

„Entwicklung eines Realisierungskonzeptes für die Nutzung von Anlagen des Steinkohlebergbaus als unterirdische Pumpspeicherkraftwerke“

Sachstandsdarstellung:

Die Bearbeitung des o.g. Vorhabens erfolgt durch ein Konsortium mit elf Partnern aus fünf Einrichtungen. Beteiligt sind die Universität Duisburg-Essen, die Ruhr-Universität Bochum sowie der Bergbaubetreiber RAG AG und die DMT GmbH & Co. KG (TÜV Nord Gruppe). Für Fragen der Akzeptanz ist das Rhein-Ruhr Institut für Sozialforschung und Politikberatung e.V. (RISP) beteiligt. Die Bearbeitung erfolgt als zweistufige Machbarkeitsstudie im Auftrag des Klimaschutzministeriums NRW. Ziel der ersten Phase war die zeitnahe grundsätzliche Bestätigung der technischen und ökonomischen Machbarkeit sowie eine übergeordnete Bewertung des Projektansatzes inklusive des bestehenden Gesetzesrahmens.

Die Prüfung der Machbarkeit erfolgte ergebnisoffen ohne Beteiligung eines möglichen Betreibers. Insgesamt arbeiteten rd. 50 Experten gemeinsam an der Bewertung. Die Bergaufsicht, die Projektgruppe Erneuerbare Energien, die Energieagentur sowie das zuständige Referat des Umweltministeriums waren projektbegleitend eingebunden. Das Vorhaben wurde bislang aus Ziel 2 – progress.nrw. gefördert. Nachstehend erfolgt eine gekürzte Zusammenstellung ausgewählter Ergebnisse:

Ergebnisse:

- Für die Erarbeitung des technischen Konzeptes für ein untertägliches PSW erfolgte vorlaufend eine Bewertung sämtlicher Anlagen in den beiden aktiven Bergwerken Auguste Victoria (Marl) sowie Prosper-Haniel (Bottrop). Bereits stillgelegte bergbauliche Anlagen sind nicht für ein UPSW geeignet. In den aktiven Bergwerken ist der Zustand noch bis zum Auslaufen des Bergbaus im Jahre 2018 exakt bekannt. Dies ist für die Speicherkonzeption bedeutend und von erheblichem Vorteil. Insgesamt wurden so dauerhaft standssichere und verfügbare/nutzbare Komponenten für ein untertägliches PSW ermittelt.
- Es wurden verschiedene Konzepte untersucht. Grundsätzlich sind dabei zu unterscheiden:
 - geschlossenes System (definiertes Ober- und Unterbecken)
 - offenes System unter Nutzung der Grubenwasserhaltung (Bedarf an Laufwasser bzw. Anbindung an ein Gewässer, Hebung und Einleitung des eingespeicherten Wassers an anderer Stelle)
 - In der Gesamtbewertung ist das geschlossene System zu bevorzugen. Das offene System enthält Unwägbarkeiten.
- Für die Prüfung der technischen Machbarkeit eines geschlossenen Systems wurde im Weiteren ein Beispielkonzept aufgestellt und technisch bewertet. So wurde am Standort

Entwicklung eines Realisierungskonzeptes für die Nutzung von Anlagen des Steinkohlebergbaus als unterirdische Pumpspeicherkraftwerke



Prosper-Haniel eine 200 MW Anlage verortet und konzipiert (siehe Anlagen). Die Anlage nutzt vier bestehende Schachtanlagen als Zugang zur Tiefe. Der erforderliche untere Speicher wird als langgesteckter Ringspeicher oberhalb der zukünftig angedachten Grubenwasserhaltung kontrolliert neu aufgefahren. Insgesamt wurde die grundsätzliche Machbarkeit einer solchen Anlage in dieser ersten Phase bestätigt. Aufgrund der geologischen Rahmenbedingungen im Ruhrrevier bestehen Limitierungen in der Anlagengröße.

- Die erforderlichen Investitionen wurden in ihrer Bandbreite ermittelt. Dem gegenübergestellt wurde die Erlössituation bei unterschiedlichen Marktteilnahmen. Im Ergebnis wurde nachgewiesen, dass ein untertägliches PSW aktuell nicht wirtschaftlich ist. Dies gilt jedoch aktuell für alle PSW und für den Neubau von thermischen Kraftwerken. Dennoch sind Speicher erforderlich.
- Die Investitionskosten für ein UPSW wurden umfassend betrachtet. Diese hängen maßgeblich vom Ausbau des unteren Speichers und somit von einer angestrebten Marktteilnahme ab. Die angestrebte Marktteilnahme ist eine Stellgröße für die erforderlichen Investitionen. Da in dieser Phase die technisch-ökonomische Machbarkeit für eine Beispielanlage ermittelt wurde, sind die spezifischen Kosten für ein UPSW (€/KW) nicht direkt mit den aktuell projektierten oberirdischen PSW vergleichbar. Je nach Anlagendefinition wurden spezifische Kosten von 600€/KW bis 2.600 €/KW ermittelt.
- Der rechtliche Rahmen für ein untertägliches PSW wurde bewertet. Es ergibt sich im Grundsatz kein gesetzgeberischer Handlungsbedarf. Die Anlage könnte aller Voraussicht nach in der Kombination Bergrecht und Wasserrecht auf Basis des bestehenden Rechtsrahmens genehmigt werden. Bedeutend ist dabei u.a. der Bergbauabschluss mit eigener vorlaufender Planfeststellung. Die dazu erforderlichen Abläufe sind weiter zu vertiefen.
- Die bestehenden Kompetenzen der obersten Bergbehörde könnten zielführend eingebunden werden. Dies gilt ebenso für die Betriebsperspektive eines USPW.
- Mittels einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage wurde tendenziell eine erhöhte grundsätzliche Akzeptanz für eine derartige Gestaltung der Bergbaufolge ermittelt. Dies ist ausdrücklich hervorzuheben, da dies in klassischen PSW-Projekten oftmals nicht der Fall ist. Als Gründe können u.a. die bereits erschlossenen Standorte und der geringe Landschafts- und Flächenverbrauch angeführt werden. Eine erhöhte Akzeptanz im Vergleich zu konventionellen Energieanlagen ist festzustellen. Dabei wurde bei der Bevölkerungsumfrage das geschlossene System gegenüber dem offenen System präferiert.
- Die Anbindung des UPSW an das Übertragungsnetz kann aufgrund der hohen Netzdichte in NRW über kurze Distanzen erfolgen. Die erforderlichen Trassen sind insbesondere im Ruhrgebiet vorhanden. Dies wird als Vorteil gewertet.



Einordnung des Vorhabens:

- Innovationskraft: Weltweit existiert keine derartige Anlage. Die Anlage hätte somit eine weitreichende Sichtbarkeit im Kontext einer aktiven Gestaltung der Bergbaufolge. Das Projekt kann dabei überwiegend mit Kräften und Partnern aus NRW entwickelt und umgesetzt werden.
- Das verbliebene Zeitfenster bis zum Auslaufen des Bergbaus in 2018 sowie der erforderliche Bergbauabschluss im Folgenden bieten gute Voraussetzungen für eine Projektierung, bedeuten allerdings auch zeitliche Einschränkungen. Dies insbesondere, da das Expertenwissen des Bergbaus und der Bergbehörden nur noch bis dahin und danach nur bedingt verfügbar sind. Die Begrenzung des Zeitfensters ist bei weiteren Planungen zu beachten. Die verbleibende Frist sollte optimal genutzt werden.
- Es besteht unverändert verstärktes mediales Interesse am Vorhaben.
- Es besteht ein ausgeprägtes Interesse von Seiten der Industrie.

Weiteres Vorgehen:

Es ist eine Fortführung der Betrachtungen wie ursprünglich vorgesehen. Aufgrund der erzielten Arbeitsergebnisse ist der Fokus auf das geschlossene System am Standort Prosper-Haniel anzupassen. Maßgebliche Eckpunkte der Bearbeitung in der zweiten Phase sind:

- Ermittlung von Maßnahmen und Kosten zur Optionssicherung der rechtlichen Rahmenbedingungen
- Industriebeteiligung und Betreibermodelle
- Investitions- und Betriebskosten eines untertägigen Pumpspeicherwerkes
- Detailuntersuchung der geologischen Rahmenbedingungen
- Weiterentwicklung eines technischen Konzeptes für ein UPSW
- Restriktionen aus Bauablauf und Logistik; Inbetriebnahmekonzept
- Betriebs- und Arbeitssicherheit für Bau und Betrieb inkl. Monitoring- und Schutzkonzept
- Stakeholderdialog – regionalwirtschaftliche und strukturpolitische Chancen

Anhang

Tab. 1: Kenndaten der untersuchten beispielhaften Anlagenkonzeption am Bergwerk Prosper-Haniel mit neu aufzufahrender Speicherstrecke (PH neu)

	Kenndaten
Maschinen- und Elektrokaverne	Standort Franz Haniel Schacht 1&2 auf -530 m NN
Maschinensätze	2 Francis Pumpturbinen (horizontal)
Zugänge zur Tiefe	Schächte 1, 2, 9 sowie den Förderberg auf Prosper II
Länge der Speicherstrecke (km)	15,6
Fallhöhe (m)	560
Speichervolumen (m ³)	600.000
Durchfluss (m ³ /s)	40
Leistung (MW)	200
Produktionszeit (h)	ca. 4
Speicherenergie (MWh)	824



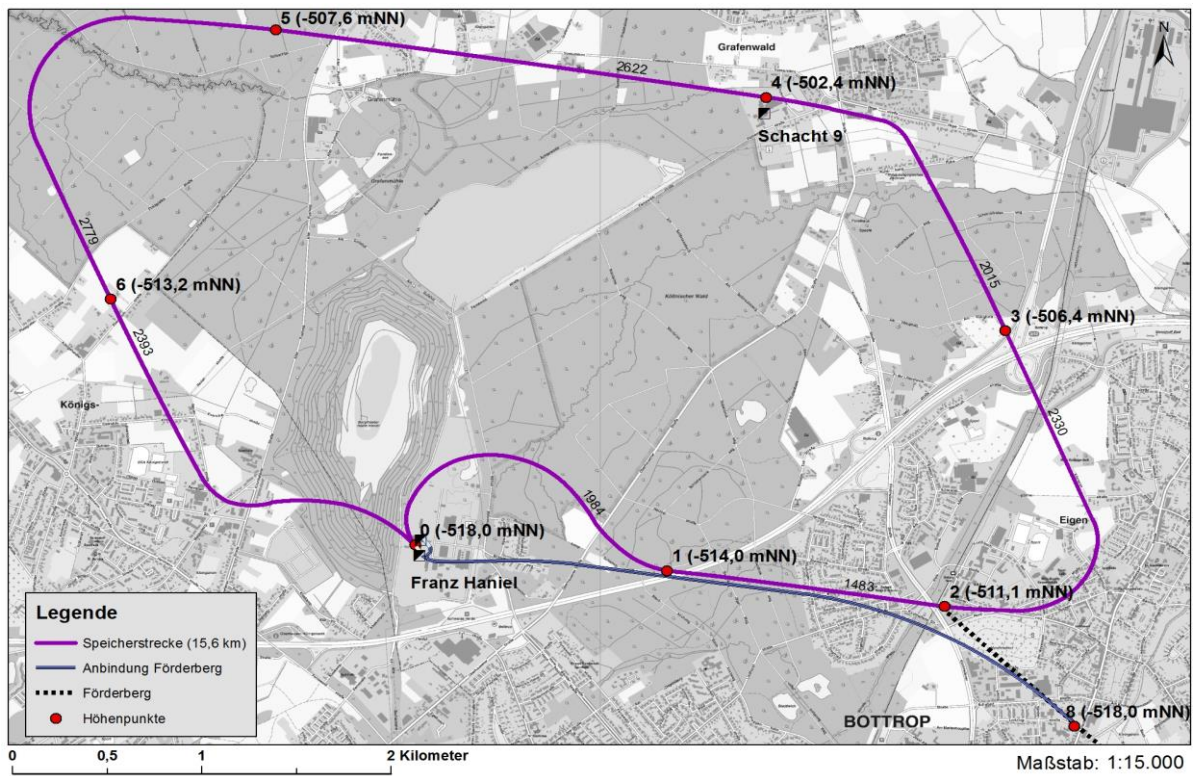


Abb. 1: Beispielhafte Trassierung der neu aufzufahrenden Speicherstrecke in Bottrop

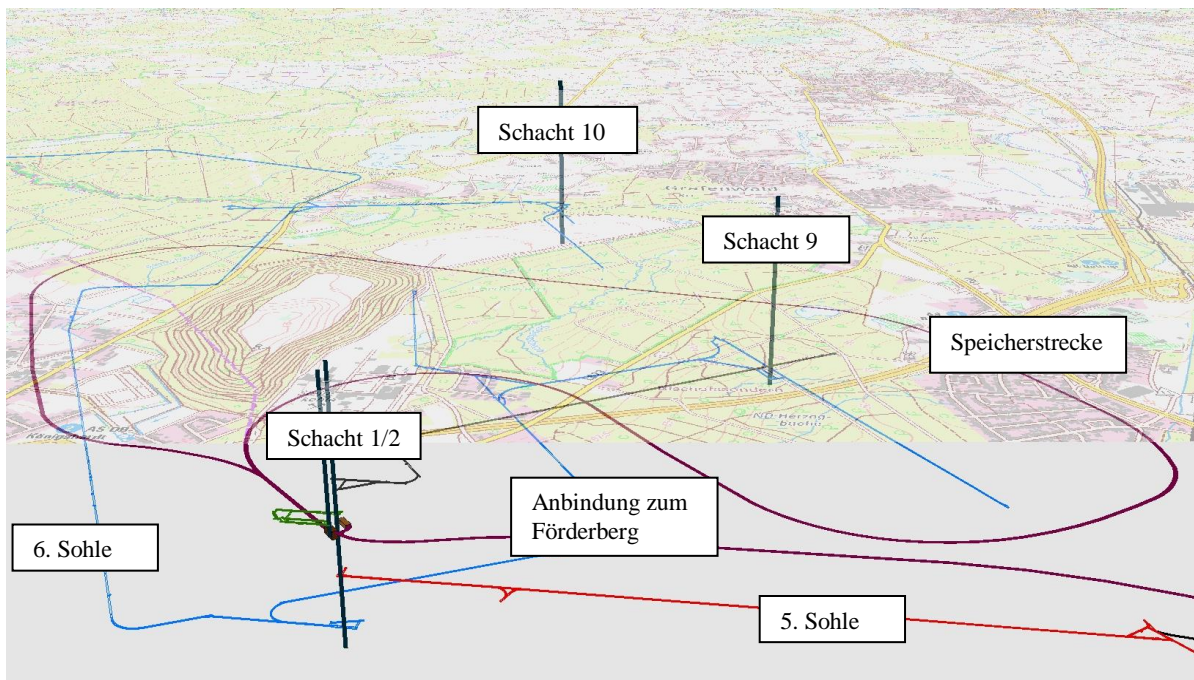


Abb. 2: Verortung der Speicherstrecke mit Anbindung an die Schächte 1, 2 und 9 sowie den Förderberg

Entwicklung eines Realisierungskonzeptes für die Nutzung von Anlagen des Steinkohlebergbaus als unterirdische Pumpspeicherkraftwerke



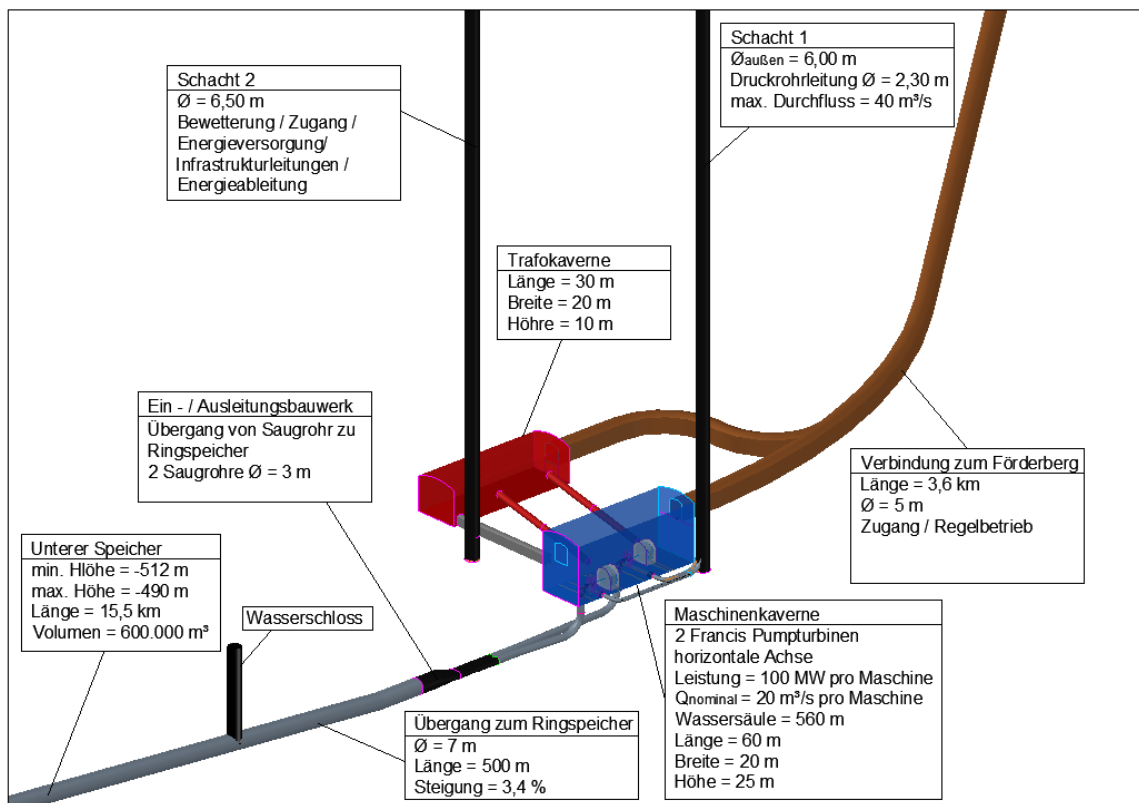


Abb. 3: Beispielhaftes Kavernenkonzept mit wesentlichen Kenndaten und Dimensionen

Ansprechpartner

Universität Duisburg-Essen, (Projektleitung und -koordination)

Prof. Dr.-Ing. André Niemann, Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft,
andre.niemann@uni-due.de, Tel: 0201 183 2225

Ruhr-Universität Bochum,

Prof. Dr.-Ing. H.J. Wagner, Lehrstuhl Energiesysteme und Energiewirtschaft,
lee@lee.ruhr-uni-bochum.de, Tel: 0234 32 26046

RAG AG,

Stefan Hager, stefan.hager@rag.de, Tel: 02323 15 3910

DMT GmbH & Co. KG,

Tobias Friedrich, tobias.friedrich@dmt.de, Tel: 0201 172 1802

Rhein-Ruhr Institut für Sozialforschung und Politikberatung e.V. (RISP),

Joachim Liesenfeld, joachim.liesenfeld@uni-duisburg-essen.de, Tel: 0203 28099 14

Entwicklung eines Realisierungskonzeptes für die Nutzung von Anlagen des Steinkohlebergbaus als
unterirdische Pumpspeicherkraftwerke

