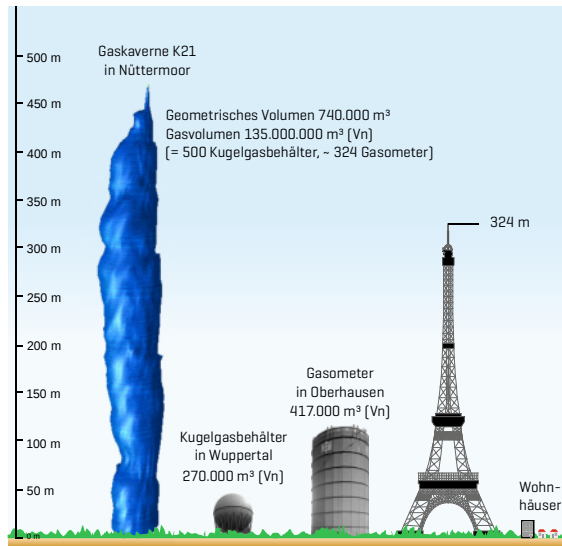


KAVERNEN ALS SPEICHER

Künstlich erzeugte Hohlräume im Salzgestein lassen sich effizient, nachhaltig und wirtschaftlich für die Speicherung von Energieträgern nutzen. Die Kavernenspeicherung ist eine sichere Technologie: Salz bringt ideale physikalische Eigenschaften mit, um gegenüber flüssigen und gasförmigen Kohlenwasserstoffen, Druckluft und Wasserstoff eine dauerhaft dichte Barriere zu bilden. Im Vergleich mit anderen Speichermöglichkeiten bieten Kavernen zudem den Vorteil einer flexiblen Betriebsweise und eines geringen Flächenbedarfs für die oberirdischen Betriebsanlagen.

DIMENSION EINER GASSPEICHERKAVERNE



Die Anforderungen sind stets verschieden, unsere Lösungen individuell: Wir planen und realisieren Kavernen in Teufen von bis zu 2.000 Metern und mit Volumina von bis zu einer Million Kubikmetern.

DEEP.KBB entwickelt zudem innovative Lösungen wie Offshore-Kavernen oder Speicherkavernen mit zwei Zugangsbohrungen.

DEEP.KBB GmbH

Überzeugende Kompetenzen

DEEP.KBB ist spezialisiert auf ingenieur- und geowissenschaftliche Dienstleistungen betreffend Beratung, Planung, Bau und Betrieb von unterirdischen Energiespeichern sowie für die Sole- und Salzgewinnung. Als Komplettanbieter für diese Bereiche deckt DEEP.KBB das gesamte Leistungsspektrum ab. Weitreichende Expertisen in allen Fachbereichen wie beispielsweise Tiefbohr- und Komplettierungstechnik, Geologie, Gebirgsmechanik und Reservoir Engineering qualifizieren DEEP.KBB über die Untertagespeicherung hinaus als kompetenten Partner für die verschiedensten Untertageprojekte und jegliche bohr- und lagerstättentechnischen Fragen bzw. Problemstellungen.



DEEP.KBB

Büro Bad Zwischenahn

Eyhauser Allee 2a
26160 Bad Zwischenahn

E-Mail: info@deep-kbb.de
Tel.: +49 4403 9322-0

Büro Hannover

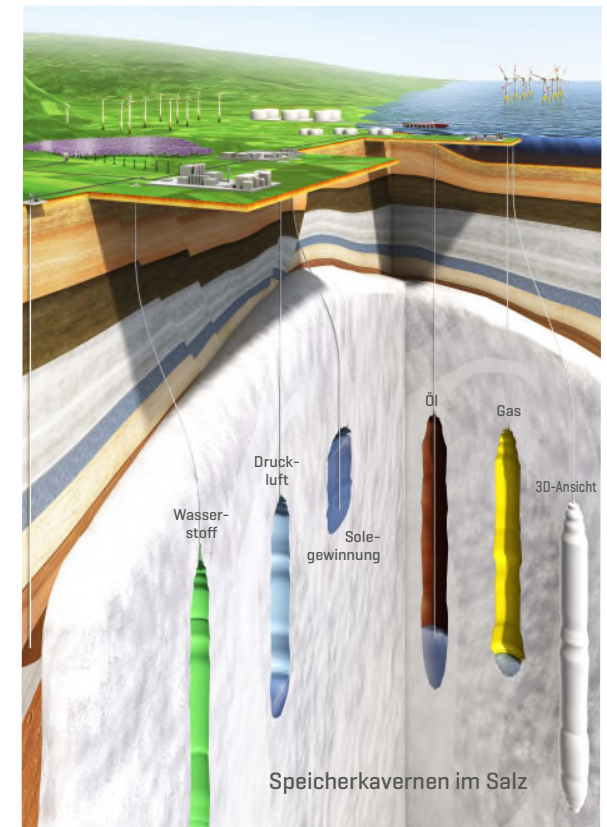
Baumschulenallee 16
30625 Hannover

E-Mail: info@deep-kbb.de
Tel.: +49 511 542817-0



KAVERNEN IM SALZ

ERSTELLUNG & NUTZUNG



INNOVATIVE ENERGY STORAGE.

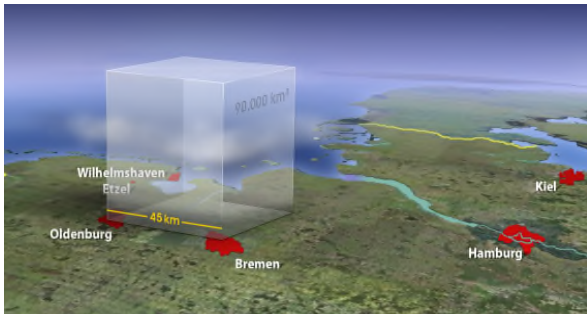
DEEP.KBB GmbH | <https://deep-kbb.de> | info@deep-kbb.de

SALZ - GRUNDLAGE FÜR DIE KAVERNE

Salz, auch als Steinsalz bezeichnet, kommt in fester Form weltweit als Sedimentgestein vor. Es hat sich durch das Austrocknen salzreicher Meere in teilweise sehr mächtigen Ablagerungsschichten gebildet.

Die größten Salzvorkommen befinden sich im nördlichen Teil Deutschlands. Diese Salzablagerungen entstanden vor etwa 250 Mio. Jahren in einer als Zechstein bezeichneten geologischen Epoche. Diese Salzablagerungen sind nicht gleichförmig mächtig, sondern haben sich durch den Druck gewaltiger aufliegender Sedimentschichten teils zu sogenannten Salzstöcken aufgewölbt.

Eine überschlägige Berechnung des Gesamtvolumens dieser Steinsalzablagerungen im norddeutschen Bereich ergibt mehr als 80.000 Kubikkilometer. Dies würde, anschaulich dargestellt, einem Würfel mit einer Kantenlänge von ungefähr 45 km entsprechen.



Salz wird bergmännisch oder aus Sole in Salinen gewonnen. Neben der Gewinnung in Bergwerken spielt das Verfahren des Solens von Salz eine bedeutende Rolle. Durch kontrolliertes Aussolen entstehen Hohlräume im Salz, die als Kavernen bezeichnet werden. Kavernen werden seit mehr als einem halben Jahrhundert zu Speicherzwecken genutzt. Optimale Voraussetzungen zur Anlage von Speicherkavernen bieten Salzstöcke, die in Norddeutschland zahlreich vorhanden sind und teilweise Mächtigkeiten von 3 km und mehr haben.

PLANUNG DER KAVERNE

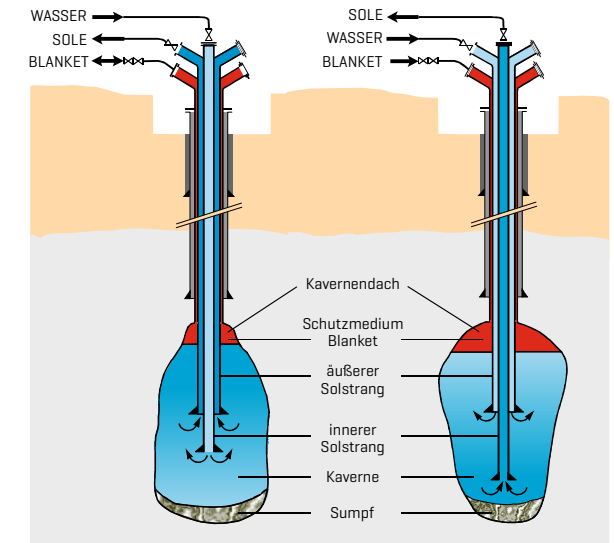
Ausgangspunkt und Grundlage unserer Untersuchungen und Berechnungen sind immer die geologischen Gegebenheiten. Nur wenn diese umfassend analysiert worden sind, kann mit der Planung der maßgeschneiderten Kaverne begonnen werden. Am Ende muss die Kaverne in ihrer Herstellung und in ihrem Betrieb sicher und wirtschaftlich sein. Deshalb arbeiten die Geowissenschaftler und Ingenieure von DEEP.KBB Hand in Hand – vom ersten Planungsschritt bis zur Fertigstellung des Hohlraums. Modernste 3D-Modellierungsverfahren werden herangezogen, um das geologische Umfeld zu interpretieren und die Entwicklung der Kaverne zu simulieren.



Wie jedes Bauwerk erfordert auch eine Kaverne eine statische Auslegung. Hier erfolgt eine bewährte Zusammenarbeit mit unabhängigen gebirgsmechanischen Laboren und Gutachtern. Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen fließen in ein computergestütztes Modell zur Simulation der optimalen Herstellung und Betriebsweise der Kaverne ein. Aus der Bewertung der Ergebnisse leitet eine gutachterliche Expertise schließlich die Empfehlungen für den Kavernenbetrieb ab.

SOLUNG DER KAVERNE

Für den Solprozess werden Bohrungen bis in die vorge-sehene Teufe der Kaverne niedergebracht, in die Rohre [Casings] einzementiert werden. Sie werden später mit zwei ineinanderhängenden Rohrsträngen ausgerüstet. Der Einsatz von zwei verschiedenen Solverfahren [direkt und indirekt] oder aber ihre wechselnde Anwendung erzielen die gewünschte Kavernenform. Beim Solen lösen etwa 8 m³ Wasser 1 m³ Salz. Unlösliche Anteile verbleiben dabei am Boden der Kaverne [Kavernensumpf]. Der obere Teil der Kaverne [Kavernendachbereich] wird mittels eines über den äußeren Ringraum eingeleiteten Schutzmediums [Blanket] vor dem Aussolen geschützt. Nach dem Austauschen der beiden Solstränge gegen den Gas- oder Produktförderstrang kann die Kaverne erstbefüllt und zur Speicherung genutzt werden.



DIREKTES SOLEN

Injektion von Frisch- oder Seewasser über den inneren Rohrstrang, Ableitung der Sole durch den inneren Ringraum. Dieses Verfahren führt zu einer schnellen Hohlraumentwicklung im unteren Bereich der Kaverne.

INDIREKTES SOLEN

Injektion von Frisch- oder Seewasser über den inneren Ringraum, Ableitung der Sole über den inneren Rohrstrang. Dieses Verfahren führt bei hoher Solekonzentration zu einer schnellen Hohlraumentwicklung im oberen Bereich der Kaverne.