ist, dass im sogenannten Normaljahr ein Absatz von 864 TWh prognostiziert wird, was exakt dem Wert des Jahres 2025 entspricht, obwohl der Temperaturverlauf leichte Abweichungen gegenüber dem Normaljahr aufwies. Aus diesem Grund enthält Tabelle 4 auch in der letzten Zeile den errechneten Jahresverbrauch unter Verwendung der realen Tagestemperaturen im Jahr 2025. Dieser Wert liegt bei 867 TWh – und damit 3 Promille über dem Realwert.

Dies ist erneut ein Indikator der Genauigkeit des hier präsentierten Sigmoid-Ansatzes. Auch wenn an jedem einzelnen Tag der reale Gasabsatz in kleinem Rahmen von dem auf einer Temperaturvorgabe basierenden Funktionswert abweichen kann, so ist die zu erwartende Differenz zwischen Daten und Modell bei Summenwerten wie dem Jahressummenwert extrem klein und damit bestens geeignet, um gut zutreffende Prognosen für die verbleibenden Gasreserven Ende des Winters zu machen.

Sigmoid-Funktion 2026 und Wintervorsorge 2026/27

In den beiden folgenden Abschnitten werden die Fragen adressiert, wie sich der Gas-Systemspeicher modellgemäß

- in einer 6-Monats-Betrachtung von Anfang Oktober bis Ende März (182 Tage) und
- in einer 4-Monats-Betrachtung von Anfang November bis Ende Februar (120 Tage) entwickelt.

Dazu benötigt man nicht nur (wie im vorangehenden Abschnitt) Absatzsummenwerte, die auf der neuen Sigmoid-Funktion f_{2026}^S basieren, sondern weitere empirisch abgesicherte Annahmen zum mittleren Erdgas-Tagesimport und zu ergänzenden und den Absatz stützenden Eigenproduktionen.

Beiden Fällen liegen damit folgende Zusatzinformationen der Bundesnetzagentur zugrunde:

- Im Jahr 2025 beliefen sich die Gasimporte auf insgesamt 1.031,0 TWh.
- Die Exporte betrugen 255,25 TWh.
- Der sich daraus ergebene Nettoimport von 776,0 TWh wurde um weitere 34,0 TWh aus inländischer Förderung und um weitere 10,0 TWh aus Biogas-Einspeisung auf in Summe 819,75 TWh erhöht.
- Im Betrachtungszeitraum wurden außerdem 56,7 TWh den Speichern entnommen.
- Damit liegt der korrigierte Jahresabsatz bei 876,45 TWh.
- Die Bundesnetzagentur gibt aber den Jahresabsatz mit 864,0 TWh an, also einen Wert, der um 12,45 TWh niedriger ausfällt. Der Unterschied ist trotz unterschiedlicher Datenbasis mit etwa 1,4 Prozent klein.

- Je nach Referenzwert – also 876,45 TWh oder 864,0 TWh – ergibt sich (nach Abzug der Beiträge aus Förderung und Biogas) ein für die Versorgung Deutschlands nötiger durchschnittlicher Tagesimportwert von 2,28 bis 2,25 TWh/Tag. Da aber neben der Bundesnetzagentur auch andere Quellen den Jahresabsatz mit 864,0 TWh beziffern, werden die 2,25 TWh/Tag als durchschnittlicher Nettoimportwert angenommen.

Mit diesen Gesamtinformationen beschickt man nun das Rechenschema gemäß **Abbildung 6**.

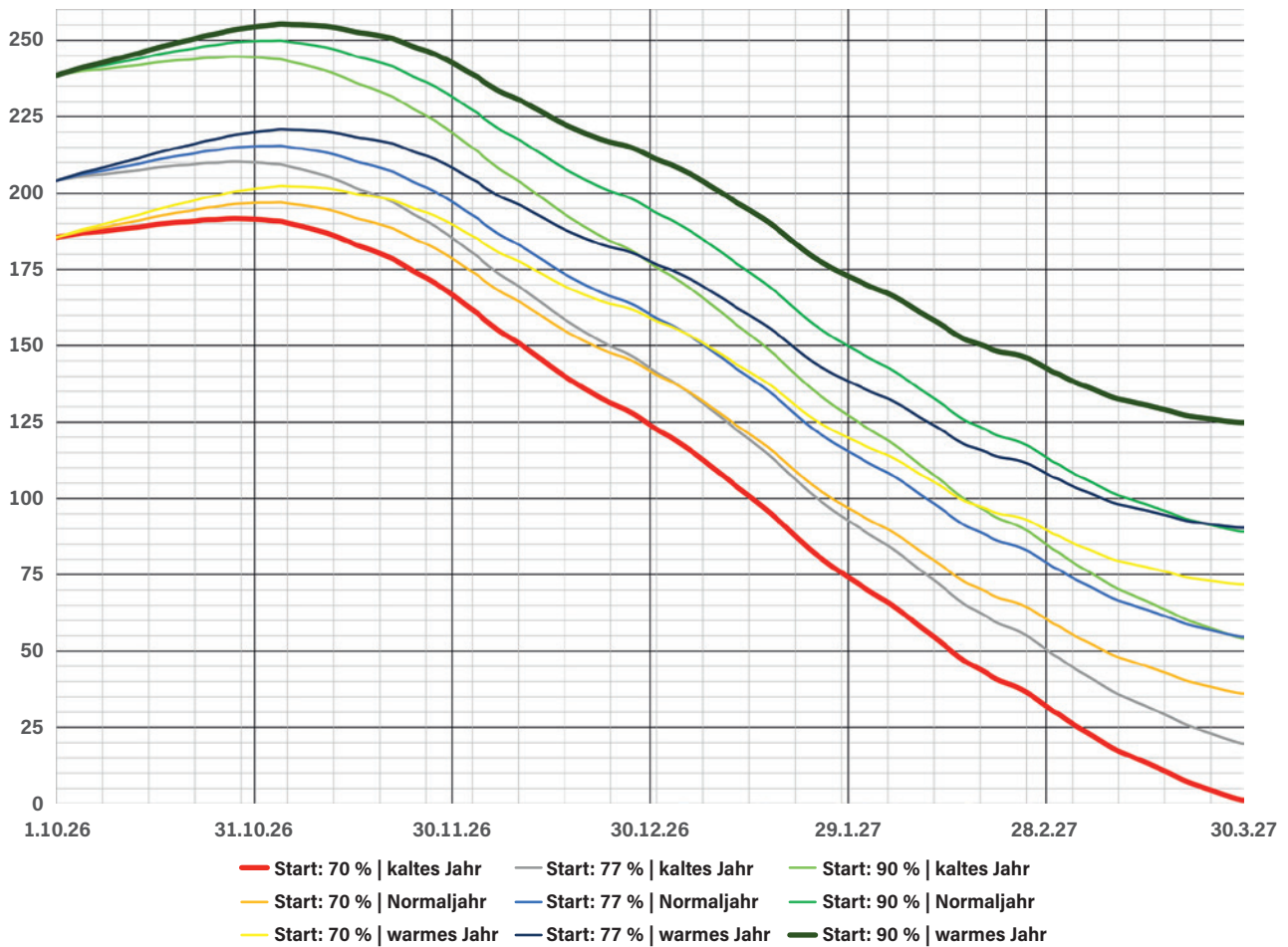
Bereits mit einfachen Abschätzungen und weil nun mal der Absatzschwerpunkt in der Winterphase liegt, ist klar, dass aber solche Importraten von 2,25 TWh/Tag nicht in der Lage sind, weder die Bedarfe im 6-Monats-Betrachtungszeitraum Oktober bis Ende März noch im 4-Monats-Betrachtungszeitraum November bis Ende Februar vollständig zu decken: Die verbleibende Differenz muss aus den Speichern kommen – und was davon noch am Ende der Perioden disponibel ist, hängt nicht nur von dem angenommenen Temperaturverlauf, sondern entscheidend vom Füllstand bzw. der prozentualen Speicherbefüllung zu Beginn ab.

Ergebnisse für den 6-Monats-Betrachtungszeitraum Oktober bis Ende März

Die **Abbildung 7a)** zeigt eine Schar an Kurvenverläufen, wie sich der Speicher über die 182 Tage vom 1. Oktober 2026 bis zum 31. März 2027 entleeren würde. Dabei werden drei verschiedene Startbedingungen gewählt, nämlich im oberen Diagrammverlauf eine 90-prozentige Befüllung, gefolgt von einer 77-prozentigen Befüllung und schließlich ein Startwert von 70 Prozent Befüllung (Anmerkung: Diese Prozentangaben beziehen sich auf 265 TWh und nicht etwa auf 240 TWh. Die hier dargestellten Verläufe sind in diesem Sinne „optimistisch“.)

Ausgehend von dem jeweiligen Startwert verzweigt dann die Grafik in jeweils drei Kurvenschare. Die obere ▶

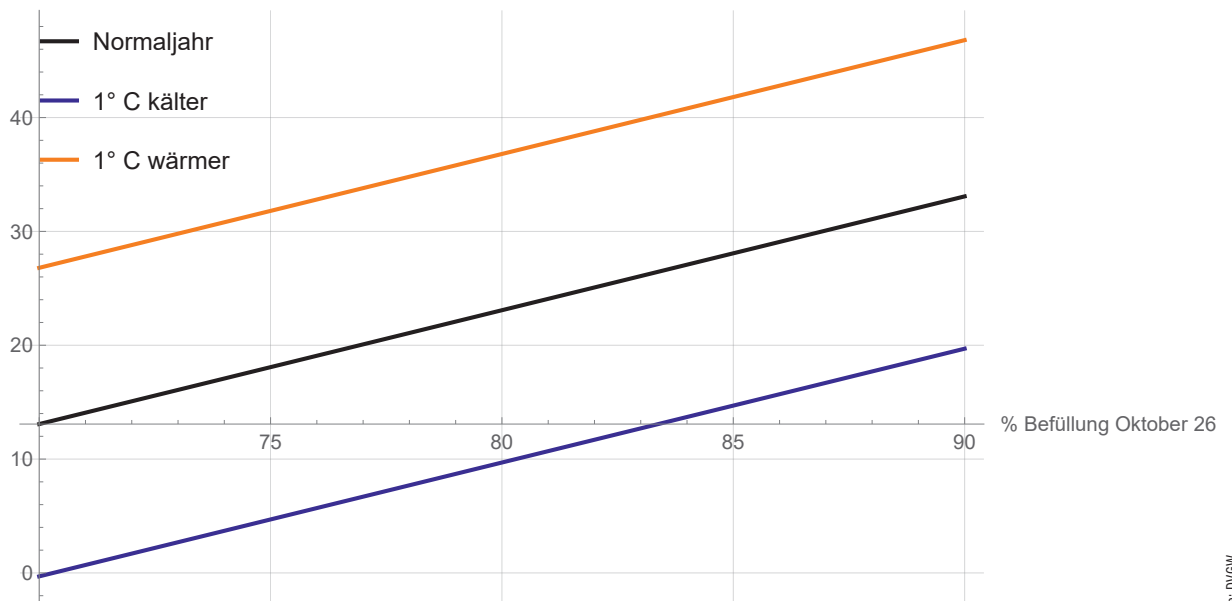
Speicherverlauf in TWh zwischen 1. Okt. 2026 und 31. März 2027 für unterschiedliche Startbedingungen und Temperaturverläufe



Quelle: DVGW

Abb. 7a): Speicherverlauf in TWh zwischen 1. Oktober 2026 und 31. März 2027 für unterschiedliche Startbedingungen und Temperaturverläufe

% Befüllung Ende März 27



Quelle: DVGW

Abb. 7b): Speicherendstände in Abhängigkeit des prozentualen initialen Speicherstandes und in Abhängigkeit von der Temperatur

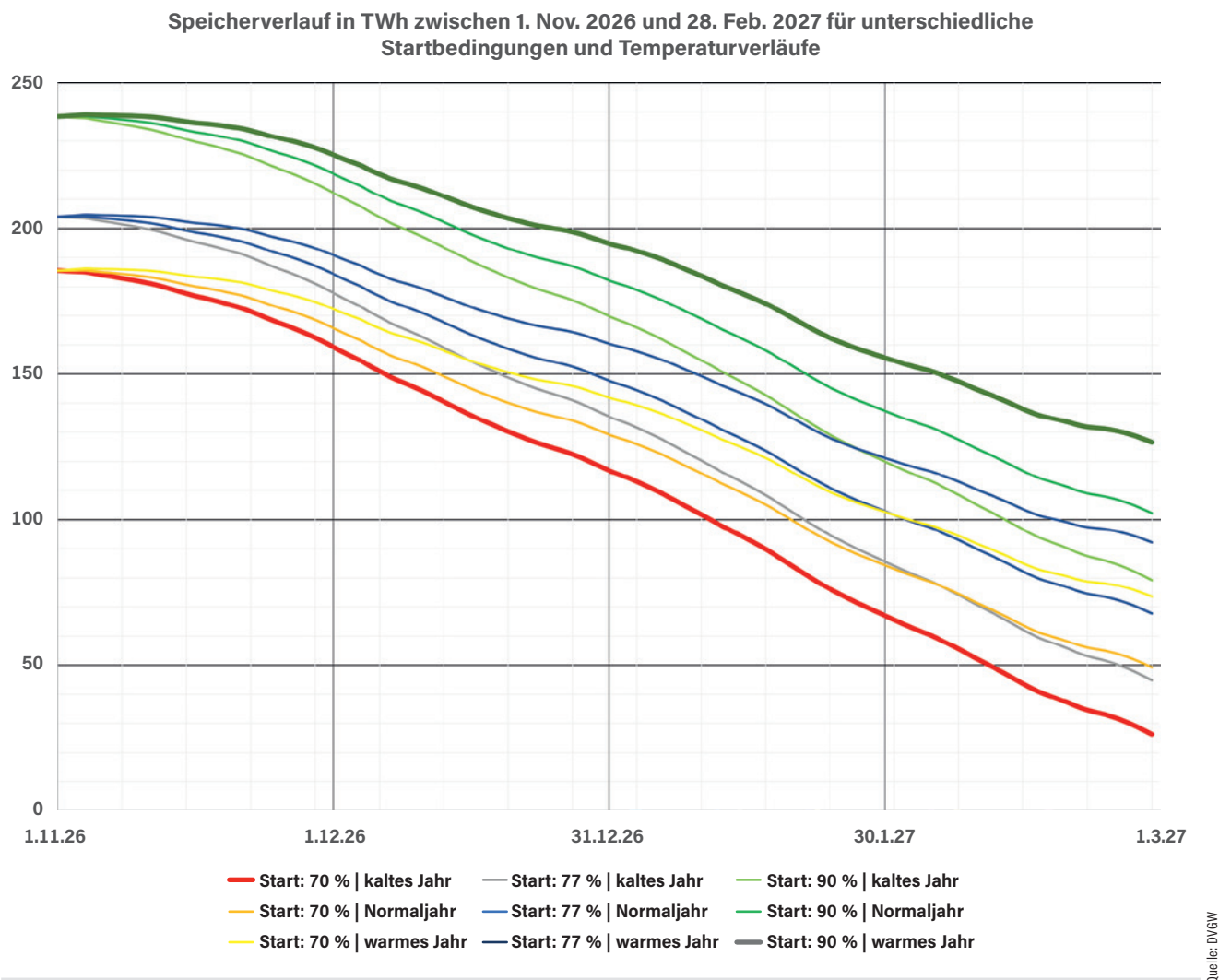


Abb. 8a): Speicherverlauf in TWh zwischen 1. November 2026 und 28. Februar 2027 für unterschiedliche Startbedingungen und Temperaturverläufe

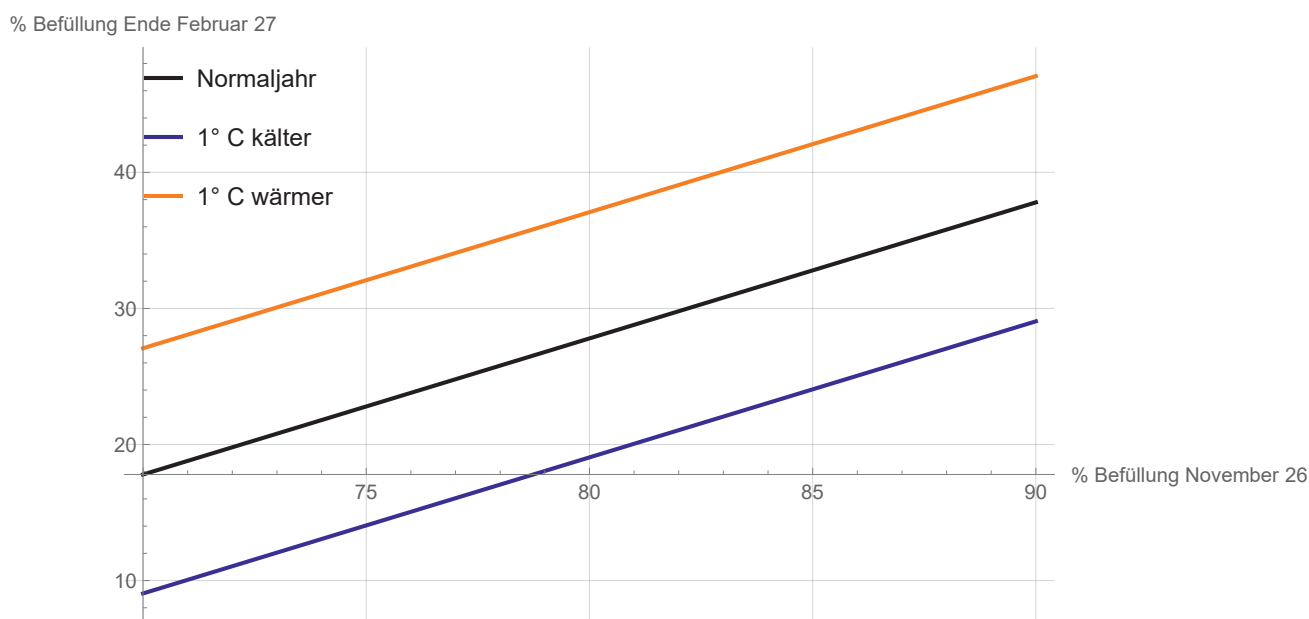


Abb. 8b): Speicherendstände in Abhängigkeit des prozentualen initialen Speicherstandes und in Abhängigkeit von der Temperatur

Kurve gehört zu einem Jahr, das um durchschnittlich 1 °C wärmer ist als das Normaljahr, die mittlere Kurve entspricht dem Temperaturverlauf des Normaljahres und die untere Kurve korrespondiert zu einem Jahr, das im Mittel 1 °C kälter ist.

In diesem kälteren Winterverlauf würde beispielsweise ein 70-prozentiger Speicherfüllstand Anfang Oktober zu einem kompletten Aufzehren sämtlicher Speichermengen bis Ende März führen. Bei einem um 1 °C durchgängig wärmeren Temperaturverlauf hingegen fällt die Versorgungslage tendenziell besser aus: Selbst bei nur 70 Prozent Speicherbefüllung Anfang Oktober blieben ca. 70 TWh Restgasmengen Ende März im Systemspeicher, das entspricht 27 Prozent des Maximalwertes von 265 TWh.

Da der eigentliche Verlauf der Speicherentleerung weniger interessant als der Wert am Ende des Betrachtungszeitraum ist, fokussiert **Abbildung 7b)** ausschließlich auf die einfache Ablesbarkeit der Speicherstand-Endwerte – also des Speicherstandes Ende März 2027 – als Funktion des Befüllungsgrades zu Beginn. Die Geraden-Scharen gehören jeweils zu den drei verschiedenen, oben diskutierten Temperaturverläufen.

Man kann daraus auch die folgende Faustformel für die prozentuale Befüllung des Systemspeichers am Periodenende ableiten:

$$P_{Ende}^{Okt-Mar} \approx P_{Anfang} - 56 + \begin{cases} -14 & \text{für 1 °C kälter} \\ 0 & \text{im Normaljahr} \\ 14 & \text{für 1 °C wärmer} \end{cases}$$

Ergebnisse für den 4 Monats-Betrachtungszeitraum November bis Ende Februar

Die **Abbildungen 8a)** und **8b)** wiederholen diese Betrachtungen, jedoch ist hier der 1. November der Startpunkt und der Endwert ist der 28. Februar. Dieser Zeitraum ist insofern

wichtig, als dass nach wie vor für Anfangs- und Endzeitpunkt gesetzliche Mindestmarken vorliegen (siehe auch Tab. 1).

Wir wiederholen hier nicht die Erläuterungen der Einzelfälle wie bereits für **Abbildung 7** geschehen, sondern springen gleich auf die komprimierte Ergebnisdarstellung der **Abbildung 8b)**: Links in der Grafik kann man sofort die prozentualen Speicherendstände im Fall der 70-Prozent-Befüllung zum 1. November 2026 ablesen:

- Im Fall eines Normaljahres mit durchschnittlichen Temperaturen von November bis Ende Februar liegt das Restniveau auf 18 Prozent.
- Im Fall des warmen 4-Monats-Zeitraums kommt man auf ca. 27 Prozent.
- Verlaufen die Temperaturen der vier Monate durchschnittlich um 1 °C kälter, unterschreitet der Endstand die 10-Prozent-Marke.

Auch hier lassen sich diese Ergebnisse in einer Faustformel für den prozentualen Befüllungsgrad Ende Februar in Abhängigkeit vom Initialbefüllungsgrad und dem Temperaturverlauf darstellen:

$$P_{Ende}^{Nov-Feb} \approx P_{Anfang} - 52 + \begin{cases} -9 & \text{für 1 °C kälter} \\ 0 & \text{im Normaljahr} \\ 9 & \text{für 1 °C wärmer} \end{cases}$$

Weitere Betrachtungen zur Kompensation von fehlenden Speichergasmengen durch erhöhte Importe

Sicherlich besteht auch über den Winter hinweg die Möglichkeit, fehlende Speichermengen durch erhöhte Importe – höher als der Durchschnittswert von 2,25 TWh pro Tag – zu kompensieren. Die **Tabelle 5** zeigt, wie hoch diese Importe dann ausfallen müssten. Dabei wird der Zeitraum vom 1. November 2026 bis zum 28. Februar 2027 betrachtet. Es werden sowohl die anfänglichen Speicherfüllstände als auch die ▶

Tabelle 5: Notwendige tägliche Importmengen in TWh/d unter verschiedenen Start- und Verlaufsbedingungen und unterschiedliche Temperaturverläufe, um eine initiale Speicherbefüllung von nur X Prozent vom theoretischen Maximum von 265 TWh am 1. November 2026 auszugleichen, wenn Ende Februar eine Speicherrestmarke von 30 Prozent nicht unterschritten werden soll.

Prozent Befüllung zum 1. November 2026	Temperaturverlauf		
	-1 °C	Normal	+1 °C
70	2,71	2,51	2,31
75	2,59	2,4	2,2
80	2,48	2,29	2,09
85	2,37	2,18	1,98
90	2,26	2,07	1,87
95	2,15	1,96	1,76
100	2,04	1,85	1,65

Anmerkung: Werte über dem Jahresmittelwert von 2,25 TWh/d sind rot hinterlegt.

Temperaturverläufe variiert. Mit diesen Vorgaben und unter Einhaltung einer Untergrenze des Systemspeichers von 30 Prozent (bezogen auf den Maximalwert von 265 TWh) ergeben sich die in der genannten Tabelle gelisteten täglichen Importmengen. Man kann aus dieser Analyse folgende einfache „Faustregel“ ableiten:

- Jeder 5-Prozent-Schritt weniger initialer Speicherbefüllung kann nur durch eine Steigerung der täglichen Importmengen (über den Mittelwert von 2,25 TWh/d hinaus) von 100 GWh/d kompensiert werden.
- Jedes Grad kälter oder wärmer als im Fall des Normaljahres fordert eine Steigerung der täglichen Importmengen oder erlaubt eine Reduktion dieser um 200 GWh/d.

Diskussion der Ergebnisse und weiterführende Überlegungen zur Versorgungssicherheit

Die mit dem DVGW-Speicherreichweiten-Tool ermittelten Prognosen haben in den zurückliegenden Jahren dank ihres Zutreffens eine Diskussion zu den notwendigen Maßnahmen zur Absicherung der Winterversorgung versachlicht. Das Tool wird dennoch jährlich kritisch geprüft und notwendigen Anpassungen unterzogen. Im Rahmen des Modellansatzes – dessen Limitation weiter unten diskutiert wird – wurden auch im Sommer 2026 Veränderungen vorgenommen, die sich auf eine Anpassung der Sigmoid-Funktion beschränkten, welche wiederum der temperaturgesteuerten Absatz-Prädiktion dient. Diese neue Sigmoid-Funktion wurde für verschiedene hypothetische Temperaturverläufe des kommenden Winters und für unterschiedliche Speicherfüllstände eingesetzt.

Gerade die in Abschnitt „Sigmoid-Funktion 2026 und Wintervorsorge 2026/27“ so ermittelten Resultate zeigen, dass ein 70-prozentiger Speicherfüllstand Anfang November 2026 unzureichende Sicherheit bietet, um nicht Ende Februar die gesetzliche arithmetische Mittelmarke von 31 Prozent zu reißen. Diese Kritikalität gilt sowohl für

ein Normaljahr, aber erst recht für einen kalten Temperaturverlauf, bei dem Füllstände unterhalb von 10 Prozent zu erwarten sind, was einen neuen historischen Tiefstwert darstellen würde.

Mit dem hier vorgestellten Tool lassen sich noch wesentlich differenziertere Szenarien durchrechnen. Die Online-Version erlaubt etwa eine monatspezifische Temperaturmodellierung. Auch die in dieser Publikation als fest angenommenen Werte für Importmengen (pro Woche oder Monat) lassen sich – ggf. auf Basis besseren Wissens – nachjustieren. Dem Nutzer wird die Erprobung dieser Optionen empfohlen.

All das ändert aber nichts daran, dass es eine maßgebliche Größe gibt, die darüber entscheidet, wie kritisch der Speicherrestbestand im Frühjahr ist: Der initiale Speicherfüllstand (im Oktober oder November).

Deutschland hat gezeigt, dass es auch in einem angespannten Versorgungsmarkt immer wieder gelingen kann, die notwendigen Energiemengen zu kontrahieren. Doch sind die Konsequenzen groß, weil Knappheitssignale die kurzfristigen Beschaffungskosten in die Höhe treiben.

Auch wenn ggf. das parlamentarische Interesse an einer weiteren Vertiefung von Diskussionen zur Gasversorgungssicherheit nun nach dem Beschluss der Einführung einer nationalen Gasreserve erloschen sein mag, so sollten die in Tabelle 2 beschriebenen verstärkenden Maßnahmen dennoch weiterverfolgt und von der Gasbranche auf die politische Agenda gesetzt werden.

Versorgungssicherheit als mehrdimensionales Phänomen

Das Speicherreichweiten-Tool hat sich in Bezug auf seine prädiktiven Aussagen zum Systemspeicher bewährt. Dennoch ist bei seinem Einsatz folgendes zu beachten:

- Ein SystemspeichermodeLL führt alle physischen Gasspeicher bilanziell unter einem Dach zusammen („Badewanne“). Diese Speicher sind aber

in der Realität geografisch getrennt. Erst das zwischen ihnen verlaufende Leitungssystem erlaubt die Verschaltung zu einem gewissen Grad. Dies ist aber auch gleichzeitig ein Bottleneck, denn ggf. lassen sich Restmengen nicht aus einem Speicher zur Stützung der Versorgung anderorts abrufen, weil der Druck im nachgelagerten System, der sich aufgrund versorgungstechnischer Notwendigkeiten einstellt, dies nicht zulässt.

- Des Weiteren hat jeder Speicher eine eigene, den geophysikalischen Gegebenheiten entsprechende Charakteristik, die darüber entscheidet, mit welcher Rate überhaupt Mengen aus dem Speicher auslagerbar sind. Gerade bei niedrigen Speicherfüllständen, wie man sie häufig im Ende einer längeren Kälteperiode vorfindet, sind die Ausspeicherraten ebenfalls eingeschränkt bis fallend. Die Speicher können in der Folge nicht mehr so dynamisch gefahren werden wie zu Beginn.
- Das DVGW-SpeichermodeLL kann diese Eigenarten (die individuellen Charakteristiken) nicht berücksichtigen. Folglich ist jede Annäherung des Systemspeichers an einen niedrigen Stand – geschätzt unter 30 Prozent – kritisch, weil zwar noch erhebliche Gasmengen in diesem Speicher bilanziert werden, sie aber nicht mit der notwendigen Rate ausgespeichert werden können, oder aber – im Falle einer sehr heterogenen Verteilung der Einzelfüllstände – keine gesicherte Aussage zulassen, ob zu einer bestimmten Region, in der die lokalen Speicher entleert sind, noch anderorts verfügbare Mengen hin transportiert werden können. Das Modell arbeitet bilanziell und nicht lokal.

Möchte man ein vollständiges Bild der Versorgungssicherheit unseres Landes zeichnen, dann darf man sich auch nicht ausschließlich auf die Speicherthematik beschränken. Gerade die jüngsten geopolitischen Entwicklungen – sei es der Wegfall russischer Liefermengen oder die Blockade der Straße von Hormus – zeigen, dass die gesamte Lieferkette von Bedeutung ist, wozu zählen:

- Verlässlichkeit und politische Stabilität der einzelnen Lieferländer,
- das Portfolio der Lieferländer und damit etwaige Ausweichoptionen, Sicherheit und Reserven,
- Verwundbarkeit der Importrouten (zu Land und zu See),
- Wiederherstellungszeiten (generell Resilienz-Parameter) beschädigter Versorgungs-Infrastrukturen z. B. nach einem Brand, einer Sabotage oder einem Cyberangriff,
- Anzahl und geografischer Spread von Importterminals für Schiffe oder von Anlandepunkten von Offshore-Pipelines,
- Redundanzen im Leitungssystem (z. B. parallel verlaufende Doppelstränge ebenso wie Mehrseiten- oder Ring-Versorgungssysteme) und
- Verdichterkapazitäten und -reserven zum gesicherten Weitertransport.

Für Ansätze dieser Art sei auf die Publikation [1] verwiesen. Den Überlegungen der Autoren kann nur ab-

schließend der Appell folgen, die deutsche Versorgungssicherheit eingehender und mit mehr technischem Sachverstand zu bewerten und etwaige Schwachstellen der Versorgungskette aufzudecken, um sie in der Folge gezielt zu beheben. ■

Literatur

- [1] Linke, G.: Wie kommen wir sicher über den nahen Winter? Erläuterungen und Prognosen zu Speicherreichweiten und zur Versorgungssicherheit in Deutschland, in: DVGW energie | wasser-praxis, Ausgabe 11/2022.
- [2] Dietzsch, F., Gehrman, S., Munko, B., Linke, G.: Das neue DVGW-Speicherreichweiten Tool und die Bedeutung von LNG-Regasifizierungskapazitäten für einen sicheren Winter 2023/24, in: DVGW energie | wasser-praxis, Ausgabe 10/2023.
- [3] Linke, G., Gröschl, F., Munko, B., Dietzsch, F., Gehrman, S.: DVGW-Speicherreichweitentool: eine beruhigende Prognose zur Versorgungssicherheit für den kommenden Winter 2024/25, in: DVGW energie | wasser-praxis, Ausgabe 12/2024.
- [4] Linke, G., Dietzsch, F., Munko, B., Gehrman, S.: Auswirkungen der Absenkung der Füllstandsvorgaben in der GasSpFüllstV auf die Wiederbefüllung im Jahr 2025 und die Versorgungssicherheit im Winter 2025/26, in: DVGW energie | wasser-praxis, Ausgabe 8/2025.
- [5] Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (Hrsg.): ewp-kompakt „Versorgungssicherheit“. Online unter https://www.dvgw.de/dyn_pdf/ewp/2025/kompakt_Versorgungssicherheit/, abgerufen am 28. Juli 2026.
- [6] Mathematica. Software von Stephan Wolfram, <https://www.wolfram.com/mathematica/>.

Die Autoren

Prof. Dr. Gerald Linke ist Vorstandsvorsitzender des DVGW e. V.

Dr. Stefan Gehrman ist Programmmanager Wasserstoff in der DVGW-Hauptgeschäftsstelle in Bonn.

Frank Dietzsch ist Leiter Ordnungsrahmen Gastechnologien und Energiesysteme in der DVGW-Hauptgeschäftsstelle in Bonn.

Kontakt:

Dr. Stefan Gehrman
Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
Technisch-wissenschaftlicher Verein
Josef-Wirmer-Str. 1-3
53123 Bonn
Tel.: 0228 9188-224
E-Mail: stefan.gehrman@dvgw.de
Internet: www.dvgw.de

DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut
des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)



67. Erfahrungsaustausch der Chemiker und Ingenieure des Gasfaches

Der Erfahrungsaustausch dient den Experten des Gasfaches als Informationsveranstaltung zu aktuellen Themen der Gasversorgung und Gasanwendung. Auch in diesem Jahr widmen wir uns der Rolle von Gas bei der Energiewende und werden aktuelle Forschungs- und Entwicklungsprojekte vorstellen.

Die Veranstaltung findet vom **16. bis 18. September 2026 in Solingen-Gräfrath** statt.

Weitere Informationen und die Anmeldung finden Sie unter:
www.dvgw-ebi.de

Mit freundlicher Unterstützung der

