

# **Machbarkeitsstudie**

## **für ein untertägliches Forschungs- und Entwicklungsbergwerk in NRW**



- 1. Projektbeschreibung**
- 2. Zielsetzung**
- 3. Grundsätzliche Voraussetzungen**
- 4. Theoretische Umsetzungsvarianten**
- 5. Mögliche Produkte**
- 6. Örtliche Projektvarianten**
- 7. Theoretischer Lösungsansatz**
- 8. Kosten**



# Studie zum Thema "Möglichkeiten der Erhaltung von untertägigen Bergbauaktivitäten in einem Steinkohlenbergwerk in NRW"



**Machbarkeitsstudie für ein Forschungs- und Entwicklungsbergwerk in NRW 2014**

---

Kulassek Mining Consulting

## 2. Zielsetzung

- Sicherung deutscher Arbeitsplätze in den Bereichen
- Maschinenbau, Elektrotechnik, Ausbautechnik, Wassertechnik, Sprengtechnik und Bergbauengineering
- Einsatz, Weiterentwicklung und Optimierung der vorhandenen und weltweit anerkannten deutschen Bergbautechnologie und Verwertung von Grubengas CH<sub>4</sub>
- Produkteinsatz unter Realbedingungen (Gebirgsdruck, Methangas, Leistungseffizienz)



## 2. Zielsetzung

- Darstellung des bergbauspezifischen Engineering unter schwierigen Bedingungen
- Nutzung der besonderen Situation eines untertägigen Bergwerkes in großer Teufe (Tiefe) und mit großen Hohlraumvolumen zur Entwicklung neuer, zukunfts-trächtiger Technologien
- Jederzeitige, authentische Vorführung einsatzfähiger Systeme vor ausländischen Investoren und Anwendern in Deutschland



## 2. Zielsetzung

- Produktschutz bei der Forschung und Entwicklung (im Gegensatz zu einem Referenzbergwerk im Ausland)
- Erteilung von deutschen Zulassungen, da der deutsche Sicherheitsstandard und die entsprechenden Zertifikate weltweite Anerkennung finden und als Verkaufsargument von großer Bedeutung sind
- Eindeutige Wahrung der Bürgerinteressen



## 2. Zielsetzung

- Weitestgehende Kostenreduktion beim Betreiben einer solchen Anlage
- Erhaltung und Förderung der deutschen Bergbautechnologie mindestens bis 2024, des Weiteren als europäischer Garant zur Gewinnung des derzeit einzigen Energieträgers zur Stahlerzeugung unter schwierigen bergbaulichen Bedingungen (alle gut gewinnbaren Lagerstätten neigen sich weltweit dem Ende zu)



## 3. Grundsätzliche Voraussetzungen

### 3.1 Behördliche Zulassungsbedingungen

- Betriebsplanverfahren (Hauptbetriebspläne, Rahmenbetriebspläne), Bezirksregierung Arnsberg
- Umweltverträglichkeitsprüfung, Land NRW



# 3. Grundsätzliche Voraussetzungen

## 3.2 Rechtliche Verpflichtungen

- Steinkohlefinanzierungsgesetz, Bundesgesetz
- "Ewigkeitskosten", RAG Stiftung
  - Maßnahmen der Grubenwasserhaltung
  - Poldermaßnahmen
  - Grundwasserreinigung und Nachsorge-  
maßnahmen



## 3. Grundsätzliche Voraussetzungen

### 3.2 Rechtliche Verpflichtungen

- 2010/787/EU: Beschluss des Rates vom 10. Dezember 2010 über staatliche Beihilfen zur Erleichterung der Stilllegung nicht wettbewerbsfähiger Steinkohlebergwerke
- Punkt "11" laut Beschluss (siehe BAFA 2010/787/EU; Link: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:336:0024:0029:DE:PDF> )



# 3. Grundsätzliche Voraussetzungen

## 3.2 Rechtliche Verpflichtungen

- (Punkt 11) "Die Anwendung dieses Beschlusses sollte nicht ausschließen, dass Beihilfen an die Kohleindustrie aus anderen Gründen für mit dem Binnenmarkt vereinbar erklärt werden. In diesem Zusammenhang gelten andere spezifische Vorschriften – insbesondere betreffend Beihilfen für Forschung, Entwicklung und Innovation, Beihilfen für den Umweltschutz und Beihilfen für die Ausbildung – im Rahmen der Obergrenzen der Beihilfemaximalintensität weiter, sofern in diesen Vorschriften nichts anderes bestimmt ist. "



# 3. Grundsätzliche Voraussetzungen

## 3.2 Rechtliche Verpflichtungen

- **2010/787/EU: Beschluss des Rates vom 10. Dezember 2010 über staatliche Beihilfen zur Erleichterung der Stilllegung nicht wettbewerbsfähiger Steinkohlebergwerke**

### Artikel 3 (3)

Werden die Steinkohleproduktionseinheiten, für die eine Beihilfe nach Absatz 1 gewährt wird, nicht zu dem Termin geschlossen, der in dem von der Kommission genehmigten Stilllegungsplan festgelegt ist, so fordert der betreffende Mitgliedstaat den gesamten Beihilfe-betrag zurück, der für den vom Stilllegungsplan abgedeckten Zeitraum gewährt wurde.



## 3. Grundsätzliche Voraussetzungen

### 3.3 Wahrung der Bürgerinteressen

- Vermeidung bzw. Reduzierung von "Bergschäden" mit Auswirkungen auf die Umwelt
- Vermeidung von Erderschütterungen an der Tagesoberfläche durch untertägige Gebirgsschläge
- Optimierung der Energieerzeugung
- Sicherung von Arbeitsplätzen



# **4. Theoretische Umsetzungsvarianten**

(siehe Anlagen 1.1 - 1.4)

**4.1 Errichtung eines neuen Bergwerkes**

**4.2 Aufschluss eines neuen Baufeldes**

**4.3 Restflächenabbau in einem stillzulegenden Bergwerk**



# 5. Mögliche Produkte

## 5.1 Steinkohle

### 5.1.1 Energetische Kohlen

- dienen der Stromerzeugung in Kohlekraftwerken
- Erlöse für 1t Steinkohle (1kg = 7.000 kcal)
  - 2013 = 80 €
  - 2012 = 93 €
  - 2011 = 107 €
  - 2010 = 85 €
  - 2009 = 80 €
  - 2008 = 112 €



# 5. Mögliche Produkte

## 5.1.2 Kokskohlen

- dienen nach der Verkokung der Stahlerzeugung (nach bisheriger Technologie unabdingbarer Bestandteil)
- Erlöse derzeit ca. 102 €/t (unterliegt starken Schwankungen)



## 5. Mögliche Produkte

### 5.1.3 Anthrazitkohlen

- dienen dem Hausbrand für kleine und mittelgroße Befeuerungsanlagen sowie teilweise entsprechenden Kraftwerken zur Stromerzeugung
- können in geringeren Mengen Verwendung als Aktiv- und Filterkohlen sowie als Filter-Anthrazite mit besonders hohen Erlösen finden



# 5. Mögliche Produkte

## 5.2 Methangas

- dient im Zuge der Verbrennung der thermischen und elektrischen Energieerzeugung
- die Absaugung erfolgt durch stillgelegte Schächte, bis die Grubenbaue „geflutet“ sind, oder in aktiven Grubenbauen im Bereich der Produktionsbetriebe
- in NRW sind aktuell ca. 80 Anlagen mit einer Leistung von etwa 200 MW installiert



## 5. Mögliche Produkte

### 5.3 Tiefengeothermie und Grubenwasser

Für das Ruhrgebiet eröffnen sich durch die Bergwerke, neben den bekannten Effekten, weitere Möglichkeiten. Von der Nutzung bestehender Bohrungen für die sog. Tiefengeothermie über die Gewinnung von Wärme aus Grubenwasser und Hohlräumen bis hin zur Nutzung von Schächten zur Wärmespeicherung besteht hier ein besonderes Anwendungspotential.

„Potenzialstudie des Geologischen Dienst NRW“



## 5. Mögliche Produkte

### 5.4 Pumpspeicherkraftwerk

- Nutzung der großen Fallhöhe und Speicherung des Wassers unter Tage in den vorhandenen Hohlräumen

(Bei Bedarf fließt Wasser durch die Rohre des Schachtes und treibt Turbinen an. Strom aus Windkraft könnte, wenn er gerade nicht gebraucht wird, das Wasser wieder nach oben pumpen. Die Energie wäre gespeichert und könnte jederzeit abgerufen werden.)



## 5. Mögliche Produkte

### 5.4 Pumpspeicherkraftwerk

- Umfangreiche Studien in den letzten Jahren

Universitäten Duisburg-Essen und Bochum, die Ruhrkohle AG, der Technologiedienstleister DMT und das Rhein-Ruhr-Institut Sozialforschung und Politikberatung



## 5. Mögliche Produkte

### 5.5 Zentrale Wasserhaltung für das Ruhrgebiet

- Zentrale, kontrollierte Annahme des gesamten Grubenwasser aus dem Ruhrgebiet
- Nutzung der Wärme des Grubenwassers
- "Kurzhalten" des Wasserspiegels, um den CH<sub>4</sub> Austritt weiterhin zu ermöglichen und damit die Verwertung des Grubengases zu erhalten



# 5. Mögliche Produkte

## 5.6 Aktives Bergwerk

- Kurzfristige Untersuchungs- und Forschungsmöglichkeiten für Externe
- Nutzung der Grubenaktivitäten für Ausbildungs-, Schulungs- und Studienzwecke
- Kulturelle Nutzung als aktives Besucherbergwerk



# **6. Örtliche Projektvarianten**

(siehe Anlagen 2.1 - 2.9)

## **6.1 BW Ibbenbüren**

## **6.2 BW Auguste Victoria**

## **6.3 BW Prosper Haniel**

## **6.4 Baufeld Donar, Hamm, Drensteinfurt**

## **6.5 Baufeld Diergardt–Mevissen, Duisburg**

## **6.6 Baufeld Beatrix, Roermond (NL), Niederkrüchten, Wegberg**



# 7. Theoretischer Lösungsansatz für ein Forschungs- und Entwicklungsbergwerk

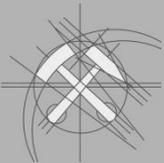
## 7.1 Allgemeine Darstellung

7.1.1 Grundsätzlich ist das Projekt als ein Forschungs- und Entwicklungsobjekt einzustufen und nicht als Wirtschaftsbetrieb. Das Ziel ist weder die Gewinnsteigerung noch die Grundversorgung mit Energie.



# 7. Theoretischer Lösungsansatz für ein Forschungs- und Entwicklungsbergwerk

7.1.2 Für die Umsetzung dieses Projektes sollten, nach der Stilllegung eines aktuell bestehenden Bergwerkes, das Grubengebäude und die Schächte saniert werden. Im Anschluss daran werden dort (bisher) unrentable Restflächen mit einer geringen Förderkapazität von ca. 200 t/Tag verwertet.



## 7. Theoretischer Lösungsansatz für ein Forschungs- und Entwicklungsbergwerk

7.1.3 Dieses Projekt sollte unmittelbar nach der Stilllegung eines Bergwerks und vor oder nach deren Übergabe an die Stiftung starten. Das Projekt sollte mindestens für einen Zeitraum von 4-10 Jahre ausgelegt werden.



# 7. Theoretischer Lösungsansatz für ein Forschungs- und Entwicklungsbergwerk

7.1.4 Um den Zielsetzungen unter 2. möglichst umfassend gerecht zu werden, soll das Projekt in Abhängigkeit von dem zu nutzenden Standort eine „Mehrteilung“ erfahren.



# 7. Theoretischer Lösungsansatz für ein Forschungs- und Entwicklungsbergwerk

7.1.4.1 Vortrieb und Gewinnung von Steinkohle in den Restflächen a. d. vorhandenen Bergwerk

7.1.4.2 Gasabsaugung aus dem stillgelegten und aktiven Baufeld mit anschließender Verwertung in übertägigen Blockheizkraftwerken.

7.1.4.3 Entwicklung und Betrieb eines Pumpspeicherkraftwerks



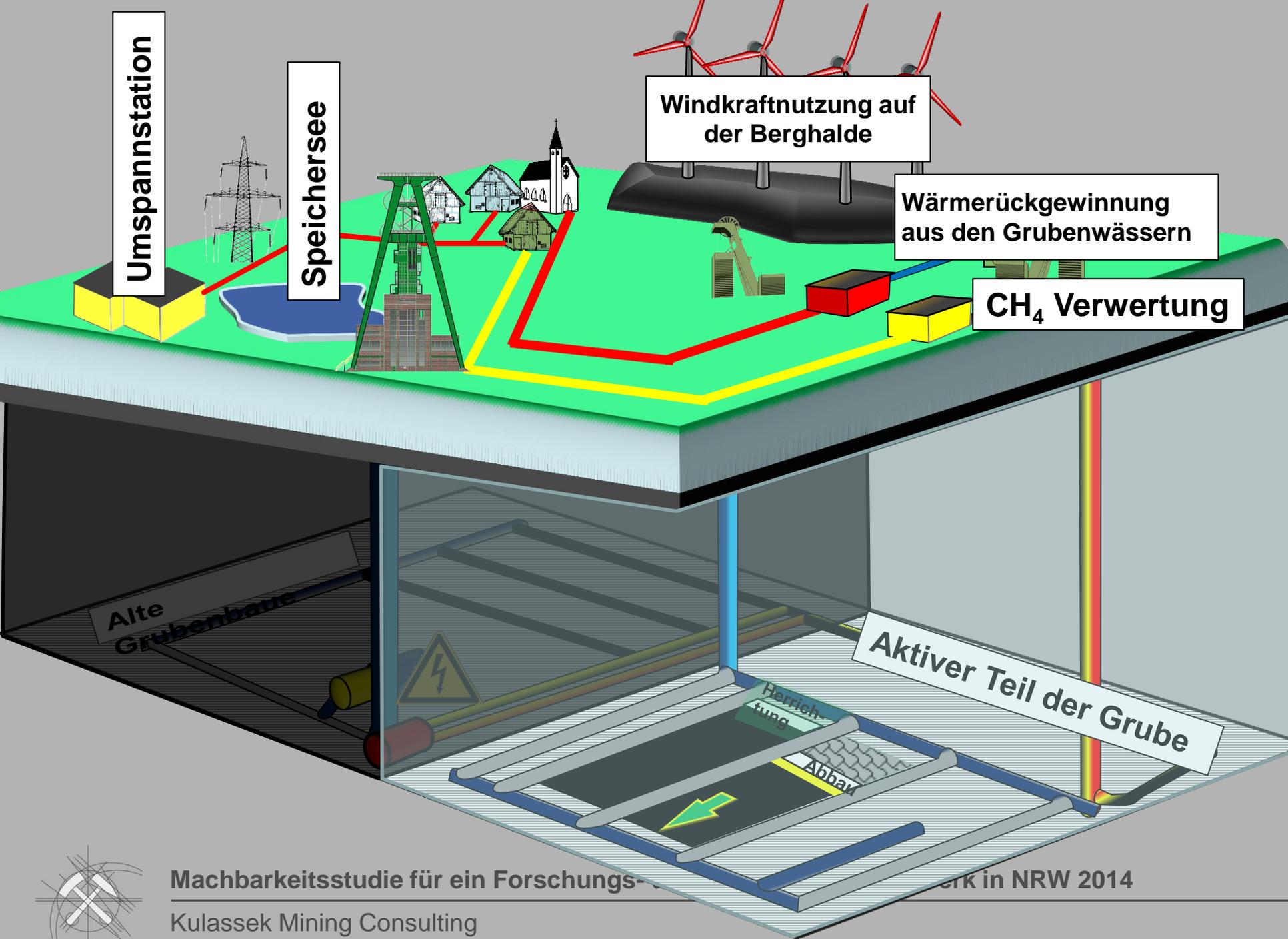
# 7. Theoretischer Lösungsansatz für ein Forschungs- und Entwicklungsbergwerk

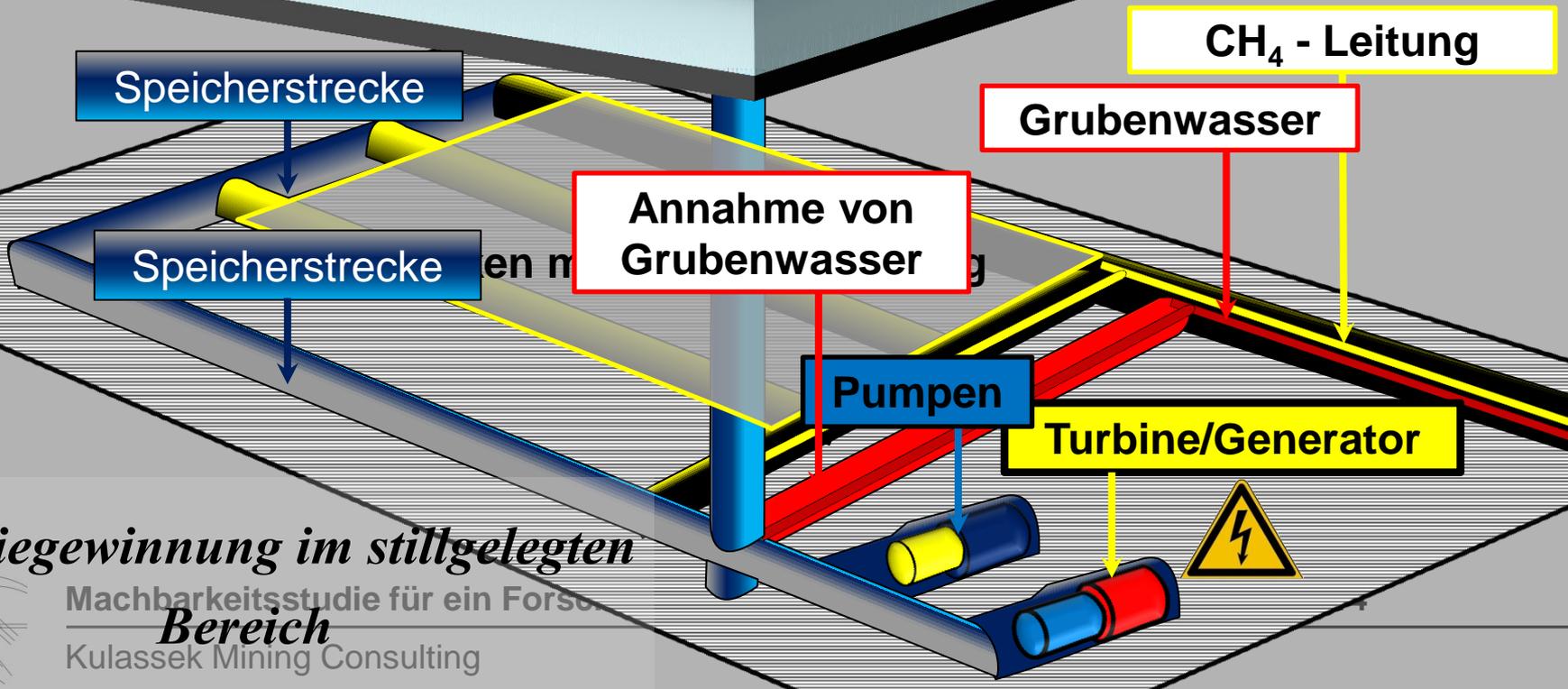
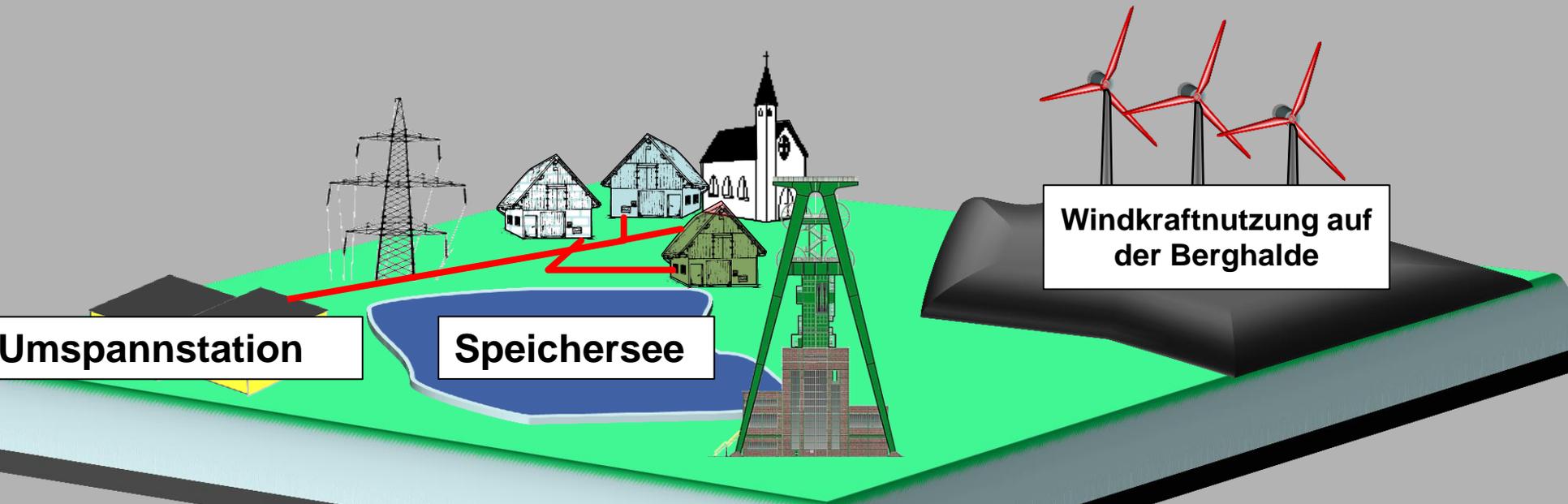
7.1.4.4 Tiefengeothermie

7.1.4.5 Annahme und Hebung der Grubenwässer

7.1.4.6 "Aktiv-Bergwerk" gem. Pkt. 5.6

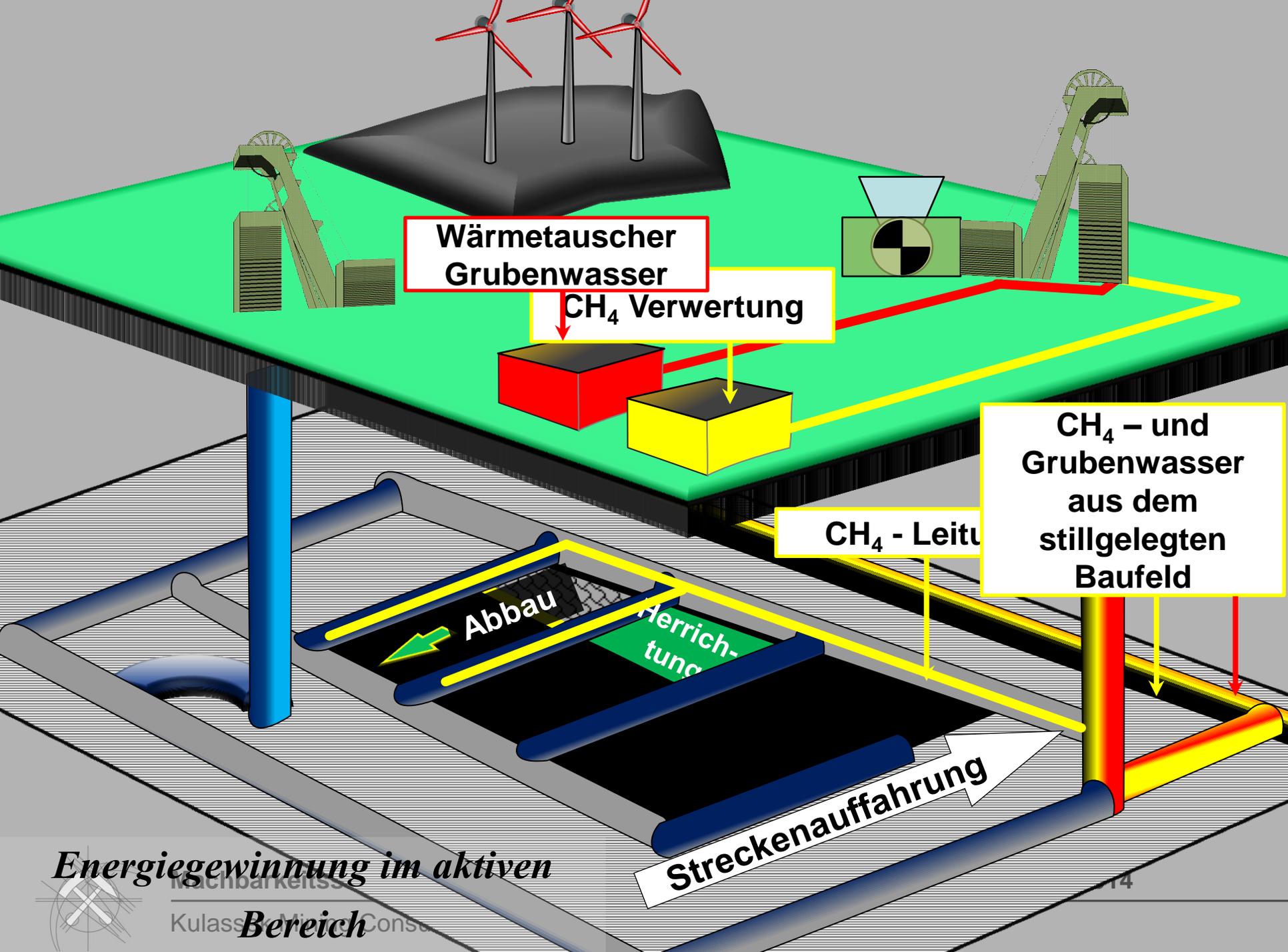






*Energiegewinnung im stillgelegten*  
**Bereich**  
 Machbarkeitsstudie für ein Forschungsprojekt  
 Kulassek Mining Consulting





**Wärmetauscher  
Grubenwasser**

**CH<sub>4</sub> Verwertung**

**CH<sub>4</sub> - und  
Grubenwasser  
aus dem  
stillgelegten  
Baufeld**

**CH<sub>4</sub> - Leitung**

**Abbau**  
**Herrichtung**

**Streckenauffahrung**

*Energiegewinnung im aktiven Bereich*

# **7. Theoretischer Lösungsansatz für ein Forschungs- und Entwicklungsbergwerk**

## **7.2 Theoretische Umsetzung (für den Bereich Bergbauaktivitäten)**



## 7.2.1 Erforderliche Projekte / Arbeiten unter Tage

- zwei bis drei Vorleistungsbetriebe, d.h. Erstellung einer Kopfstrecke, einer Bandstrecke und zeitweise von Basisstrecken, Aufhauen, Verbindungsstrecken etc.
- ein laufender Abbaubetrieb (200t/d)
- temporär eine Herrichtung, parallel zu einem Raubbetrieb
- Logistik/ Infrastruktur
- Wasserhaltung und Bewetterung
- Sicherheitstechnik
- Engineering und Planung



## 7.2.2 Technik, die entwickelt und eingesetzt werden kann im Bereich Wettertechnik

- Messgeräte
- Gasbohrmaschinen
- Entspannungsbohrmaschinen
- Explosionsschutzmaterial
- Lüfter, Entstauber und Luttentouren
- Brandschutzmaßnahmen



## 7.2.2 Technik, die entwickelt und eingesetzt werden kann im Bereich Logistik und Infrastruktur

- EHB-Schienen, Kurven, Weichen
- Seilbetriebene EHB
- Dieselkatzen, Akkukatzen
- Diesel- Akkuwartungsräume
- Diesel- und Akkulokomotiven
- Gurtbandanlagen, Bandantriebe
- Schachtbeschickungsanlagen
- Rohrleitungssysteme



## 7.2.2 Technik, die entwickelt und eingesetzt werden kann im Bereich Aus- und Vorrichtung, Herrichten und Rauben

- Teilschnittmaschinen
- Sprengloch- und Ankerbohrwagen
- Ladefahrzeuge
- Kombigeräte
- Verschiedene Ausbausysteme (Stahl, Anker, Baustoffe)
- Entstauber
- Streckenkühler



## 7.2.2 Technik, die entwickelt und eingesetzt werden kann im Bereich Aus- und Vorrichtung, Herrichten und Rauben

- Hinterfülltechnik, Baustoffanlagen
- Fördertechnik
- Energiezüge
- Raubgeräte, Fahrzeuge zur Demontage von hydraulischem Ausbau



## 7.2.2 Technik, die entwickelt und eingesetzt werden kann im Bereich Abbau

- Gewinnungstechnik (Hobel/Walze, je nach Flözmächtigkeit)
- Neue Gewinnungstechnologien für geringmächtige Flöze
- Energiezüge und Zubehör (Lautsprecher, Not-Aus-Anlagen)
- Ausbautechnik (Schildausbau, HD-Stempel, Strebrandtechnik)
- Hochdruckpumpen (Leitungen)



## 7.2.2 Technik, die entwickelt und eingesetzt werden kann im Bereich Abbau

- Automation von Abläufen
- Pump- und Fernförderanlagen bzw. Produkte zur Gebirgsverfestigung
- Klimatisierung (Streb- und Streckenkühler)
- Fördertechnik (Strebpanzer, Streckenpanzer, Übergabetechnik, Bandanlagen, Abstreiftechnik, Motoren, Getriebe, Kupplungen)
- Technik für Streckenbegleitdämme, Baustoffanlagen



## 7.2.3 Kalkulation des Personalaufwandes

Personalaufwand für ein Forschungs- u. Entwicklungsbergwerk in NRW (Bergbauteil)		
Förderung	verschiedene Förderhöhen	200 t/d
Personal	Einsatzbereiche	MS
Führungskräfte/Engineering	Leitende Angestellte, Aufsichtspersonen, Planungsabteilung, Personalabteilung	35
Tagesbetrieb	Aufbereitung, Bergewirtschaft, Materialwirtschaft, Tagesanlagen wie z.B. Werkstätten, Gasabsaugung, Kompressoren, Büros, Kauen,	30
Logistik	Schachttransport, Materialtransport, Rohrleitungssysteme, Produktförderung, Wartungsarbeiten komplett	31
Aus-und Vorrichtung	2 Streckenvortriebe mit unterschiedlicher Technik und unterschiedlichen Streckenquerschnitten und Ausbausystemen, Handwerker	16
Produktion	1 Abbaubetrieb, Gewinnungsmaschine und Strebausbau den Mächtigkeiten angepasst, Strebrandtechnik, Handwerker	29
Rauben/Herrichten	Temporäre Arbeit im Wechsel, Schwerlasttransport, Montagebühnen, Raubhilfen, Kettenwinden etc.,	4
Sicherheitstechnik	Explosionsschutz, Staubbekämpfung, Brandschutz über- und unter Tage	4
Wettertechnik	Gas- und Klima, Lüfter- und Lutzenwartung, Wettertüren, Kontrolle und Überwachung	3
Summe der Mitarbeiter	(ohne Führungskräfte)	117



## 7.2.4 Produktionsvergleich 2000t/d und 200t/d

<b>Produktion 200 t/d</b>			
<b>Jahresförderung</b>		t	<b>50000</b>
Produktionstage bei 200 t/d		d	936
Abbaugeschwindigkeit		m/d	0,6
Anzahl Vorgänge Rauben und Herrichten		R+H/Jahr	0,3
durchschnittl. Streckenauffahrung im Jahr			
Aufhauen		m/Jahr	40
Kopfstrecke		m/Jahr	190
Bandstrecke		m/Jahr	190

<b>Produktion 2000 t/d</b>			
<b>Jahresförderung</b>		t	<b>500000</b>
Gewinnungstage pro BH		d/BH	94
Abbaugeschwindigkeit		m/d	6,4
Anzahl Vorgänge Rauben und Herrichten		R+H/Jahr	2,8
durchschnittl. Streckenauffahrung im Jahr			
Aufhauen		m/Jahr	420
Kopfstrecke		m/Jahr	1883
Bandstrecke		m/Jahr	1883



## 7.2.5 Vorteile eines F+E BW mit 200 t Tageskapazität

- die entsprechend benötigten Restflächen für einen Produktionsbetrieb mit 200 t/d sind auf den aktiven Bergwerken, realistisch gesehen, noch für längere Zeiträume vorhanden
- es wird verdeutlicht, dass es sich nicht um einen wirtschaftlichen Betrieb handelt, sondern um ein F+E-Bergwerk (ansonsten Gefahr der Rückzahlung der Subventionen)
- der Verkauf der Kohlen und der Druck der Einhaltung solcher Verträge ist gering
- die schwankende Volatilität des Kohlepreises (Erlöse) ist nicht von entscheidender Bedeutung für die gesamte Kostenbildung



## 7.2.5 Vorteile eines F+E BW mit 200t Tageskapazität

- die Prozesse Gewinnung, Vorleistung, Herrichten und Rauben können mit dem vorhandenen Personal flexibel gestaltet werden
- ohne Zeit- und Produktionsdruck können:
  - neue Techniken montiert, präsentiert und demontiert werden
  - geologische Unregelmäßigkeiten oder Störungen bearbeitet und als lösbar dargestellt werden
  - Zeitfenster außerhalb der planmäßigen Produktion für Vorführungen oder Tests genutzt werden



## 7.2.5 Vorteile eines F+E BW mit 200t Tageskapazität

- das eingesetzte Equipment kann wesentlich länger genutzt und schonender eingesetzt werden (längerer Abschreibungszeitraum)
- geringe Investitionskosten für neue Bauflächen
- die Akzeptanz der Bürger wird größer sein, da kaum Bergschäden zu erwarten sind
- geringe Belastung über Tage durch minimale Kohle- und Bergetransporte
- die Kombination "Erneuerbare Energien und F+E-Bergwerk" ist wesentlich leichter umzusetzen, da der Fokus auf beide Faktoren gleich stark gelegt werden kann



# 8. Kosten

## 8.1 Kostenaufteilung

Die Kosten teilen sich entsprechend der geplanten Teilprojekte auf.



## 8. Kosten

### 8.1.1 Der Bereich der aktiven Bergbauaktivitäten

Die Kosten hierfür sind unter 8.2 detailliert betrachtet worden.

8.1.2 Der Bereich der Gasabsaugung und Verwertung ist bereits heute ein profitabler Bereich, deren Erlöse deutlich über den Kosten liegen.

8.1.3 Der Bereich Pumpspeicherkraftwerk ist derzeit als reines Entwicklungsprojekt anzusehen, welches entsprechend vom Land, Staat und EU unterstützt werden müsste.



## 8. Kosten

8.1.4 Der Bereich Tiefengeothermie und Nutzung der Temperatur des Grubenwassers ist ein Mix aus Weiterentwicklung und bereits bestehender Realisierung.



# 8. Kosten

## 8.2 Kostenbetrachtung

Um in einer Restfläche eines zur Schließung anstehenden Bergwerkes die Förderung mit einer Kapazität von 200 t/d zu erzielen, wurde ein Betrieb mit folgenden Parametern angenommen und dazu eine Kostenbetrachtung unter der Minimalannahme eines Erlöses von 80 €/t Kohle durchgeführt.



# Restbauhöhe als theoretische Annahme zur Ermittlung der folgenden Daten wie Belegschaft und Kosten

## Theoretische Restflächenbetrachtung

Allgemeine Daten	Einheit		Bemerkungen
Streblänge	m	150	
Baulänge	m	600	
Flözmächtigkeit	m	1,6	
Kohleninhalt Strebbereich	t	187200	
Kohleninhalt auf den Meter	t/m	312	
Länge Kopfstrecke	m	700	jeweils 50m Abstand zur Basis
Querschnitt Kopfstrecke	m <sup>2</sup>	15	einmalige Nutzung
Kohleninhalt Kopfstrecke	t	7280	
Länge Bandstrecke	m	700	jeweils 50m Abstand zur Basis
Querschnitt Bandstrecke	m <sup>2</sup>	22	einmalige Nutzung, Y-Bewetterung
Kohleninhalt Bandstrecke	t	9318	
Kohleninhalt gesamt	t	203798	



# Erlöse und Arbeitskosten für die Produktion von Steinkohle in einer Restfläche eines stillzulegenden Bergwerkes ohne die weitere Nutzung anderer Projekte

<b>Erlöse</b>	<b>Förderung</b>	<b>200 t/d</b>
Jahresförd.	<b>t</b>	<b>50000</b>
Erlös	Euro/t	80
<b>Erlös</b>	<b>Euro/Jahr</b>	<b>4.000.000 €</b>
<b>Arbeitskosten</b>		
<b>Führungskräfte/Engineering</b>	MA/d	<b>35</b>
<b>gewerbl. Mitarbeiter</b>	MA/d	<b>117</b>
Arbeitstage	d/Jahr	<b>250</b>
gewerbl. Mitarb.	Euro/Schicht	<b>315</b>
Führungskräfte/Aufsichten/Engen.	Euro/Schicht	<b>450</b>
Arbeitskosten gewerbl. MA	Euro/ Jahr	<b>9.213.750 €</b>
Arbeitskosten Führungskr./Aufsicht.	Euro/ Jahr	<b>3.937.500 €</b>
<b>Arbeitskosten total</b>	<b>Euro/ Jahr</b>	<b>13.151.250 €</b>



Erlöse und Kosten pro Jahr		
<b>Erlöse</b>	<b>Förderung</b>	<b>200 t/d</b>
Jahresförd.	t	50000
Erlös	Euro/t	80
<b>Erlös</b>	<b>Euro/Jahr</b>	<b>4.000.000 €</b>
<b>Arbeitskosten</b>	<b>Euro/ Jahr</b>	<b>13.151.250 €</b>
<b>Materialkosten Vorleistung</b>	<b>Euro/Jahr</b>	<b>257.853 €</b>
<b>Materialkosten Gewinnung</b>	<b>Euro/Jahr</b>	<b>160.256 €</b>
<b>Materialkosten Infrastruktur</b>	<b>Euro/Jahr</b>	<b>125.000 €</b>
<b>Energiekosten</b>	<b>Euro/Jahr</b>	<b>500.000 €</b>
<b>Bergekosten (30%, 7€/t)</b>	<b>Euro/Jahr</b>	<b>105.000 €</b>
<b>Kosten Bergschäden (3€/t)</b>	<b>Euro/Jahr</b>	<b>150.000 €</b>
<b>Sanierung Grubengebäude</b>	<b>Euro/Jahr</b>	<b>1.000.000 €</b>
<b>Miete Tagesanlg. u. Maschinentech.</b>	<b>Euro/Jahr</b>	<b>500.000 €</b>
<b>Zinsen "einmalige Kosten" 3%/a</b>	<b>Euro/Jahr</b>	<b>861.600 €</b>
<b>Abschreibung Equipment (10 Jahre)</b>	<b>Euro/Jahr</b>	<b>1.372.000 €</b>
<b>Kosten total</b>	<b>Euro/Jahr</b>	<b>17.682.975 €</b>
<b>Ergebnis</b>	<b>Euro/Jahr</b>	<b>-13.682.975 €</b>

einmalige Kosten im Jahr "0"		
<b>Investitionen Equipment</b>		<b>13.720.000 €</b>
<b>Vorlaufk. Anschluss 1. Betrieb</b>	Projektabhängig	<b>5.000.000 €</b>
<b>Sanierung Schächte u. Strecken</b>	Projektabhängig	<b>10.000.000 €</b>
<b>Summe Anfangskosten</b>		<b>28.720.000 €</b>



## 8.3 Risikobetrachtung

- 8.3.1 In Abhängigkeit der örtlichen Projektvariante (Standort bezogen) können die Kosten für die Instandhaltung und Sanierung des Grubengebäudes (Schächte und Hauptstreckennetz) von den im Budget enthaltenen Kosten (10 Mio. € einmalig plus 1 Mio. €/a) abweichen
- 8.3.2 Die im Budget berücksichtigten Vorlaufkosten in Höhe von 5 Mio. € für den Anschluss der ersten Restfläche sind von den räumlichen Gegebenheiten des Grubengebäudes abhängig



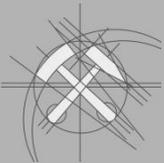
## 8.4 Einnahmeoptionen

- 8.4.1 Durch eine parallel betriebene Gasabsaugung im aktiven und im abgedämmten Gruben- gebäude können (Standort bezogen) jährliche Einnahmen von ca. 1-6 Mio. €/Jahr erzielt werden
- 8.4.2 Für die Möglichkeiten der Forschung und Entwicklung des Equipments der teilnehmenden Firmen können Beiträge erhoben werden



## 8.4 Einnahmeoptionen

8.4.3 Durch die Befahrung aktiver Betriebspunkte unter Tage können im Rahmen der Ausbildung und der Schulung (Berufsschulen und Universitäten), fachlicher Gegebenheiten (firmenspezifische Besucher), aus kultureller Hinsicht (Besucher) und der Durchführung temporärer Prüfungen (z.B. Brand- und Explosionsschutz) Einnahmen in Höhe von ca. 0,5-3 Mio. €/Jahr erzielt werden



## 8.4 Einnahmeoptionen

- 8.4.4 Durch die gleichzeitige Nutzung des nicht aktiven Bergbaubereiches für andere parallele Projekte (s. 7.1.4) können ca. 30-50 MS/d gemeinsam eingesetzt werden (entspricht einem Einnahmepotential von ca. 1-3 Mio. €/Jahr)
- 8.4.5 In der Kostenbetrachtung wurden lediglich die Minimalerlöse von 80 €/t Kohle für hochflüchtige Kesselkohlen berücksichtigt



## 8.5 Möglichkeiten der Kostenreduzierung

8.5.1 Durch die Unterstützung von bergmännischen Fachkräften aus dem EU-Bereich sind Reduzierungen im Bereich der Arbeitskosten bis 3 Mio. €/Jahr möglich



# Anlage 1.1 (Theoretische Umsetzungsvarianten)

## zu 4.1 Errichtung eines neuen Bergwerkes

- Optimaler Zuschnitt der Lagerstätte
- Aktive Phase in den profitablen Lagerstättenteilen
- Lebensdauer >15 Jahre
- Fällt nicht unter den EU-Beschluss vom 10.12.2010
- Keine bestehenden Zulassungen
- Hoher Vorleistungsaufwand (sowohl zeitlich wie technisch) bis zum F+E Beginn
- Enorme Investitionskosten



# Anlage 1.2 (Theoretische Umsetzungsvarianten)

## zu 4.2 Aufschluss eines neuen Baufeldes

- Nutzung eines bestehenden Bergwerkes
- Optimaler Zuschnitt des Baufeldes
- Übernahme von bestehendem Equipment
- Nutzung bestehender Hohlräume
- Teilzulassungen nutzbar
- Lebensdauer 5-10 Jahre
- Hohe Investitionskosten bis zum F+E Beginn



## Anlage 1.3 (Theoretische Umsetzungsvarianten)

### zu 4.3 Restflächenabbau in einem stillzulegenden Bergwerk

- Nutzung eines bestehenden Bergwerkes
- Übernahme von bestehendem Equipment
- Schneller Beginn der aktiven F+E Phase
- Großteil der Zulassungen nutzbar
- Geringe Investitionskosten bis zum Produktionsbeginn



# Anlage 1.4 (Theoretische Umsetzungsvarianten)

## zu 4.3 Restflächenabbau in einem stillzulegenden Bergwerk

- Nutzung bestehender Hohlräume
- Lebensdauer 4-10 Jahre
- Kein perfekter Zuschnitt der F+E Betriebe
- Höhere Betriebspunktkosten



# Anlage 2.1 (Örtliche Projektvarianten)

## zu 6.1 BW Ibbenbüren

Das Bergwerk Ibbenbüren der RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH befindet sich im Ibbenbürener Steinkohlenrevier in der Region Tecklenburger Land auf dem Gebiet der Stadt Ibbenbüren und unter der Gemeinde Mettingen (Westfalen) in Nordrhein-Westfalen.

Im Bergwerk Ibbenbüren wird ausschließlich Anthrazitkohle abgebaut, die als Kraftwerks- Filter- und Hausbrandkohle geeignet ist. Als Besonderheit stellt sich die positive Identifikation und Verbundenheit der Menschen in der Region mit ihrem Bergwerk dar.

Das Bergwerk fördert bis Ende 2018 durchschnittlich 7.000 t Anthrazit-Kohle am Tag. Auf der Schachtanlage wird ausschließlich die Hobeltechnik als Gewinnungsverfahren angewandt, teilweise bei Flözmächtigkeiten unter 1,0 m.



## Anlage 2.2 (Örtliche Projektvarianten)

### zu 6.1 BW Ibbenbüren

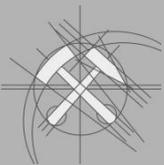
Der desorbierbare Gasinhalt der Flöze liegt zwischen 5 und 20 m<sup>3</sup>/t Kohle. Deshalb herrscht dort in den Abbaubetrieben oft Gasausbruch-gefahr. Die Betriebe werden, auch aufgrund der geringen Mächtigkeit, grundsätzlich mannlos gefahren.

Nach Beendigung der Produktion im Jahr 2018 sind keine weiteren Bauhöhen erschlossen, die eine planmäßige Kohlegewinnung zulassen.

Auf Restflächen für F.+E. Zwecke eines Gewinnungsbetriebes muss explizit geprüft werden.

Des Weiteren kann die Aufrechterhaltung der Abwetterwege, einschließlich der Schächte, kostenintensiv werden.

Nach 2018 sind außer der CH<sub>4</sub>-Verwertung keine Projekte zur Gewinnung alternativer Energien geplant.

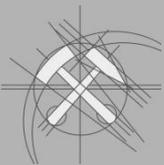


## Anlage 2.3 (Örtliche Projektvarianten)

### zu 6.2 BW Auguste Victoria

Das Bergwerk Auguste Victoria im Kreis Recklinghausen ist ein leistungsfähiges Bergwerk der RAG Deutsche Steinkohle mit etwa 3.400 Mitarbeitern und einer Jahresförderung von rund 3,0 Millionen Tonnen. Der Stilllegungstermin für das Bergwerk ist für Dezember 2015 festgelegt.

Auf dem BW Auguste Victoria werden Walzen- und Hobelbetriebe gefahren. Die Abbaubetriebe sind nur sehr gering mit CH<sub>4</sub> belastet, so dass eine sogenannte U-Bewetterung bis maximal 0,5 % CH<sub>4</sub>-Gehalt möglich ist.



## Anlage 2.4 (Örtliche Projektvarianten)

### zu 6.2 BW Auguste Victoria

Mit den momentan und bis Ende 2015 betriebenen Abbaubetrieben werden die bergbehördlich zugelassenen Senkungen der Tagesoberfläche ausgeschöpft. Die Gewinnung von alternativen Energien nach der Stilllegung sind bisher nicht geplant. Bis spätestens Ende 2016 sollen die Schächte verfüllt sein.

Nach Beendigung der planmäßigen Gewinnung im Dezember 2015 sind keine direkt gewinnbaren Flächen vorhanden, die einen geregelten Gewinnungsbetrieb zulassen. Es wäre im Detail zu prüfen, ob kleine Restflächen zur Herrichtung eines Abbaubetriebes zur Forschung und Entwicklung erschlossen werden können.



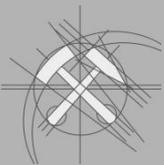
## Anlage 2.5 (Örtliche Projektvarianten)

### zu 6.3 BW Prosper Haniel

Das Bergwerk Prosper Haniel befindet sich in Bottrop. Das Bergwerk beschäftigt ca. 4.200 Mitarbeiter und fördert jährlich ca. 3,0 Millionen Tonnen Steinkohle. Das untertägige Streckennetz beträgt 141 Kilometer. In den Gewinnungsbetrieben wird gehobelt und gewalzt.

Zu den vorhandenen Kohlensorten gehören sowohl Kessel- als auch Kokskohlen.

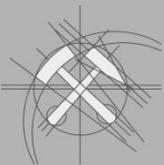
Ab dem Jahr 2014 werden im sogenannten Baufeld Prosper Nord unter der Kirchhellener Heide und im Bereich Bottrop-Grafenwald die letzten 3 Abbaubetriebe mit großer Mächtigkeit im Flöz Zollverein vorbereitet. Das Baufeld wird aus umweltpolitischen Gründen nicht komplett abgebaut. Die Stilllegung des Bergwerkes ist für Ende 2018 festgelegt.



## Anlage 2.6 (Örtliche Projektvarianten)

### zu 6.3 BW Prosper Haniel

Auf dem Bergwerk Prosper Haniel sind nach Beendigung der Kohlegewinnung alternative Energien, wie Pumpspeicherkraftwerke, CH<sub>4</sub>-Verwertung u.a., denkbar. Entsprechende Forschungsprojekte werden von der Landesregierung gefördert.



## **Anlage 2.7 (Örtliche Projektvarianten)**

### **zu 6.4 Baufeld Donar, Hamm, Drensteinfurt**

neue Bergwerkerrichtung notwendig, hochwertiger Kokskohlenvorrat in Höhe von ca. 100 Mio. t, Teufe 800 m -1.000 m hierzu existiert eine komplette Planung seitens RAG



# Anlage 2.8 (Örtliche Projektvarianten)

## zu 6.5 Baufeld Diergardt–Mevissen, Duisburg

neue Bergwerkserrichtung notwendig hochwertiger Anthrazitkohlen-  
vorrat in Höhe von ca. 20 Mio. t, geringmächtig, Teufe 500 m – 700 m



## **Anlage 2.9 (Örtliche Projektvarianten)**

### **zu 6.6 Baufeld Beatrix, Roermond (NL), Niederkrüchten, Wegberg**

neue Bergwerkerrichtung mit zwei fertiggeteuften, gefluteten Schächten, niederflüchtiger Kohlevorrat von ca. 120 Mio. t, zu bauende Mächtigkeiten 1,30 m – 1,60 m, Teufe 500 m - 900 m, hierzu existiert eine Feasibility Studie, Eigentümer des Pachtfeldes ist die DSM (Dutch State Mines)

