

Energiewende II: Verfahren zum Speichern von Energie in binnenländischen Salinaren („*Binnensalinar-Energiespeicher*“)

**Patentanmeldung beim DPMA (München) unter DE 102012020057.9 in 10/2012
durch Prof. Dr. Dieter Ortlam (P.O.B. 102701; D-28027 Bremen)
(Stand: 06/2016)**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bau von Kavernen in seefernen Salinaren (Salzstöcke und –mauern) zur Anlage von Energie-Speichern.

Das Speichern von Druckluft, Erdgas und Erdöl in Salz-Kavernen ist eine bekannte und bewährte Technologie. So werden etwa in Norddeutschland zu diesem Zweck solche Salinare verwendet, die nicht allzu weit von der Nordsee entfernt liegen (Salinare „Jengum“, „Etzel“, „Dedesdorf“ und „Lesum“), denn das bei der Herstellung von Salzkavernen ausgespülte stark salzige Abwasser (Salzsole) kann so einigermaßen kostengünstig und nachhaltig unter den vorgegebenen ökologischen Bedingungen in das Meer (Fluss-Ästuar) abgeleitet werden, während ein Einleiten in Flüsse und Bäche wegen des hohen Salzgehaltes des Abwassers ökologisch nicht in Frage kommt. Das Anlegen von Salinar-Kavernen in weiter vom Meer entfernten Salinaren ist aber wegen der Entsorgung des dabei anfallenden Sole-Abwassers nach wie vor unmöglich, wird jedoch beim zukünftigen Bedarf an Energiespeichern vor allem in Deutschland immer notwendiger.

Das meerferne Speichern von Energie ist auch aktuell wegen des immer notwendiger werdenden Transports von Strom aus Offshore-Windparks nach Süden dringend geboten. Die Energiespeicher-Anlagen und –Kapazitäten hierzu sind in Flachländern wie in Norddeutschland aber unzureichend. Hinzu kommt eine mangelnde Akzeptanz von oberirdischen Fernleitungen bei der betroffenen Bevölkerung, ein steigendes Umwelt-Bewusstsein und auch ein Mangel an technischen Alternativen zu bisher bewährten Speichern (u. a. Wasser-Pumpspeicher im Gebirge). Darüber hinaus sollte langfristig die späteren Senkungsvorgänge (bis 10m) über den geschaffenen salinaren Kavernenspeichern berücksichtigt werden. Daher eignen sich die küstennahen Kavernenspeicher in den

niedrig gelegenen Marschengebieten langfristig weniger für diese Standorte -- im Gegensatz zu den höher gelegenen und weniger bewohnten Kavernen-Standorten der küstenfern gelegenen Geestgebiete. Daher wird es zwangsläufig eine geographische Verschiebung von Kavernenspeichern von der flachen Küste ins höher gelegene Binnenland geben.

Aufgabe der Erfindung ist es, hier Abhilfe zu schaffen und einen Weg aufzuzeigen, mit dem einerseits bewährte Technologien eingesetzt werden können, andererseits aber in für die betroffene Bevölkerung akzeptabler Weise, zudem ökonomisch und ökologisch sinnvoll und realisierbar, vorzugehen.

Gelöst wird dies durch ein Verfahren zum Bau von Kavernen in meerfernen Salinaren zur Anlage von Energie-Speichern darin durch Ausspülen mit (örtlich vorhandenem) Süßwasser und Abfuhr der warmen und stark salzigen Abwässer, dadurch gekennzeichnet, dass die Abwässer durch Leitungen (insbesondere Rohre) abgeführt werden, welche entlang von Fernstraßen verlegt werden (= „Fernstraßen-Chorda“, insbesondere in deren Mittelstreifen und/oder deren Banketten) und dabei die Fernstraßen latent erwärmen, wobei gegebenenfalls an den Leitungen Einspeise- und Zapfstellen vorgesehen werden, um damit die Fernstraßen zusätzlich vor Eis und Schnee zu schützen (bekannte Taumittel-Sprühanlagen), während die nicht so verwendeten salzigen Abwässer durch die Leitungen ins Meer (Fluss-Ästuar) entsorgt werden. Um größere Kosteneinsparungen bei der Errichtung der Fernstraßen-Chordas zu erzielen, wäre es auch sehr zweckmäßig, beim Neubau oder bei der notwendigen Erweiterung/Sanierung von Fernstraßen in deren Mittelstreifen/Banketten ein geeignetes Leerrohr (Durchmesser um 2 m) für die Aufnahme diverser Ver- und Entsorgungsleitungen einzuplanen, wie dies in anderen Bereichen des täglichen Lebens üblich ist.

Der Bau der Kavernen in (Binnen-)Salinaren kann in bekannter Weise erfolgen. Soll in diesen Kavernen Rohöl und deren Produkte gelagert werden, so genügen Tiefen von 500-800 m, soll hingegen Erdgas/Windgas und/oder Druckluft gespeichert werden, so sind Tiefen von 1.000-1.500 m angezeigt.

Auch das Anbohren von Salinaren kann in bekannter Weise erfolgen, ebenso das Ausspülen mit örtlich vorhandenem Süßwasser, wobei das erhaltene stark salzige Abwasser je nach Bohrtiefe primär mindestens 45° C warm ist.

Das Verlegen der Leitungen im Bereich der Fernstraßen, bevorzugt im Mittelstreifen und/oder den Banketten, hat diverse Vorteile: die Trasse ist bereits vorhanden, ist im Besitz des Bundes und kann auch problemlos technisch mit mehreren Horizontal-Bohrverfahren bei relativ geringen Verkehrsbeschränkungen auch nachträglich ausgerüstet werden, insbesondere ohne die zahlreichen Einsprüche von Anliegern und Grundeigentümern. Die Wintertauglichkeit der Fernstraßen wird nachhaltig verbessert durch das Erwärmen der Fernstraßen per mittiger Rohrleitung durch die warmen Salzabwässer und durch deren zeitweise Nutzung zu einer Taumittel-Sprühanlage. Auch ein Zusammenlegen mit Kabeln für Telekommunikation und eine Stromübertragung (Wechselstrom mit Wärmeabgabe, Gleichstrom/HGÜ und/oder Supraleitung) sind nachhaltig möglich und vorteilhaft, etwa um den von Windkraftanlagen (Onshore und Offshore) und Photovoltaik-Anlagen erzeugten Strom zu übertragen und/oder am Speicherort (Salinar-Kaverne) zu nutzen, z. B. zur Erzeugung von Druckluft und/oder zur Befüllung mit Erdgas, Windgas und Wasserstoff zum Zwecke der dezentralen Energie-Speicherung in den angelegten Salinar-Kavernen in Norddeutschland. Zudem wird durch diese Leitungen („Fernstraßen-Chorda“) eine elegante Entsorgung auch anderer stark salziger Abwässer möglich, etwa solche vom Salinar „Asse“ (bisherige Lagerung von 126.000 schwach- und mittelradioaktiven Fässern) und aus den bestehenden und aufgelassenen, nordhessischen, thüringischen und niedersächsischen Salz-Bergwerken (u. a. Fa. Kali & Salz, Kassel) zur ökologischen Entlastung von Werra/Weser, Leine/Aller und Saale/Elbe. Andererseits besteht die günstige Möglichkeit, hochkonzentrierte Salzsolen (u. a. Magnesium- und Natriumchloride) aus Speicherbecken des nordhessischen Kali-Revieres als Blankett-Füllung bei einem plötzlichen Absaufen des Atommüll-Lagers „Asse“ bei Wolfenbüttel zu transportieren und zu injizieren (Nutzung des DGH-Effektes nach ORTLAM).

Wenn die Energie in Form von Methan/Erdgas (Windgas/Wasserstoff ggfs auch Erdölprodukte) in den Salinar-Kavernen zeitweise gespeichert werden soll, ist es weiterhin vorteilhaft, wenn der in den Windkraft-Anlagen erzeugte Strom örtlich zur

Synthese von Wasserstoff und Methan (aus Wasserstoff und Kohlenstoffdioxid aus der Luft) verwendet wird. Dieses Methan kann dann bei gleichzeitiger Nutzung der erfindungsgemäßen Leitungen der Fernstraßen-Chorda für Salzabwässer zum Transport der Energieträger Methan und/oder Wasserstoff aber auch von Kohlenstoffdioxid aus Abgasen genutzt und an den Speicherort verbracht werden; so dienen die Leitungen zum einen zum Abtransport der Salz-Abwässer zum anderen zum entgegengesetzten Transport von Energieträgern (nachhaltige Win-Win-Win-Situation).

Damit können die erfindungsgemäß hergestellten Salinar-Kavernen zum **binnenländischen Speichern** von Energie (= **strategische Gas-Bevorratung**), insbesondere von Erdgas, Methan, Wasserstoff, Windgas und Druckluft sowie Erdölprodukten vorteilhaft und nachhaltig verwendet werden und die erfindungsgemäß ausgerüsteten Bundes-Fernstraßen können mittels der stark salzigen und warmen Abwässer problemlos, kostengünstig und recht nachhaltig wintertauglich gemacht werden (latente Straßenbeheizung, Taumittel-Sprühanlage), so dass volkswirtschaftlich daraus mehrfache Win-Win-Effekte resultieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bau von Kavernen in meerfernen, binnenländischen Salinaren zur Anlage von Energie-Speichern (= **strategische Gas-Bevorratung wegen geopolitischer Probleme u. a. OPEC, Russland**) darin durch Ausspülen mit örtlichem Süßwasser und Abfuhr der warmen und stark salzigen Abwässer, dadurch gekennzeichnet, dass die Abwässer durch Leitungen (insbesondere Rohre) abgeführt werden, welche in den Fernstraßen (Mittelstreifen und/oder Bankette; „Fernstraßen-Chorda“) verlegt werden und dabei die Fernstraßen latent erwärmen, wobei gegebenenfalls an den Leitungen Einspeise- und Zapfstellen für stark salzige Abwässer vorgesehen werden (z. B. für Taumittel-Sprühanlagen), um damit die Fernstraßen zusätzlich vor Schnee und Eis zu schützen, während die nicht so verwendeten Abwässer durch die Fernstraßen-Chorda einer Entsorgung im Meer (Fluss-Ästuare) abgeleitet werden können. Bei Neubau, Erweiterung oder Sanierung von Fernstraßen sollte u. a. aus Zeit- und Kosteneinsparungsgründen die Verlegung von Leerrohren rechtzeitig mit eingeplant werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1. dadurch gekennzeichnet, dass in den Salinar-Kavernen Energie in Form von Erdgas, Methan, Wasserstoff, Windgas und Druckluft sowie Erdölprodukte gespeichert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1. und 2. dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungen in der Fernstraßen-Chorda bei Nichtnutzung für stark salzige Abwässer (Salzlaugen) auch für den Transport eines Energieträgers insbesondere Erdgas, Methan, Wasserstoff, Windgas, Druckluft und Kohlenstoffdioxid sowie Erdölprodukten genutzt werden.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1.-3. dadurch gekennzeichnet, dass die Abwasser-Leitungen in der Fernstraßen-Chorda zusammen mit Kabeln zur Stromübertragung (Wechselstrom, Gleichstrom/HGÜ, Supraleitung) verlegt werden und nachhaltig genutzt werden können (Win-Win-Situation).

Zusammenfassung

Verfahren zum Bau von Kavernen in meerfernen, binnenländischen Salinaren zur Anlage von Energie-Speichern darin durch Ausspülen mit örtlichem Süßwasser und Ableitung der warmen und stark salzigen Abwässer, dadurch gekennzeichnet, dass die Abwässer durch Leitungen (insbesondere Rohre) abgeführt werden, welche in Bundes-Fernstraßen (Mittelstreifen und/oder Bankette; Fernstraßen-Chorda) verlegt werden und dabei die Fernstraßen latent erwärmen (Fußbodenheizung), wobei gegebenenfalls an den Leitungen Einspeise- und Zapfstellen für die stark salzigen Abwässer vorgesehen werden (z. B. Taumittel-Sprühanlagen), um damit die Bundes-Fernstraßen zusätzlich vor Schnee und Eis zu schützen (erhebliche und nachhaltige Unfallreduktion), während die nicht verwendeten Abwässer durch die Leitungen zur nachhaltigen Entsorgung ins Meer (Fluss-Ästuar) abgeleitet werden können. Aus diversen Gründen sollte rechtzeitig der Einbau von Leerrohren bei Neubau, Erweiterung und Sanierung von Fernstraßen geplant werden.

Praktisches Anwendungsbeispiel

Unter der Voraussetzung, dass der Bau einer Fernstraßen-Chorda durchgeführt werden sollte, besteht entlang der vorhandenen BAB-Achse A 7/A 23 die Möglichkeit, saline Abwässer (u. a. Kali-Abwässer von K & S/Nordhessen, saline Abwässer aus der „Asse“ und andere niedersächsischen Salzhalden-Abwässer) in die Nordsee/Unterelbe ökologisch sinnvoll abzuleiten. Darüber hinaus könnte die Anlage von Binnensalinar-Energiespeichern primär entlang der Fernstraßen-Chorda A 7/A 23 angegangen werden.