

# Untertage-Gasspeicherung in Deutschland

## Underground Gas Storage in Germany

### E inleitung

Deutschland ist ein Energie-Importland. Etwa 88 % des verbrauchten Erdgases werden importiert (Tab. 1). Untertage-Erdgasspeicher spielen eine zentrale Rolle bei der Energieversorgung. Die Untertage-Gasspeicherung zeigt seit Beginn der Gasversorgung und zunehmender Gasnutzung einen Aufwärtstrend beim verfügbaren Arbeitsgasvolumen durch die Einrichtung neuer und durch die Erweiterung bestehender Speicher. Besonders die Salzkavernenspeicher haben hier an Bedeutung gewonnen. Über den Status der Untertage-Erdgasspeicherung sowie über die Speicherung von Rohöl- und Mineralölprodukten in Deutschland wird in dieser Zeitschrift seit Jahren regelmäßig auf Basis der Daten des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG, [www.lbeg.niedersachsen.de](http://www.lbeg.niedersachsen.de)) berichtet. Der Erdgasverbrauch lag 2014 mit rund 84 Mrd. Nm<sup>3</sup> um rund 14 % niedriger als im Vorjahr (AGEB 2015, Verbrauchszahl aus Angaben Mrd. kWh errechnet). Hauptursache für diesen Rückgang war die milde Witterung. Durch die natürliche Erschöpfung der Lagerstätten, aber auch aufgrund des im Zuge der politischen Fracking-Diskussion entstandenen Genehmigungsstaus für die Erschließung neuer Lagerstätten ging die heimische Förderung um rd. 6 % auf 9,2 Mrd. Nm<sup>3</sup> zurück.

### Grundzüge der Untertage-Gasspeicherung

Die klassische Aufgabe von Untertage-Gasspeichern ist der Ausgleich tages- und jahreszeitlicher Verbrauchsspitzen. Diese klassische Pufferfunktion zwischen Erdgasversorger und Erdgasverbraucher wird zunehmend durch eine strategische Bedeutung für Krisenzeiten bei der Energieversorgung ergänzt. Auch der Einsatz zur Bezugsoptimierung unter Ausnutzung schwankender Gaspreise ist von Bedeutung, d. h. auch in Winterperioden oder im Sommer kann eine temporäre Einspeisung bzw. Entnahme stattfinden.

Als Speichertypen existieren Porenspeicher (ehemalige Erdöl-/Erdgaslagerstätten oder

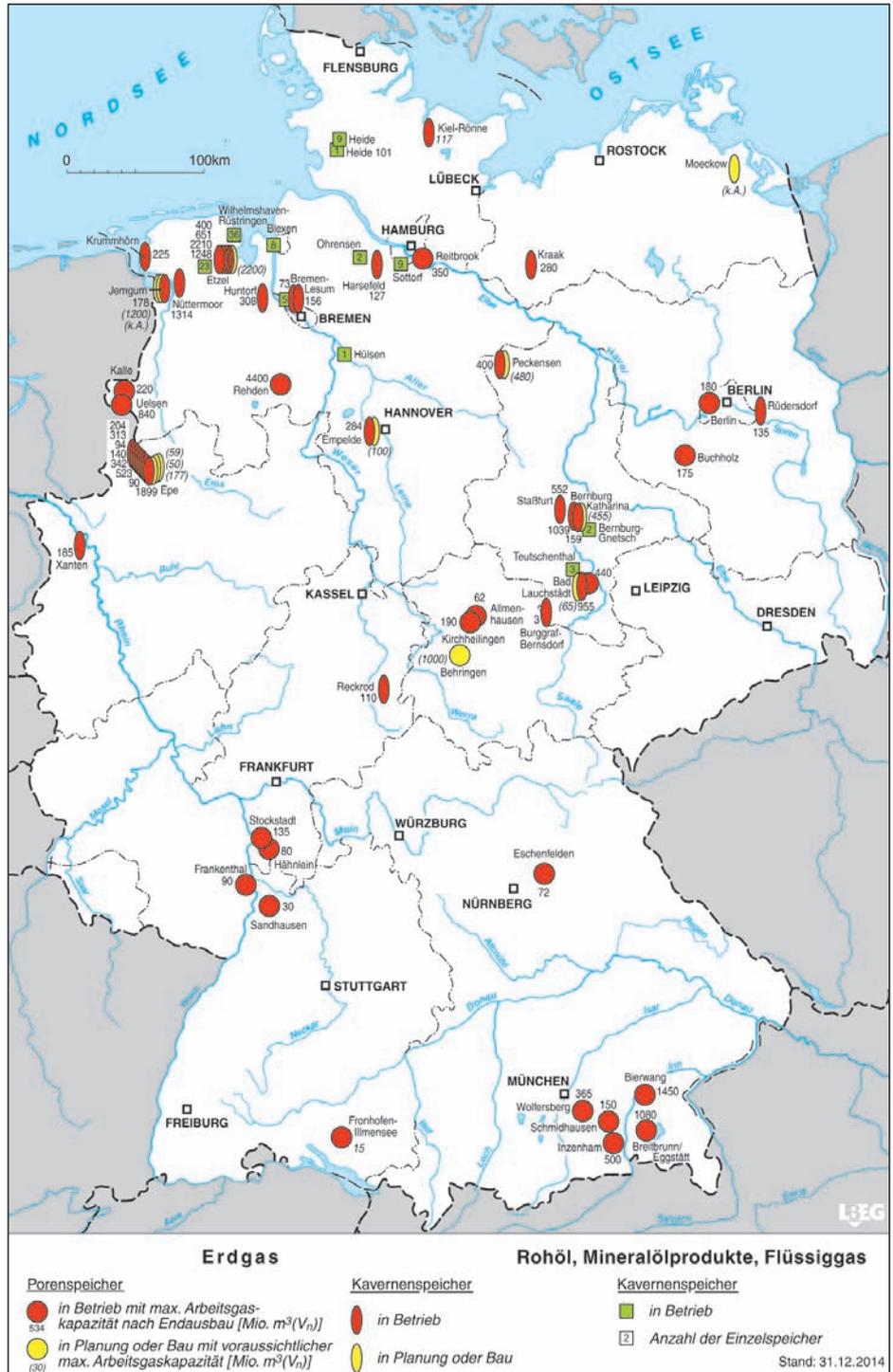


Abb. 1 Speicherlokationen in Deutschland

(Quelle: LBEG)

Tabelle 1 Erdgasaufkommen in Deutschland

Bezugsland	Anteil in %	
	2014	2013
Deutschland	12	12
Niederlande	25	25
Norwegen	22	21
Russland	37	36
Dänemark / Großbritannien /...	4	6
Quelle: WEG, nach AGEBA		

Aquifere) und Salz-Kavernenspeicher. Porenspeicher dienen grundsätzlich zur saisonalen Grundlastabdeckung. Sie reagieren durch die natürlichen Fließwege im kapillaren Porenraum der Speichergesteine in der Regel langsamer auf Veränderungen von Förderraten als Kavernenspeicher. Diese sind in ihrer Ein- und Ausspeicherrate leistungsfähiger und daher besonders für tageszeitliche Spitzenlastabdeckungen geeignet. Einige Porenspeicher in natürlich geklüfteten Speichergesteinen erreichen sogar ähnlich hohe Förderraten wie Kavernenspeicher.

Das Gesamtvolumen eines Speichers ist die Summe aus seinem Arbeitsgas- und Kissen-gasvolumen. Das Arbeitsgasvolumen ist das tatsächlich nutzbare Speichervolumen, das ein- oder ausgelagert wird. Als Kissengas bezeichnet man die verbleibende Restgasmenge, die den Mindestdruck im Speicher aufrechterhalten soll. Ein hoher Kissengasanteil ermöglicht eine konstant hohe Entnahmerate (Plateau-Rate) über einen längeren Zeitraum. Je höher der prozentuale Anteil des Arbeitsgasvolumens am nationalen Erdgasverbrauch ist und je schneller das Arbeitsgas ein- und ausgespeichert werden kann, umso leistungsfähiger ist die Erdgasspeicherung und damit die nationale Energieversorgung.

Die Internationale Gas Union hat relevante Speicherbegriffe in einem »Glossar« zusammen gefasst [Wallbrecht et al. 2006].

**Lage und Kenndaten der Speicher am 31. Dezember 2014**

Die hier wiedergegebenen Speicherinformationen beruhen auf einer jährlichen Datenabfrage des LBEG bei den deutschen Speicherfirmen in Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden der Bundesländer. Die Abbildung 1 zeigt die geografische Lage der Untertage-Gasspeicher sowie der

<sup>1)</sup> alle Volumenangaben beziehen sich auf einen oberen Heizwert (Brennwert) Ho mit 9,77 kWh/Nm<sup>3</sup>. In der Förderindustrie wird dieser Referenzwert häufig als »Reingas« oder »Groningen-Brennwert« bezeichnet. In Statistiken ist auch ein Bezugswert von 11,5 kWh/Nm<sup>3</sup> gebräuchlich, der sich auf die durchschnittliche Qualität von Nordseegas bezieht. Bei der Angabe von Wärmehalten für Erdgase wird gelegentlich auch der untere Heizwert H<sub>u</sub> als Bezugsgröße verwendet.

Kavernenspeicher für flüssige Kohlenwasserstoffe.

Tabelle 2 zeigt die Kenndaten der Erdgasspeicherung in Deutschland. Das derzeit technisch nutzbare maximale Arbeitsgasvolumen beträgt 24,6 Mrd. Nm<sup>3</sup><sup>1)</sup>. Es ist damit weiter um rd. 3 % (0,8 Mrd. Nm<sup>3</sup>) gegenüber dem Vorjahr angestiegen. Dies hängt wesentlich mit der Erweiterung bestehender Speicheranlagen in Etzel und Epe durch Inbetriebnahme neuer Kavernen zusammen. Die Anzahl der einzelnen Speicherkavernen in den 51 Kavernenspeichern »in Betrieb« hat sich gegenüber dem Vorjahr hierdurch um 14 Kavernen auf nunmehr 258 erhöht (s. Tab. 4). Etwa 58 % des derzeit nutzbaren Arbeitsgasvolumens in Deutschland – mit einem weiter steigenden Trend – sind in Kavernenspeichern und ca. 42 % in Porenspeichern verfügbar.

Bei den Speicherprojekten, die in Planung oder im Bau sind, wurde aufgrund der o. g. Inbetriebnahme neuer Speicherkavernen mit 4,9 Mrd. Nm<sup>3</sup> Arbeitsgas rd. 1,2 Mrd. Nm<sup>3</sup> weniger gemeldet als im Vorjahr. Die Anzahl der geplanten Projekte sank folglich. Im Falle der Realisierung aller hier von den Unternehmen gemeldeten Projekte wird langfristig ein maximales Arbeitsgasvolumen von 30,1 Mrd. Nm<sup>3</sup> (Vorjahr 30,6) verfügbar sein. Die Tabellen 3 und 4 zeigen die Kenndaten für die einzelnen Gasspeicher, die derzeit in Betrieb, in Planung oder im Bau sind und für die ein Betriebsplanantrag vorliegt. (Die Namen der Unternehmen in diesen Tabellen entsprechen dem Stand vom 31. Dezember 2014.)

Weitere Speicher in Österreich in der Nähe der deutschen Grenze sind für den deutschen Gasmarkt von Bedeutung und in Kap. »Weitere Speicherprojekte« beschrieben.

Das in den Tabellen 3 und 4 genannte »maximale (nutzbare) Arbeitsgasvolumen« ist das Volumen, das zum Stichtag unter den technischen, vertraglichen und bergrechtlichen Rahmenbedingungen installiert und verfügbar ist. Dieser Wert kann bei den Speichern in Betrieb vom »Arbeitsgasvolumen nach Endausbau« abweichen, wenn ein neuer Speicher in der Aufbauphase (Erstbefül-

lung) ist oder ein existierender Speicher erweitert wird. In einigen Fällen wird das »maximale Arbeitsgasvolumen« aus vertraglichen oder technischen Gründen (Anlagenkapazität, Verdichter) sowie aus lagerstättentechnischen oder geologischen Gründen nicht voll ausgenutzt. Aufgrund zum Teil komplexer Konsortialverhältnisse sind in den Tabellen als Gesellschaften die Betreiberfirmen und nicht alle Eigentümer oder Konsortialpartner genannt. Die Abbildung 2 zeigt die historische Entwicklung des Arbeitsgasvolumens. Der erste deutsche Gasspeicher ging im Jahr 1955 mit dem Aquiferspeicher Engelbostel in Betrieb. Er wurde Ende der 1990er Jahre aus wirtschaftlichen Gründen aufgegeben.

**Porenspeicher**

Der Erdgasspeicher **Reitbrook** wurde im Dezember 2014 an die GDF SUEZ E&P Deutschland GmbH verkauft und wird gegenwärtig zum Erdölförderbetrieb umgestaltet. Er wird damit in der Berichterstattung nicht mehr als Speicherbetrieb geführt. Der Erdgasspeicher **Sandhausen** steht seit dem 1. Januar 2015 im alleinigen Eigentum der terranets bw GmbH. Auch die technische Betreiberrolle soll im Laufe des Jahres 2015 vom bisherigen Miteigentümer E.ON Gas Storage GmbH auf terranets bw übergehen.

Ab Anfang 2015 soll der seit 1982 bestehende Erdgasspeicher **Inzenham-West** der DEA Speicher GmbH um eine Bohrung ergänzt werden. Die Analyse aktueller Seismikdaten zeigt, dass der Erdgasspeicher durch zusätzliche, bisher nicht erschlossene geologische Bereiche der Inzenham-Aufwölbung sinnvoll ergänzt werden könnte.

**Kavernenspeicher**

Für **Bad Lauchstädt** beziehen sich die Zahlenangaben für die Plateau-Rate in Höhe von 920.000 m<sup>3</sup>/h auf den Gesamtdurchsatz der beiden im Verbund fahrenden Speicher. Der Porenspeicher kann davon eine Maximalrate von 238.000 m<sup>3</sup>/h darstellen. Gegenüber den Vorjahren ist in Bad Lauchstädt (Kavernenspeicher) nur eine von ursprünglich drei

Tabelle 2 Kenndaten der deutschen Erdgasspeicherung

	Poren- speicher	Kavernen- speicher	Summe
Arbeitsgasvolumen »in Betrieb«, Mrd. Nm <sup>3</sup>	10,3	14,3	24,6
Arbeitsgasvolumen »in Betrieb nach Endausbau« <sup>(A)</sup>	10,5	14,7	25,2
Plateau-Entnahmerate, Mio. Nm <sup>3</sup> /d	166,0	470,8	636,8
Theoretische Verfügbarkeit des Arbeitsgases*, Tage	62	30	39
Anzahl der Speicher »in Betrieb«	20	31	51
Arbeitsgasvolumen »in Planung oder Bau« <sup>(B)</sup> , Mrd. Nm <sup>3</sup>	0	4,9	4,9
Anzahl der Speicher (Planung oder Bau)	0	11	11
Summe Arbeitsgas (A + B), Mrd. Nm <sup>3</sup>	10,5	19,6	30,1
* rechnerischer Wert bezogen auf Arbeitsgasvolumen »in Betrieb« (Arbeitsgas/Plateau-Entnahmerate)			
** inkl. Speichererweiterungen			Stand: 31. 12. 2014

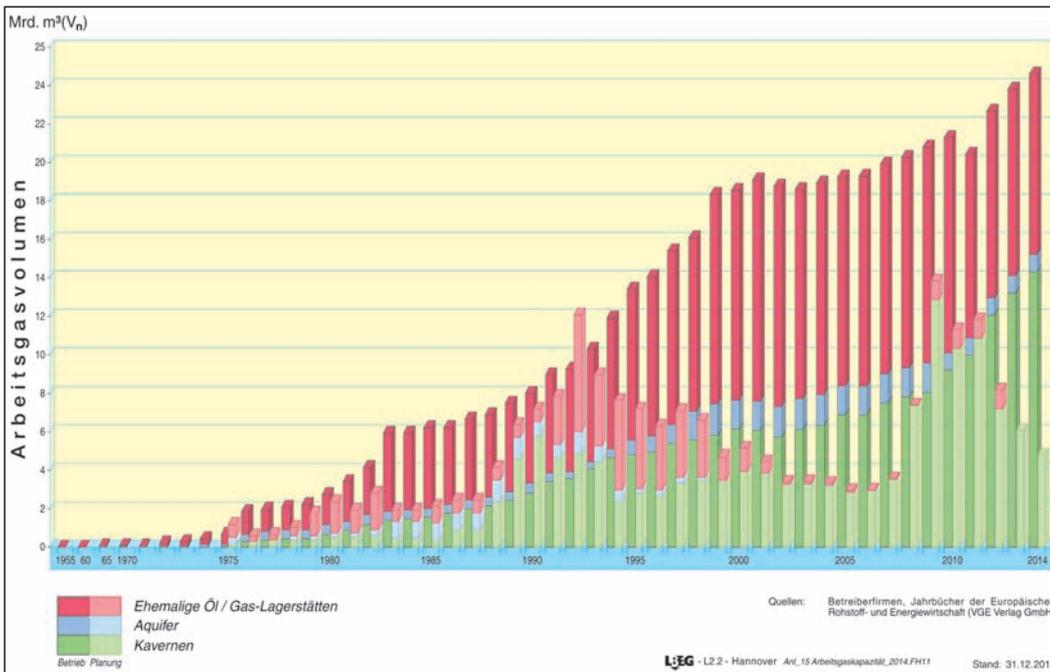


Abb. 2 Entwicklung des Arbeitsgasvolumens in Deutschland seit 1955

(Quelle: LBEG)

geplanten Kavernen in Tabelle 4 aufgenommen worden. Die anderen beiden Plankavernen sollen erst ab 2022 bzw. 2027 fertiggestellt werden.

Der Speicher **Empelde** soll in einer weiteren Ausbaustufe erweitert werden und im Jahr 2018 insgesamt ca. 0,7 Mrd. m<sup>3</sup> Arbeitsgasvolumen umschlagen können. Dazu werden die drei bestehenden Kavernen bis 2018 nachgesolt. Eine neue Kaverne wurde im Juni 2009 in Betrieb genommen. Eine fünfte Kaverne befindet sich zurzeit im Solprozess. Zwei weitere Kavernen sollen ebenfalls bis 2018 fertiggestellt sein. Seit der Zulassung des Rahmenbetriebsplanes durch das LBEG im Jahr 2008 laufen die Vorbereitungen für den Bau der drei neuen Kavernen und der dazugehörigen gastechnischen Betriebseinrichtungen. Für das Aussolen der neuen und Nachsolen der alten Kavernen wurden die vorhandenen Solanlagen erweitert.

Am Standort **Epe**, der derzeit größten Kavernenspeicher-Lokation der Welt, sind mehrere Unternehmen für Betrieb oder Planung und Bau von Kavernen angesiedelt und in den letzten Jahren neue hinzugekommen. Die KGE – Kommunale Gasspeichergesellschaft Epe betreibt dort seit Oktober 2012 ihren Speicher. Im Oktober 2014 wurde die dritte von vier Kavernen in Betrieb genommen. Das Arbeitsgasvolumen der drei Kavernen beträgt ca. 140 Mio. m<sup>3</sup>. Parallel zum Speicherbetrieb werden die erforderlichen gastechnischen Anlagen für die beiden übrigen Kavernen auf dem Kavernenplatz errichtet. In 2015 soll der Endausbau des Speichers abgeschlossen sein. Die Eneco Gasspeicher B. V. hat Mitte 2009 mit dem Speicherbau begonnen und zwei Kavernen von der Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen (SGW) übernommen. Eine Kaverne

sowie die Übertageanlage sind seit 2011 fertiggestellt, die zweite Kaverne wurde 2013 an die Verdichter- und Entnahmestation angeschlossen. Die Kavernen haben ein Arbeitsgasvolumen von ca. 95 Mio. m<sup>3</sup>.

Die E.ON Gas Storage GmbH (EGS) betreibt insgesamt 39 Kavernen am Standort Epe. Eine weitere Kaverne mit einer Arbeitsgasmenge von 50 Mio. m<sup>3</sup> soll im Jahr 2018 fertiggestellt werden.

In Tabelle 4 werden die bisher berichteten acht Kavernen im Speicherbetrieb Epe-L-Gas nunmehr als Epe-NL (sechs Kavernen mit sog. Groningen-Gas, die ausschließlich in den Niederlanden genutzt werden) und Epe-L-Gas (zwei Kavernen, die ausschließlich an das deutsche L-Gas-Netz der OGE angeschlossen sind) berichtet.

Das Projekt Epe-ZES der Zechstein Energie Storage soll nach Firmenangaben in 2015 beendet werden.

Der Ausbau des Kavernenspeichers **Etzel** der IVG Caverns GmbH für Erdgas- und Rohölkavernen wurde in 2014 fortgesetzt. Durch Umrüstung ehemaliger Ölkavernen auf Gasbetrieb stehen für die Betriebsbereiche EGL 1 und 2 insgesamt 19 Kavernen zur Verfügung (Tab. 4). Seit 2006 wurden darüber hinaus durch Neubau im sogenannten »Nordfeld« insgesamt 30 Gaskavernen mit einem maximal verfügbaren Arbeitsgasvolumen von rd. 3,3 Mrd. m<sup>3</sup> an Kunden aus der Energiewirtschaft übergeben (Gesamt-arbeitsgasvolumen Kavernenfeld Nord und Süd rund 4,5 Mrd. m<sup>3</sup>). Weitere bis zu 26 Kavernen mit einem geplanten Arbeitsgasvolumen von mehr als 2 Mrd. m<sup>3</sup> befinden sich in Planung (Tab. 4).

Am Standort Etzel ist die IVG Eigentümer und IVG Caverns GmbH der Unternehmer i.S. des BBergG und verantwortlich für Bau und Betrieb der Kavernen. Eigentümer der

Gasbetriebsanlagen und technisch-wirtschaftlicher Betreiber der einzelnen Gasspeicherbetriebe am Standort Etzel sind nach Angaben der IVG folgende Konsortialgesellschaften: Etzel Gas-Lager GmbH & Co. KG (EGL) (Betreiber: Statoil Deutschland Storage GmbH), Friedeburger Speicherbetriebsgesellschaft mbH »Crystal« (Betreiber: FSG Crystal), EKB – Etzel-Kavernenbetriebsgesellschaft mbH & Co. KG (Betreiber: EKB), ESE – Erdgasspeicher Etzel (Betreiber: E.ON Gas Storage GmbH).

Die neue Speicherstation des EKB-Konsortiums aus BP Europa SE, DONG Energy Speicher E GmbH und Gazprom Germania GmbH am Standort Etzel wurde 2012 fertiggestellt und in Betrieb genommen. Der EKB-Speicher kann in sieben Salzkavernen ein Arbeitsgasvolumen von rd. 650 Mio. m<sup>3</sup>

speichern.

Die Friedeburger Speicherbetriebsgesellschaft mbH »Crystal« (EDF/EnBW-Joint-Venture) hatte den kommerziellen Speicherbetrieb am Standort Etzel am 1. Oktober 2012 mit vier Gaskavernen aufgenommen. Das Arbeitsgasvolumen beträgt 400 Mio. m<sup>3</sup>. Die E.ON Gas Storage GmbH hat in Kooperation mit der OMV Gas Storage Germany GmbH, der VNG Gasspeicher GmbH und der Gas-Union GmbH am Standort Etzel das Speicherprojekt Erdgasspeicher Etzel (ESE) fortgesetzt, das 19 Gaskavernen mit einem Arbeitsgasvolumen von rd. 2,2 Mrd. m<sup>3</sup> umfasst. Die neue Speicherstation wurde im Jahr 2012 in Betrieb genommen. Seit Ende des Jahres 2014 sind alle 19 Kavernen angeschlossen.

Der Standort Etzel bietet aufgrund seiner geografischen Lage einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil. Der existierende Anschluss an das europäische Öl- und Gaspipeline-Netz sowie die Nähe zu Deutschlands wichtigstem Tiefwasserhafen Wilhelmshaven erleichtern die Einlagerung und Abru- fang der Rohstoffe. Derzeit sind mit 49 Gas- und 24 Ölkavernen insgesamt 73 Kavernen in Betrieb, somit zählt der Kavernenspeicher Etzel, wie die Speicher am Standort Epe, mit seiner Kapazität zu den größten in Deutschland, in der EU und in der Welt.

Die EWE Gasspeicher GmbH hat in **Jemgum** im April 2014 eine weitere Kaverne in Betrieb genommen. Der Speicher wurde am 15. Mai 2013 offiziell in Betrieb genommen. Drei Kavernen befinden sich im Solprozess bzw. in der Erstbefüllung.

Auch die WINGAS GmbH errichtet am Standort Jemgum einen Gasspeicher. Das Leipziger Unternehmen VNG Gasspeicher GmbH ist mit einem Sechstel an diesem Speicherprojekt beteiligt. Der Solbetrieb hat

Tabelle 3 Erdgas-Porenspeicher

Ort	Gesellschaft	Speichertyp	Teufem	Speicherformation	Gesamtvolumen <sup>1)</sup> Mio.Nm <sup>3</sup>	max. nutzbares Arbeitsgas Mio.Nm <sup>3</sup>	Arbeitsgas n. Endausbau Mio.Nm <sup>3</sup>	Plateau-Entnahmerate 1.000 m <sup>3</sup> /h
<b>In Betrieb</b>								
Allmenhausen	TEP Thüringer Energie Speichergesellschaft mbH / Thüringer Energie AG	ehem. Gasfeld	350	Buntsandstein	380	62	62	62
Bad Lauchstädt	VNG Gasspeicher GmbH	ehem. Gasfeld	800	Rotliegend	670	440	440	238
Berlin	Berliner Erdgasspeicher GmbH&Co. KG / GASAG Berliner Gaswerke AG,	Aquifer	750–1.000	Buntsandstein	566	136	180	225
Bierwang	E.ON Gas Storage GmbH	ehem. Gasfeld	1.560	Tertiär (Chatt)	3.140	1.450	1.450	1.200 <sup>2)</sup>
Breitbrunn/ Eggstätt	DEA Deutsche Erdoel AG / Storengy Deutschland GmbH / E.ON Gas Storage GmbH	ehem. Gasfeld	1.900	Tertiär (Chatt)	2.075	992	1.080	520
Buchholz	VNG Gasspeicher GmbH	Aquifer	570–610	Buntsandstein	234	175	175	80
Eschenfelden	N-Ergie AG / E.ON Gas Storage GmbH	Aquifer	600	Keuper, Muschelkalk	168	72	72	130 <sup>2)</sup>
Frankenthal	Enovos Storage GmbH	Aquifer	600–1.000	Jungtertiär I+II	300	90	90	130
Fronhofen- Illmensee	Storengy Deutschland GmbH	ehem. Ölfeld	1.750–1.800	Muschelkalk	153	15	15	35
Hähnlein	E.ON Gas Storage GmbH	Aquifer	500	Tertiär (Pliozän)	160	80	80	100 <sup>2)</sup>
Inzenham	DEA Deutsche Erdoel AG / DEA Speicher GmbH	ehem. Gasfeld	680–880	Tertiär (Aquitain)	880	425	500	255
Kalle	RWE Gasspeicher GmbH	Aquifer	2.100	Buntsandstein	630	220	220	450
Kirchheilingen	VNG Gasspeicher GmbH	ehem. Gasfeld	900	Zechstein	240	190	190	125
Rehden	astrora GmbH & Co. KG / WINGAS GmbH	ehem. Gasfeld	1.900–2.250	Zechstein	7.000	4.400	4.400	2.400
Sandhausen	E.ON Gas Storage GmbH / terranelts bw	Aquifer	600	Tertiär	60	30	30	45 <sup>2)</sup>
Schmidhausen	Storengy Deutschland GmbH	ehem. Gasfeld	1.000	Tertiär (Aquitain)	300	150	150	150
Stockstadt	E.ON Gas Storage GmbH	ehem. Gasfeld	500	Tertiär (Pliozän)	94	45	45	45 <sup>2)</sup>
Stockstadt	E.On Gas Storage GmbH	Aquifer	450	Tertiär (Pliozän)	180	90	90	90 <sup>2)</sup>
Uelsen	Storengy Deutschland GmbH	ehem. Gasfeld	1.500	Buntsandstein	1.402	840	840	395
Wolfersberg	DEA Deutsche Erdoel AG / bayernugs GmbH	ehem. Gasfeld	2.930	Tertiär	583	365	365	240
<b>Summe (in Betrieb)</b>					<b>19.215</b>	<b>10.267</b>	<b>10.474</b>	<b>6.915</b>
<sup>1)</sup> Gesamtvolumen = Summe aus maximalem (zugelassenem) Arbeitsgas- und Kissengasvolumen								
<sup>2)</sup> Maximalrate (kurzzeitig)					Stand 31. 12. 2014; Quelle: Betreiberfirmen, Genehmigungsbehörden			

Anfang 2011 begonnen. Derzeit werden zehn Kavernen mit einem Arbeitsgasvolumen von bis zu 1 Mrd. m<sup>3</sup> errichtet. Es liegt eine Genehmigung für bis zu 18 Kavernen vor. Erste Kavernen sind bereits mit Gas befüllt. Weitere Kavernen befinden sich im Solprozess. Der Betrieb des Speichers, der am 12. September 2013 offiziell startete, erfolgt durch die WINGAS-Tochter astora GmbH & Co. KG. Der Speicher Jemgum ist sowohl an das deutsche Gasversorgungsnetz als auch an das niederländische Transportnetz angeschlossen. Die Erdgasspeicher **Peissen** GmbH (VNG/Gazprom-Joint-Venture) baut den UGS Katharina. Bis zum Jahr 2026 soll in Sachsen-Anhalt in der Magdeburger Börde, in einer Steinsalzlagerstätte des Bernburger Sattels, ein Arbeitsgasvolumen von etwa 600 Mio. m<sup>3</sup> in 14 Kavernen geschaffen und der Speicher über eine 37 km Leitung an die Fernleitung JAGAL angeschlossen werden. Die Bauarbeiten haben im Herbst 2011 be-

gonnen. Am 1. September 2014 wurde die dritte Kaverne in Betrieb genommen. Damit erhöht sich das Arbeitsgasvolumen des Speichers um rd. 46 Mio. auf rd. 158 Mio. m<sup>3</sup>. Bis 2017 soll die Anzahl der Kavernen auf fünf steigen. In **Kiel-Rönne** wurde die im Bau befindliche dritte Kaverne K103 im Zeitraum Mai bis Ende August erstbefüllt. Wie geplant wurde der gesolte Hohlraum zu 50 % mit Erdgas befüllt. Der Ausbau des Soleentleerungsstrangs sowie der Einbau des Untertagesicherheitsventils (USAV) wurden im Oktober durchgeführt und abgeschlossen. Die verbleibenden mit Sole gefüllten 50 % des Hohlraumvolumens dienen als Reserve, um in den folgenden Jahren auf sich ändernde Marktbedingungen reagieren zu können. Die erste Auslagerung aus der Kaverne K103 ist für den Februar 2015 vorgesehen. Zum jetzigen Zeitpunkt ist eine vollständige Befüllung der Kaverne K103 nicht absehbar. Für das Speicherprojektr **Moeckow** der

EWE GASSPEICHER GmbH in Mecklenburg-Vorpommern liegt mittlerweile ein zugelassener Rahmenbetriebsplan und ein Planfeststellungsbeschluss vor. Die Erstellung der möglichen 24 Kavernen hängt allerdings von energiewirtschaftlichen und energiepolitischen Rahmenbedingungen ab. Der Speicher **Peckensen** im Kreis Salzwedel wurde um eine vierte und fünfte Kaverne erweitert, die im Oktober 2013 bzw. 2014 in Betrieb genommen wurden. Ebenfalls im Oktober 2014 wurde die zweite Ausbaustufe in Betrieb genommen. Damit verfügt der Speicher jetzt über ein Arbeitsgasvolumen von über 400 Mio. m<sup>3</sup>, bei einer max. Injektionsrate von knapp 400.000 m<sup>3</sup>/h und einer Ausspeicherleistung von über 900.000 m<sup>3</sup>/h. Nach derzeitiger Planung soll Peckensen langfristig auf bis zu zehn Kavernen erweitert werden und dann über ein Arbeitsgasvolumen von etwa 700 bis 800 Mio. m<sup>3</sup> verfügen, zurzeit ist aber kein weiterer Ausbau geplant.

Tabelle 4 Erdgas-Kavernenspeicher

Ort	Gesellschaft	Anzahl der Einzelspeicher	Teufe m	Speicherformation	Gesamtvolumen <sup>1)</sup> Mio.Nm <sup>3</sup>	max. nutzbares Arbeitsgas Mio.Nm <sup>3</sup>	Arbeitsgas Endausbau Mio.Nm <sup>3</sup>	Plateau-Entnahmerate 1.000 m <sup>3</sup> /h
<b>In Betrieb</b>								
Bad Lauchstädt	VNG Gasspeicher GmbH	19	780–950	Zechstein 2	965	760	955	920
Bernburg	VNG Gasspeicher GmbH	33	500–700	Zechstein 2	1.345	1.039	1.039	1.000
Bremen-Lesum-SWB	wesernetz Bremen GmbH & Co KG	2	1.050–1.350	Zechstein	87	73	73	160
Bremen-Lesum-Storengy	Storengy Deutschland GmbH	2	1.300–1.780	Zechstein 2	236	156	156	220
Burggraf-Bernsdorf	ONTRAS Gastransport GmbH	stillg. Bergwerk	580	Zechstein 2	5	3	3	40
Empelde	GHG-Gasspeicher Hannover GmbH	4	1.300–1.800	Zechstein 2	300	136	284	360
Epe-E.ON	E.ON Gas Storage GmbH	39	1.090–1.420	Zechstein 1	2.431	1.899	1.899	2.900
Epe-ENECO	ENECO Gasspeicher GmbH	2	1.000–1.400	Zechstein	139	94	94	400
Epe-KGE	Kommunale Gasspeichergesellschaft Epe mbH & Co. KG	3	1.100–1.400	Zechstein	182	140	140	300
Epe-NUON	NUON Epe Gasspeicher GmbH	7	1.100–1.420	Zechstein 1	440	342	342	710
Epe-RWE, H-Gas	RWE Gasspeicher GmbH	12	1.100–1.420	Zechstein 1	667	523	523	870
Epe-RWE, L-Gas	RWE Gasspeicher GmbH	2	1.160–1.280	Zechstein	120	90	90	400
Epe-RWE, NL	RWE Gasspeicher GmbH	6	1.160–1.280	Zechstein	404	313	313	500
Epe-Trianel	Trianel Gasspeicher Epe GmbH & Co. KG	4	1.170–1.465	Zechstein 1	266	204	204	600
Etzel-EKB	Etzel Kavernenbetriebsgesellschaft mbH & Co. KG / IVG Caverns GmbH	7	1.150–1.200	Zechstein 2	906	651	651	700
Etzel-FSG Crystal	Friedeburger Speicherbetriebsgesellschaft mbH Cr ystal / IVG Caverns GmbH	4	1.100–1.200	Zechstein 2	640	400	400	600
Etzel-EGL 1+2	Statoil Deutschland Storage / IVG Caverns GmbH	19	800–1.100	Zechstein 2	1.785	1.248	1.248	1.320
Etzel-ESE	E.ON Gas Storage / IVG Caverns GmbH	19	1.150–1.200	Zechstein 2	3.000	2.210	2.210	2.250
Harsefeld	Storengy Deutschland GmbH	2	1.155–1.670	Zechstein	172	112	127	300
Huntorf <sup>2)</sup>	EWE GASSPEICHER GmbH	7	650–1.400	Zechstein	431	308	308	450
Jemgum-EWE	EWE GASSPEICHER GmbH	5	950–1.400	Zechstein	265	178	178	250
Katharina	Erdgasspeicher Peissen GmbH	3	500–700	Zechstein 2	184	159	159	116
Kiel-Rönne	Stadtwerke Kiel AG / E.ON Hanse AG	3	1.300–1.750	Rotliegend	131	82	117	100
Kraak	HanseWerk AG	4	900–1.450	Zechstein	330	280	280	400
Krummhörn	E.ON Gas Storage GmbH	3	1.500–1.800	Zechstein 2	305	225	225	280
Nüttermoor	EWE GASSPEICHER GmbH	21	950–1.300	Zechstein	1.794	1.314	1.314	1.480
Peckensen	Storengy Deutschland GmbH	5	1.300–1.450	Zechstein	630	400	400	920
Reckrod	Gas-Union GmbH / Gas-Union Storage	3	800–1.100	Zechstein 1	178	110	110	100
Rüdersdorf	EWE GASSPEICHER GmbH	2	900–1.200	Zechstein	171	135	135	140
Stäbfurt	RWE Gasspeicher GmbH	8	400–1.130	Zechstein	683	552	552	550
Xanten	RWE Gasspeicher GmbH	8	1.000	Zechstein	217	185	185	280
<b>Summe (in Betrieb)</b>		<b>258</b>			<b>19.409</b>	<b>14.321</b>	<b>14.717</b>	<b>19.616</b>
<b>In Planung oder Bau</b>								
Bad Lauchstädt	VNG Gasspeicher GmbH	1	800–860	Zechstein 2	84	–	65	–
Empelde	GHG-Gasspeicher Hannover GmbH	1	1.300–1.800	Zechstein 2	125	–	100	–
Epe-ZES	Zechstein Energy Storage GmbH	3	1.000–1.400	Zechstein 1	292	–	177	–
Epe-E.ON	E.ON Gas Storage GmbH	1	1.090–1.420	Zechstein	k.A.	–	50	–
Epe-KGE	Kommunale Gasspeichergesellschaft Epe mbH & Co. KG	1	1.100–1.400	Zechstein	80	–	59	–
Etzel-IVG	IVG Caverns GmbH	26	1.150–1.200	Zechstein 2	3.300	–	2.200	–
Jemgum-EWE	EWE GASSPEICHER GmbH	3	950–1.400	Zechstein	k.A.	–	k.A.	–
Jemgum-WINGAS	astora GmbH & Co. KG / VNG Speicher GmbH / WINGAS GmbH	18	1.000–1.600	Zechstein 2	1.620	–	1.200	–
Katharina	Erdgasspeicher Peissen GmbH	9	500–700	Zechstein 2	526	–	455	–
Moeckow	EWE Gasspeicher GmbH	24	1.100–1.500	Zechstein	k.A.	–	k.A.	–
Peckensen	Storengy Deutschland GmbH	6	1.100–1.400	Zechstein	750	–	480	–
<b>Summe (Planung/Bau)</b>		<b>93</b>			<b>6.777</b>	<b>–</b>	<b>4.786</b>	<b>–</b>

<sup>1)</sup> Gesamtvolumen = Summe aus maximalem (zugelassenem) Arbeitsgas- und Kissengasvolumen; <sup>2)</sup> einschl. Kaverne Neuhuntorf

Tabelle 5 Erdgasspeicher in der Welt  
(vorläufige Daten der geplanten  
IGU Studie 2015)

Nation	Arbeitsgasvolumen, Mio. Nm <sup>3</sup>	Anzahl Speicherbetriebe
USA	128.099	419
Russia* **	70.400	23
Ukraine*	32.180	13
Germany1	24.600	51
Canada	20.649	61
Italy	17.112	11
Netherlands	12.807	5
France	12.781	16
Austria	8.200	9
China	6.584	21
Hungary	6.485	6
Uzbekistan*	6.200	3
Iran	6.000	2
United Kingdom	5.271	8
Kazakhstan*	4.650	3
Azerbaijan*	4.200	3
Czech Republic	3.533	8
Spain	3.369	4
Slovakia	3.320	3
Romania	3.110	8
Australia	2.914	6
Poland	2.754	9
Turkey	2.661	1
Latvia	2.300	1
Japan	1.152	5
Belarus*	1.118	3
Denmark	1.020	2
Belgium	700	1
Croatia	558	1
Bulgaria	550	1
Serbia	450	1
New Zealand	270	1
Portugal	239	1
Ireland	230	1
Argentina	150	1
Armenia*	135	1
Kyrgyzstan*	60	1
Sweden	9	1
<b>Summe</b>	<b>396 820</b>	<b>715</b>
Arbeitsgasvolumen = Arbeitsgas »in Betrieb«		
1) Angaben für Deutschland durch LBEG per 31. Dezember 2014 ergänzt		
* Staaten der GUS.		
** exkl. »strategic reserves« in Russland		

Die Planungen der Wintershall Holding GmbH für den Kavernenspeicher **Reckrod-Wölf** wurden eingestellt.

Der Speicher **Stauffurt** der RWE Gasspeicher GmbH ist in den vergangenen Jahren sukzessive auf acht Kavernen sowie zusätzliche Obertageanlagen erweitert worden. In 2013 hat die RWE Gasspeicher GmbH nach eigenen Angaben entschieden, den Ausbau mit ursprünglich geplanten weiteren vier Kavernen aufgrund des absehbar fortbestehenden schwierigen Marktumfeldes für Erdgasspeicher abzubrechen.

## W weitere Speicher für den Erdgasmarkt Deutschland

Die Speicher Haidach und 7Fields in Österreich sind für die Gasversorgung und Speichersituation Deutschlands ebenfalls von Bedeutung. Der Speicher **Haidach**, eine ehemalige Gaslagerstätte bei Salzburg, ist ein zweistufiges Gemeinschaftsprojekt der RAG Rohöl-Aufsuchungs Aktiengesellschaft mit ihrem russischen Partner Gazprom und ihrem deutschen Partner Wingas. Im Rahmen dieses Projektes ist die RAG Planer, Erbauer und technischer Betreiber. Die Speicherkapazitäten werden von GSA LLC und astora GmbH & Co. KG vermarktet. Der Speicher ist mit einem Arbeitsgasvolumen von 2,64 Mrd. m<sup>3</sup> einer der größten Erdgasspeicher in Europa, mit einer Ein- und Auslagerleistung von 1 Mio. m<sup>3</sup>/h bzw. 1,1 Mio. m<sup>3</sup>/h.

Der Speicher **7Fields** ist ein Zusammenschluss mehrerer ausgeförderter Erdgaslagerstätten in den Bundesländern Oberösterreich und Salzburg. Die Entwicklung dieses Speichers erfolgte durch ein Joint-Venture der Rohöl-Aufsuchungs Aktiengesellschaft (RAG) und der E.ON Gas Storage GmbH (EGS), wobei EGS ausschließlich als Vermarkter der Speicherkapazitäten auftritt. Die zweite Phase mit einem zusätzlichen Arbeitsgasvolumen von 685 Mio. m<sup>3</sup> (Einspeicherleistung 238.000 m<sup>3</sup>/h, Ausspeicherleistung 357.000 m<sup>3</sup>/h) hat zum 1. April 2014 den Betrieb aufgenommen. Der Speicher ist auf der deutschen Seite der Grenze in Haiming an das deutsche Marktgebiet NCG angeschlossen.

### Internationale Aktivitäten

Weltweit stehen nach Datenerhebung durch die Internationale Gas Union derzeit etwa 397 Mrd. m<sup>3</sup> Arbeitsgasvolumen in 715 Gasspeichern zur Verfügung (Tab. 5). Gegenüber den Vorjahren ist sowohl die Anzahl der Speicher als auch das Arbeitsgasvolumen – letzteres um rd. 10 % – in einzelnen Staaten angestiegen. Von diesen Speichern befinden sich etwa 30 % in Europa/CIS und 70 % in den USA und Kanada. In umgekehrtem Verhältnis stellen die Speicher in Europa/CIS etwa 59 % und die nordamerikanischen Speicher nur etwa 37 % des Arbeitsgasvolumens zur Verfügung. Deutschland ist in der EU die größte und nach den USA, Russland und der Ukraine weltweit die viertgrößte Speichernation gemessen am Arbeitsgasvolumen. In der Welt dominieren mit etwa 80 % die Speicher in ehemaligen Erdöl- und Erdgasfeldern, etwa 12 % sind Aquiferspeicher. Die Porenspeicher stellen damit weltweit etwa 93 % der Speicher im Vergleich zu den nur rd. 7 % der Kavernenspeicher. Durch den hohen Anteil von Kavernenspeichern im Vergleich zum Weltdurchschnitt sind in Deutschland rd. 42 % der Speicherkapazitäten in Porenspeichern und 58 % in Salzkavernen installiert. Der in der Arbeitsgruppe 2.1 des Working

Tabelle 6 **Kavernenspeicher für Rohöl, Mineralölprodukte und Flüssiggas**

Ort	Gesellschaft	Speichertyp	Teufe, m	Anz. d. Einzelspeicher	Füllung
Bernburg-Gnetsch	esco – european salt company GmbH&Co.KG	Salzlager-Kavernen	510–680	2	Propan
Blexen	Untertage-Speicher-Gesellschaft mbH (USG)	Salzstock-Kavernen	640–1.430	4 / 3 / 1	Rohöl / Benzin / Heizöl
Bremen-Lesum	Nord-West Kavernen GmbH für Erdölbevorratungsverband	Salzstock-Kavernen	600–900	5	Leichtes Heizöl
Epe	Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH & Co. KG	Salz-Kavernen	1.000–1.400	3*	Rohöl, Mineralölprodukte*
Etzel	IVG Caverns GmbH	Salzstock-Kavernen	800–1.600	23	Rohöl, Mineralölprodukte
Heide	Nord-West Kavernen GmbH für Erdölbevorratungsverband	Salzstock-Kavernen	600–1.000	9	Rohöl, Mineralölprodukte
Heide 101	Raffinerie Heide GmbH	Salzstock-Kaverne	660–760	1	Butan
Hülsen	Wintershall Holding AG	stillgelegtes Bergwerk	550–600	(1)	Rohöl, Mineralölprodukte
Ohrensen	Dow Deutschland Anlagenges. GmbH	Salzstock-Kavernen	800–1.100	1 / 1 / 1*	Ethylen / Propylen / EDC*
Sottorf	Nord-West Kavernen GmbH für Erdölbevorratungsverband	Salzstock-Kavernen	600–1.200	9	Rohöl, Mineralölprodukte
Teutschenthal	DOW Olefinverbund GmbH	Salzlager-Kavernen	700–800	3	Ethylen, Propylen
Wilhelmshaven-Rüstringen	Nord-West Kavernen GmbH für Erdölbevorratungsverband	Salzstock-Kavernen	1.200–2.000	36	Rohöl, Mineralölprodukte
<b>Summe Einzelspeicher</b>				<b>103</b>	
* außer Betrieb				Stand 31. 12. 2014;	Quelle: Betreiberfirmen

Committee der International Gas Union (Basic UGS Activities) unter deutscher Leitung erarbeitete Bericht zur Situation der Gasspeicherung in der Welt (24. Welt Gas Konferenz in Buenos Aires Oktober 2009) ist Grundlage für die Fortsetzung und Aktualisierung des Berichtes im WOC 2 der International Gas Union im Jahr 2015. Weitere Inhalte sind die »UGS Data Bank«, die GIS-gestützte Visualisierung der Speicherdaten, Speicherglossar und regionale Trends der Speicherentwicklung. Datenbasis und Visualisierung sind in metrischen und englischen Einheiten verfügbar. Durch Einbeziehung der nordamerikanischen Speicher wurde eine umfassende Datenbasis zu den UGS in der Welt entwickelt.

Ein Überblick zu dem IGU-Report ist unter [http://www.igu.org/sites/default/files/Part % 204 %28Oct14 %29- %20Underground % 20Gas %20 Storage.pdf](http://www.igu.org/sites/default/files/Part%204%28Oct14%29-%20Underground%20Gas%20Storage.pdf) erhältlich. Der Arbeitsgruppenbericht des Working Committee 2 von 2012 wurde aktualisiert und sollte mit dem Bericht des WOC 2 der IGU im Rahmen des Welt Gas Kongresses im Juni 2015 in Paris vorgestellt werden. Ein Zugang zu den wesentlichen Speicherdaten ist in einer Online-Version vorgesehen. Ein kurzer Überblick über die Aufgaben und Tätigkeiten der IGU findet sich unter [http://en.wikipedia.org/ wiki/International\\_Gas \\_Union](http://en.wikipedia.org/wiki/International_Gas_Union).

### Speicheranlagen für Rohöl, Mineralölprodukte und Flüssiggas

Ergänzend zu den Untertage-Gasspeichern sind in der Abbildung 1 und Tabelle 6 die geografische Lage und die Kenndaten der zwölf Speicheranlagen für Rohöl, Mineralölprodukte und Flüssiggas dargestellt. Deutschland ist zu rd. 97 % ein Importland

für Rohöl. Neben oberirdischen Tanks dienen Salzkavernenspeicher zur Krisenbevorratung für Motorbenzine, Mitteldestillate, Schweröle und Rohöl nach dem Erdölbevorratungsgesetz sowie zum Ausgleich von Produktionsschwankungen für verarbeitende Betriebe. Nach dem Erdölbevorratungsgesetz von 2012 sind Vorräte in Höhe der Nettoeinfuhren eines Zeitraumes von 90 Tagen vorzuhalten.

Der Erdölbevorratungsverband (EBV), Körperschaft des öffentlichen Rechts und nationale Institution zur Krisenbevorratung, verfügte nach seinem Bericht für das Geschäftsjahr 2013/2014 über etwa 23,4 Mio. t Rohöl und Mineralölprodukte. Die gesetzlich vorgeschriebene Vorratspflicht beträgt derzeit 23,1 Mio. t. Die Reserven stehen im Eigentum des EBV. Mitglieder des EBV sind alle Unternehmen, die Rohöl oder Rohölprodukte nach Deutschland einführen bzw. in Deutschland herstellen. Eine Bundesrohölreserve existiert nicht mehr. Sie wurde nach einem Beschluss der Bundesregierung 1997 nach und nach verkauft, die letzte Tranche im Herbst 2001.

Der EBV will den Speicher in **Wilhelmshaven-Rüstringen**, den größten seiner vier Lagerstandorte, erweitern. Die Nord-West Kavernengesellschaft GmbH (NWKG) hat eine Genehmigung für den Bau von sechs neuen Kavernen. Ende August 2008 wurde eine Aufsuchungsbohrung (K801) abgeteuft und Mitte 2009 mit dem Solbetrieb begonnen. Die Solung der Kaverne K 801 verlief bisher planmäßig und die Bohrungen von drei weiteren Kavernen wurden abgeschlossen; diese standen im Geschäftsjahr 2013/14 zur Solung bereit.

Die drei Ölkavernen des EBV in Wilhelmshaven und der IVG AG in Etzel sind über die Nord-West-Ölleitung mit dem Ölterminal in Wilhelmshaven verbunden.

Die Ölkavernen in **Epe** sind aufgrund eines Ölschadens außer Betrieb.

Der Artikel beruht in wesentlichen Teilen auf dem aktuellen Jahresbericht »Erdöl und Erdgas in der Bundesrepublik Deutschland« des LBEG, Hannover.

#### Quellen

- Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) (2015): Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2014. Berlin/Köln. [www.ag-energiebilanzen.de](http://www.ag-energiebilanzen.de)
- Economic Commission for Europe (1999): Underground Storage in Europe and Central Asia, Survey 1996–1999. United Nations, Geneva.
- Erdölbevorratungsverband (EBV) (2014): Geschäftsbericht 2013/2014. Hamburg. [www.ebv-oil.de](http://www.ebv-oil.de).
- International Gas Union (IGU) (2012): Working Committee 2, UGS Report anlässlich der 25. World Gas Conference in Kuala Lumpur, Statusbericht weltweiter Gasspeicherung. <http://proceedings.wgc2012/05/WOC2storage-committee-report-.pdf> (in Überarbeitung für Stand 2015).
- Obst, K. (2008): Möglichkeiten der Untergrundspeicherung für Erdgas und CO<sub>2</sub> im Nordosten Deutschlands. Zeitschrift für Geologische Wissenschaften, Band. 36, S. 281–302, Berlin.
- Wallbrecht, J. et al (2006): Glossar der wesentlichen technischen Begriffe zur Untertage-Gasspeicherung. Arbeitskreis K-UGS; Hannover.
- Wirtschaftsverband Erdöl- und Erdgasgewinnung e.V. (WEG) (2015): Jahresbericht 2014, Fakten und Trends. Hannover. [www.erdoel-erdgas.de](http://www.erdoel-erdgas.de).