efzn
Energie-Forschungszentrum
Niedersachsen

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Pumpspeicherwerke unter Tage - Nachnutzung stillgelegter Bergwerke

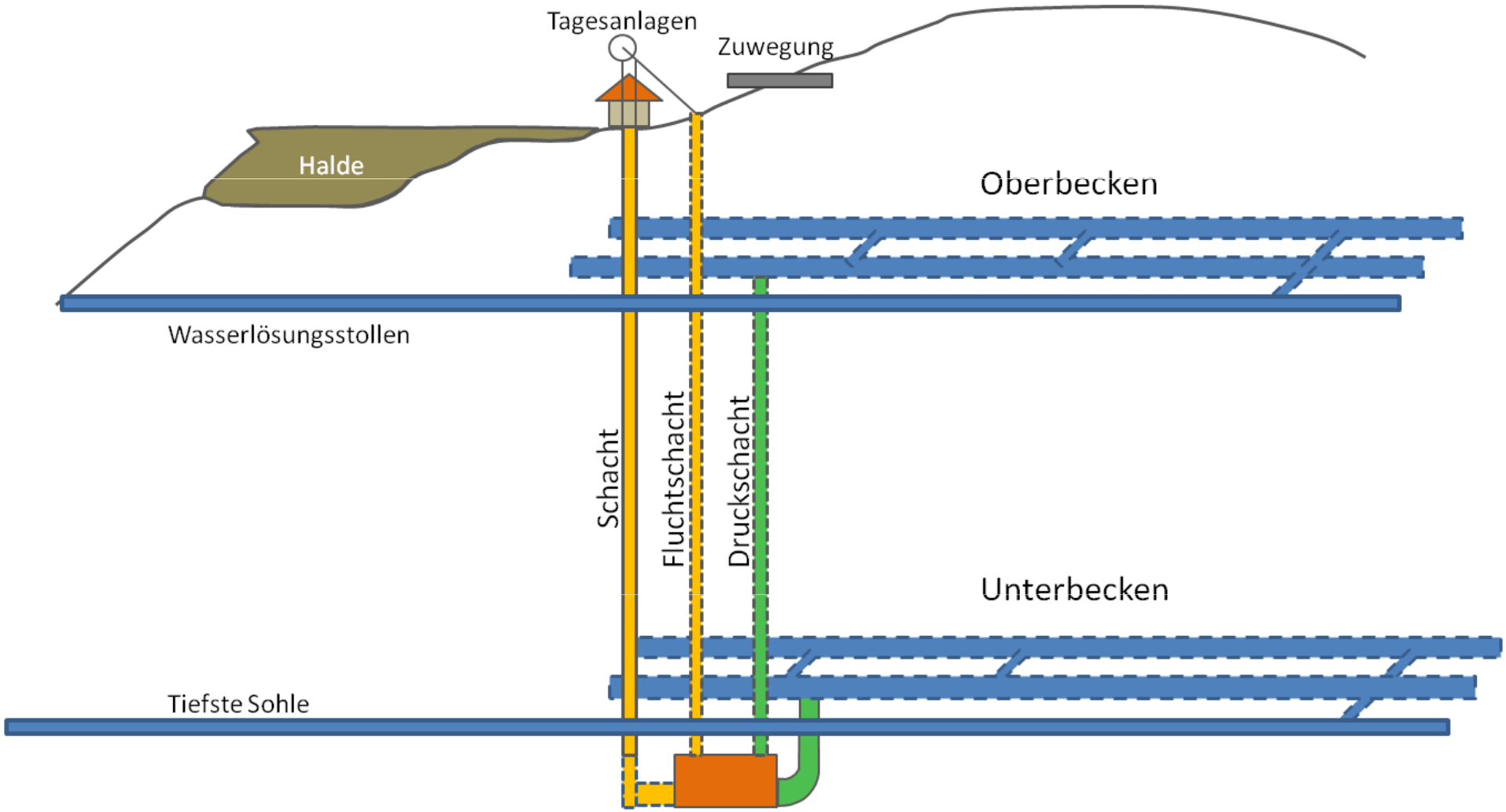
Projektteam Pumpspeicher unter Tage
Energie-Forschungszentrum Niedersachsen

Prof. Dr.-Ing. Hans-Peter Beck
Projektleiter, Energie-Forschungszentrum Niedersachsen

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Marko Schmidt (Vortragender)
Projektkoordinator, Energie-Forschungszentrum Niedersachsen

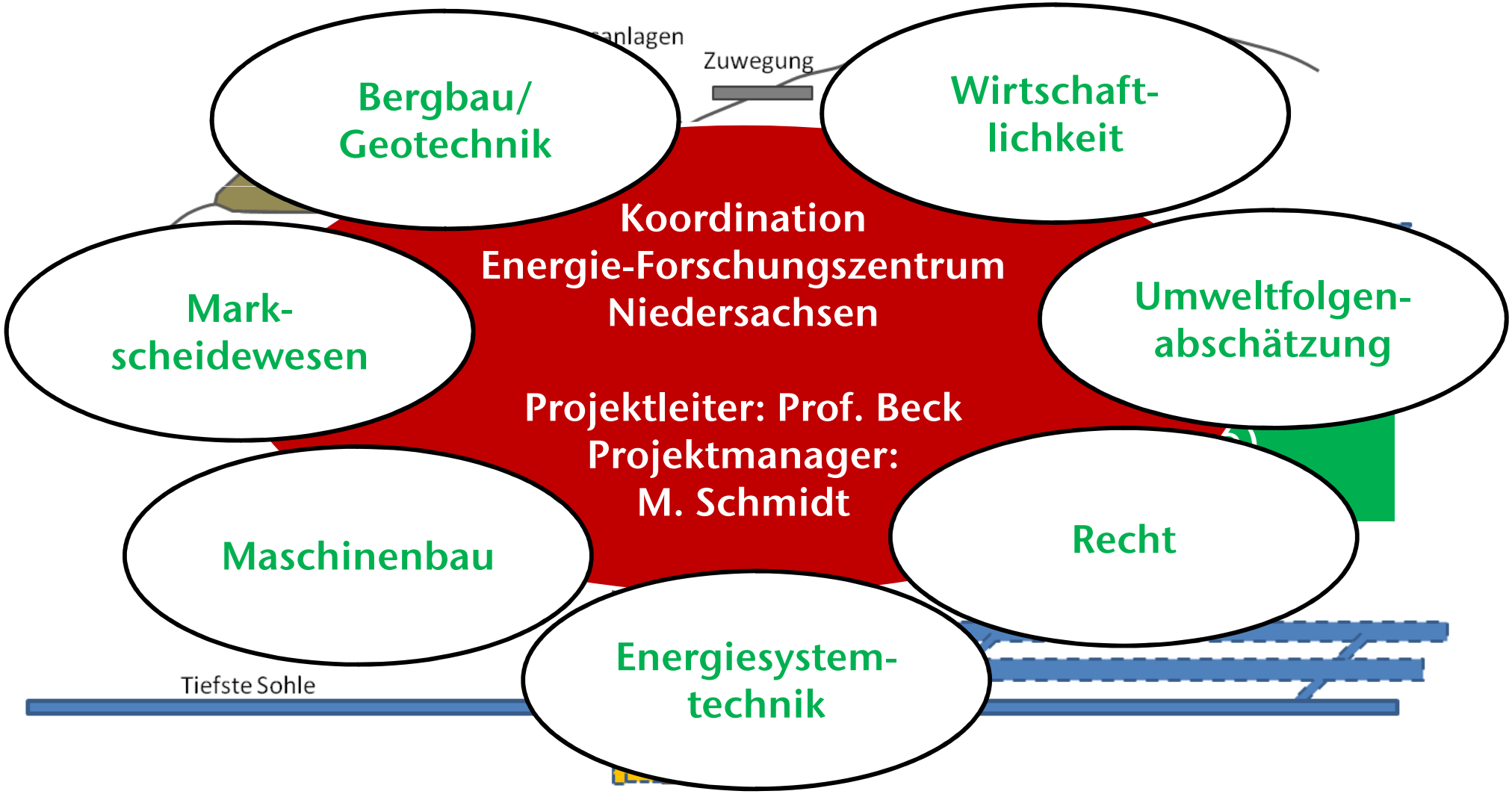
Bad Honnef, 06. Mai 2011

Pumpspeicherkraftwerk unter Tage



Quelle: W. Lampe, J. Gorczyk

Pumpspeicherkraftwerk unter Tage



Quelle: W. Lampe, J. Gorczyk

Ziele des Projekts

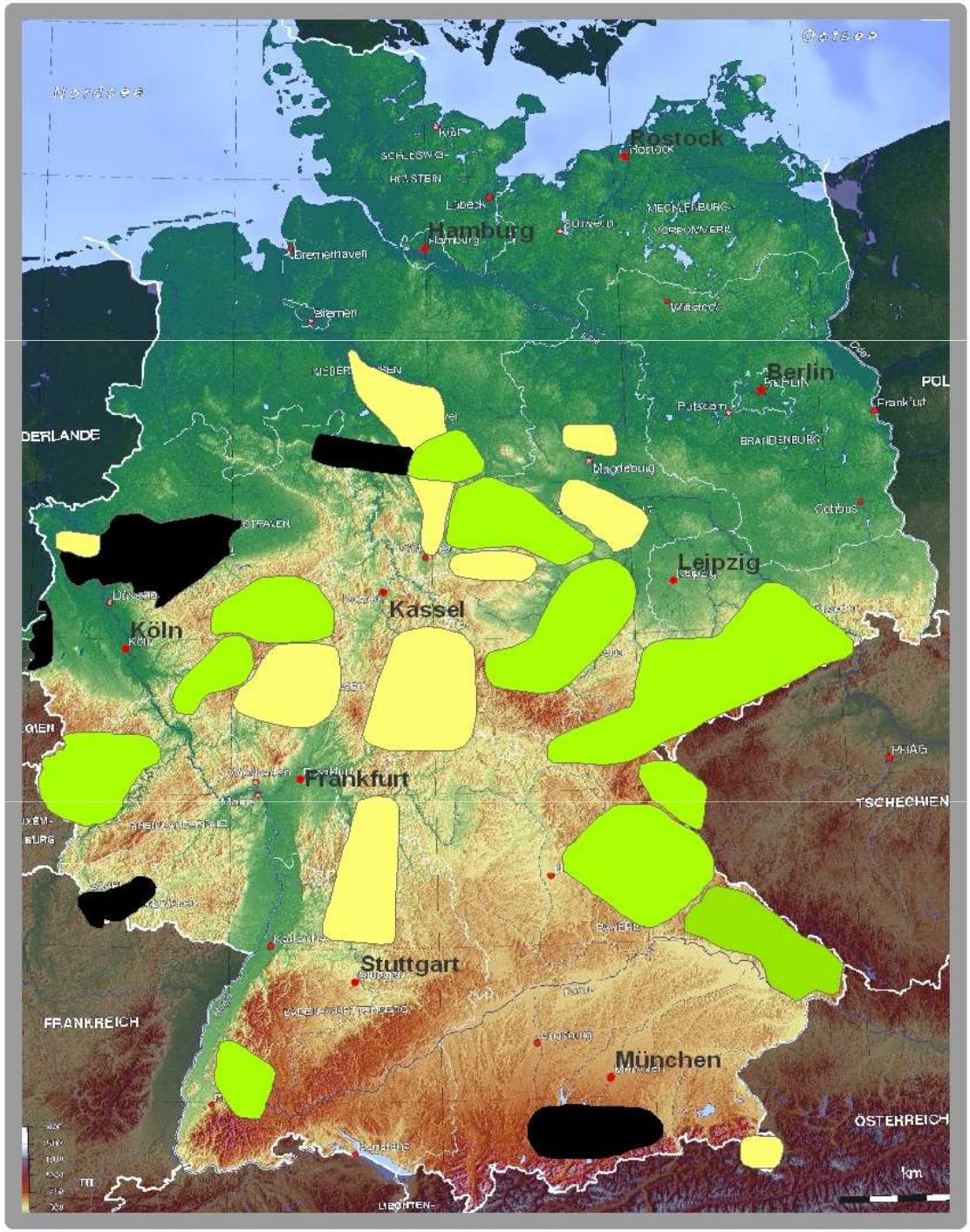
Primäres Ziel

- Ermittlung des Potenzials für untertägige Pumpspeicherwerke in Deutschland mit einer Abschätzung der kraftwerkstypischen Kennzahlen Leistung, Jahresarbeit, Ausnutzungsdauer und Vergleich mit der notwendigen Speicherkapazität

Sekundäre Ziele

- Anlagenkonzeption anhand zweier Modellbergwerke
- Empfehlung von Standorten für den Bau einer Pilotanlage

Bergbauregionen in Deutschland



Legende

- Stein- und Pechkohle
- Kali- und Steinsalz
- Erze, Spat und Schiefer

Quelle: Gorczyk

Ergebnis der Betrachtungen

- Direkte Nachnutzung nur im Einzelfall möglich, da Hohlräume für Becken und Maschinenkaverne meist nicht vorhanden

  => Chance: Neuauffahrung im unverritzten Gebirge

- Dadurch ist die Schaffung von großen Hohlräumen und damit eines großen Speichervolumens möglich.

  => Potenzial in Deutschland ist bedeutend.

- Einzelfallbetrachtung notwendig!

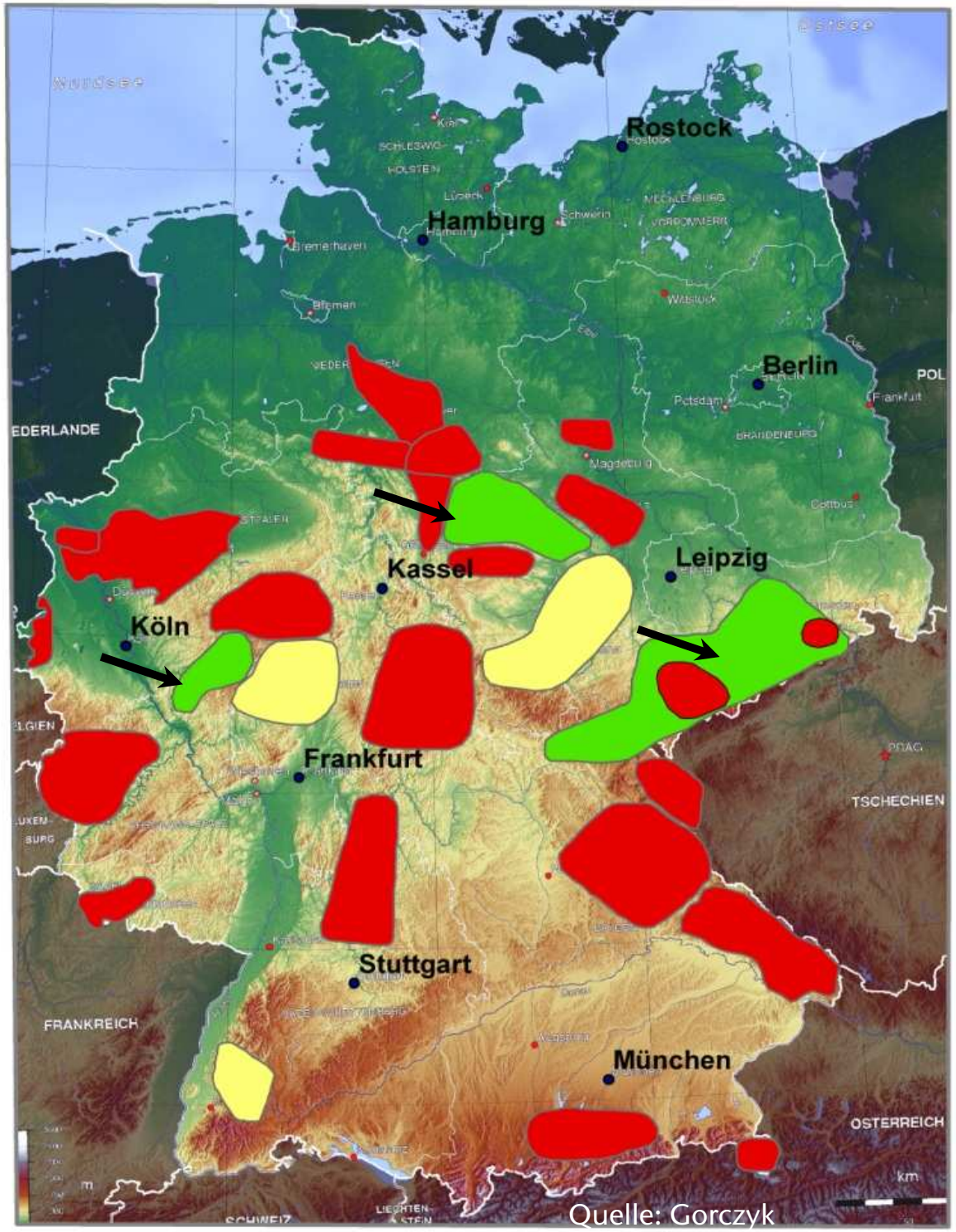
Rechenbeispiel

- Modellbergwerk:
  - 160.000 m³
  - 600 m
  - 100 MW, 2h
- Annahme 100 Standorte: Leistung: 10.000 MW
- Potenzial bei 160.000 m³: Energie: 20.000 MWh
- Potenzial bei 320.000 m³: Energie: 40.000 MWh

Legende

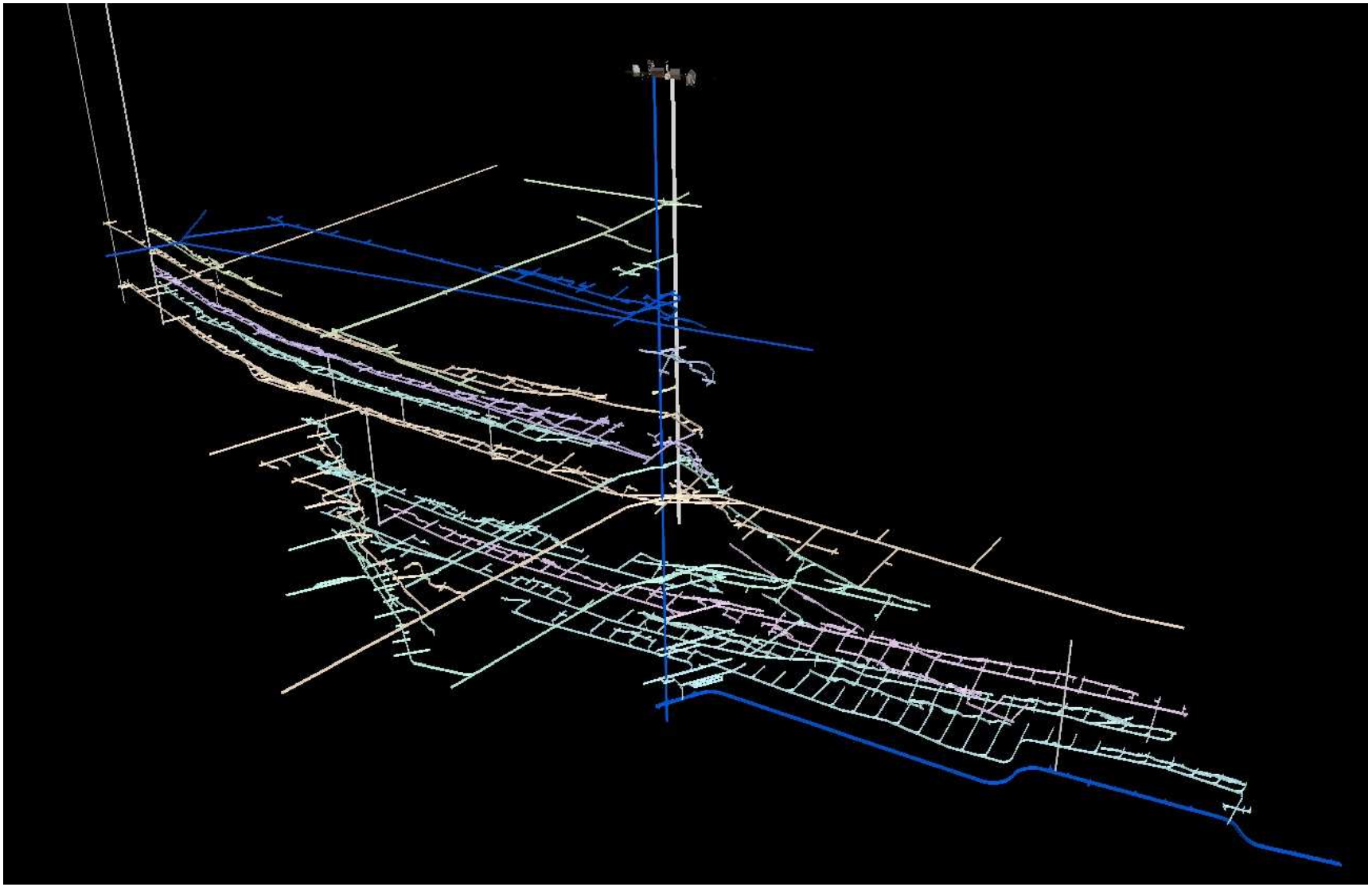
Bergbauregion

- geeignet
- bedingt geeignet
- zur Zeit nicht verfügbar



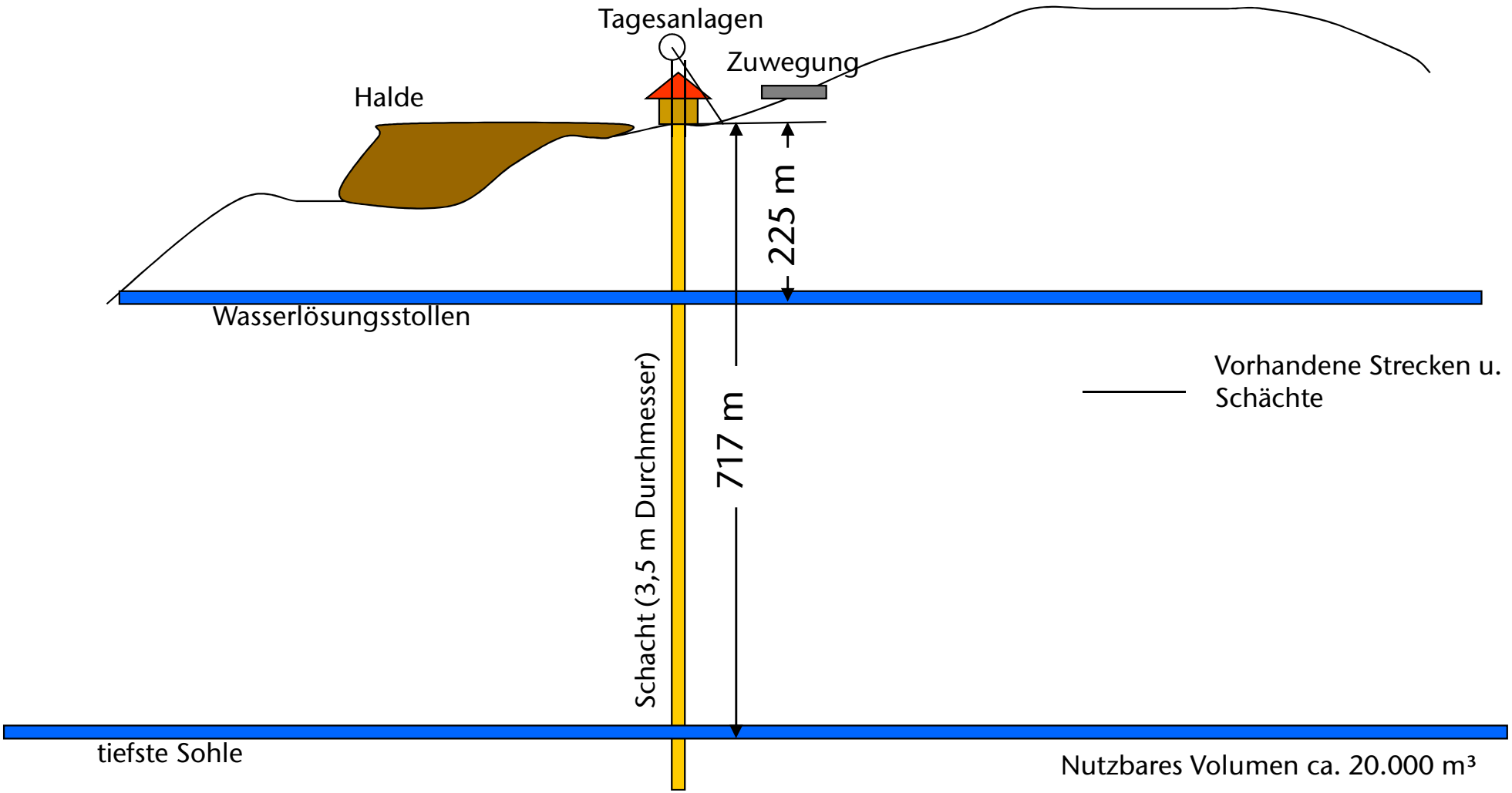
Quelle: Gorczyk

Modellbergwerk - Vorhandene Grubenhohlräume



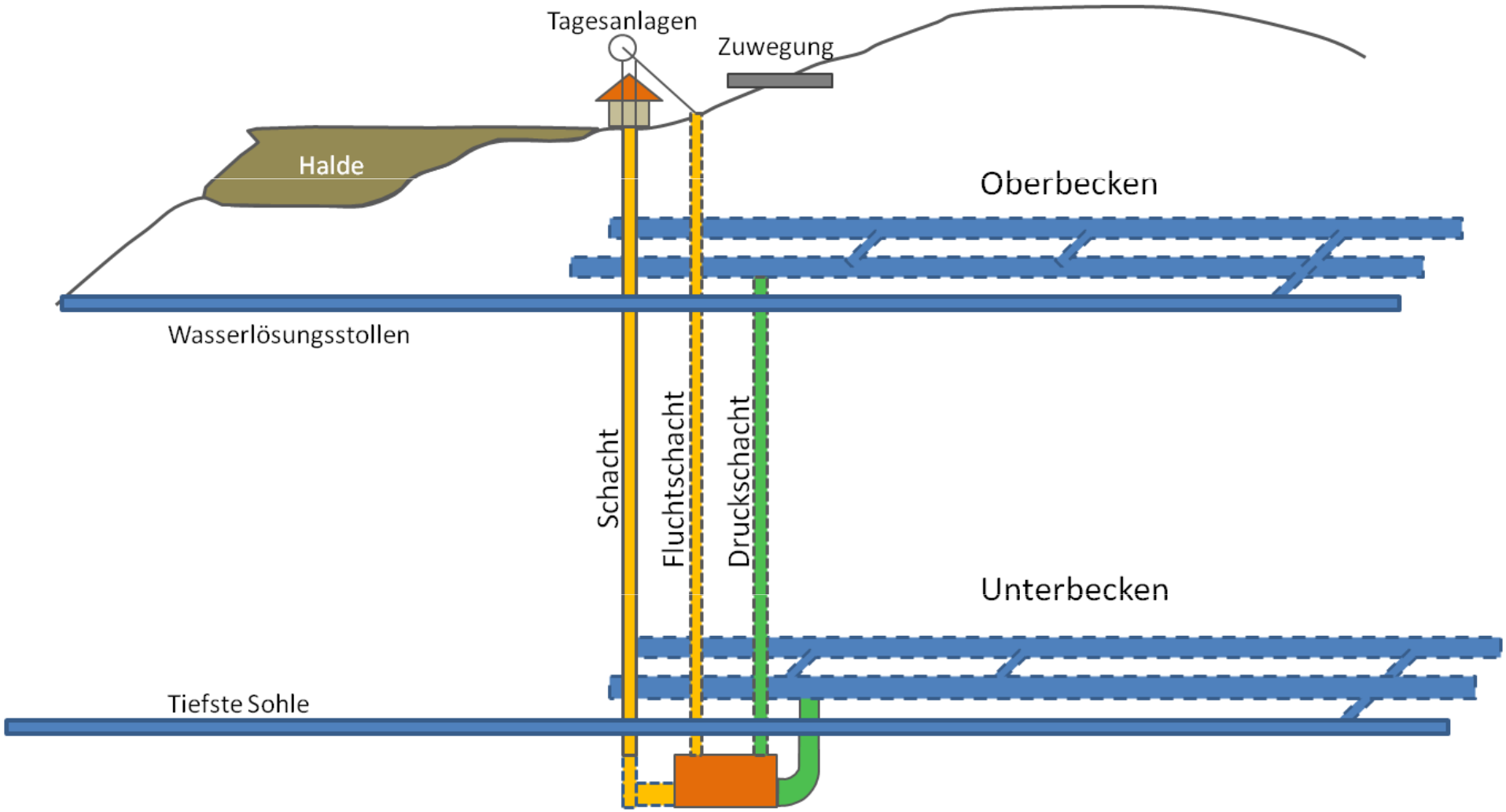
Quelle: IGMC

Untersuchungen am Modellbergwerk



Quelle: W. Lampe, bearbeitet

Pumpspeicherkraftwerk unter Tage

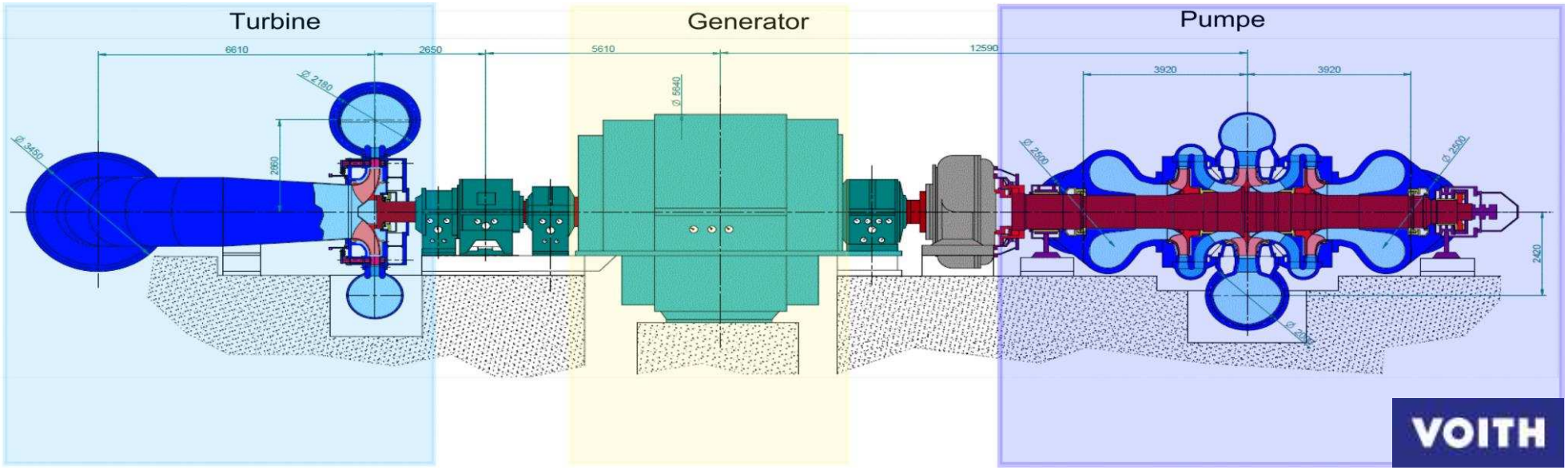


Quelle: W. Lampe, J. Gorczyk

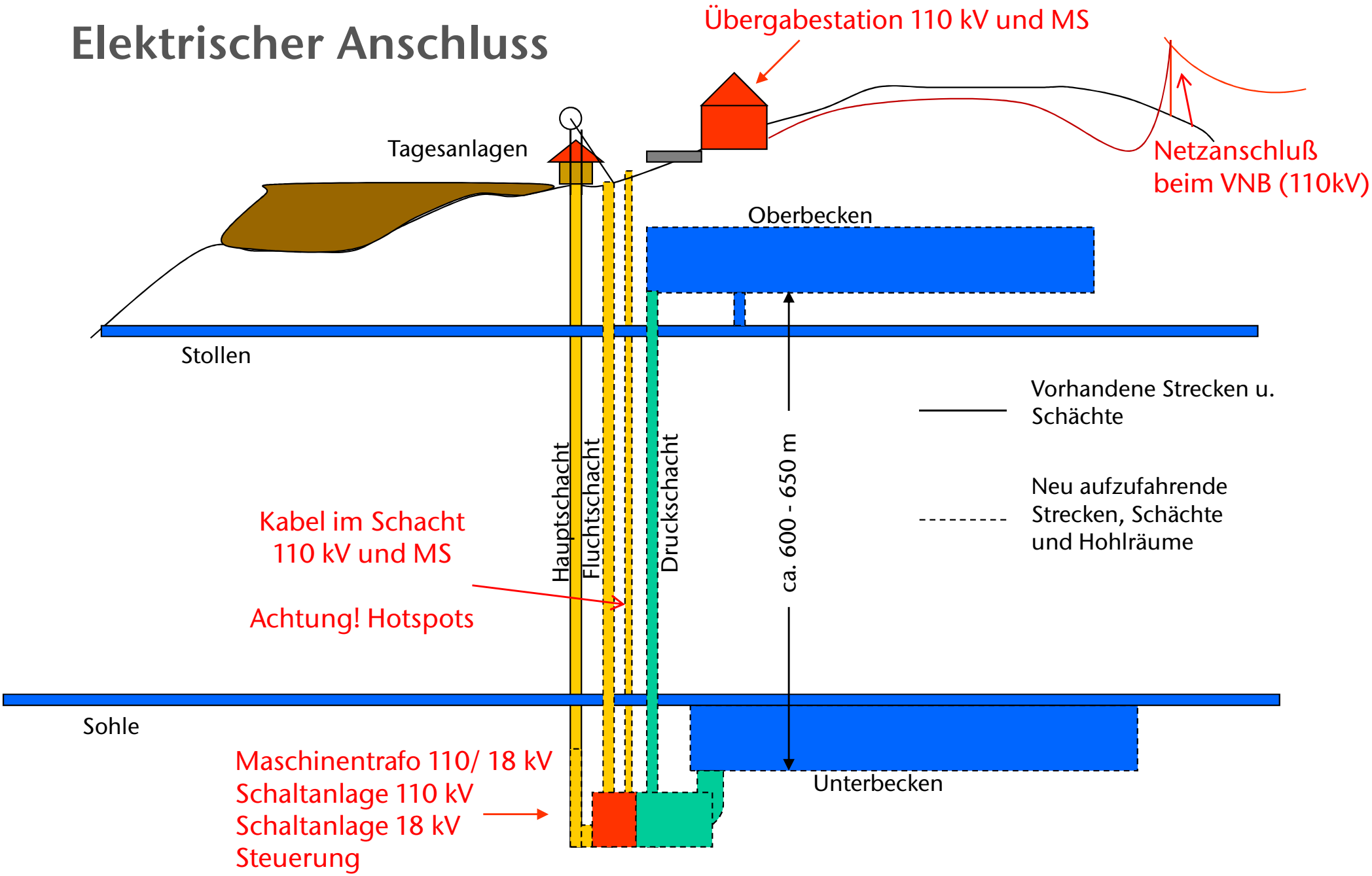
Maschinenauslegung nach Referenz Säckingen

- Mittlere Leistungsklasse
  → Potential zur Vergrößerung und Reduktion
  → im Normalbetrieb übernimmt Pumpe auch Wasserhaltung

- Leistung (erste Auslegung):
  Turbine 90 MW
  Pumpe 100 MW

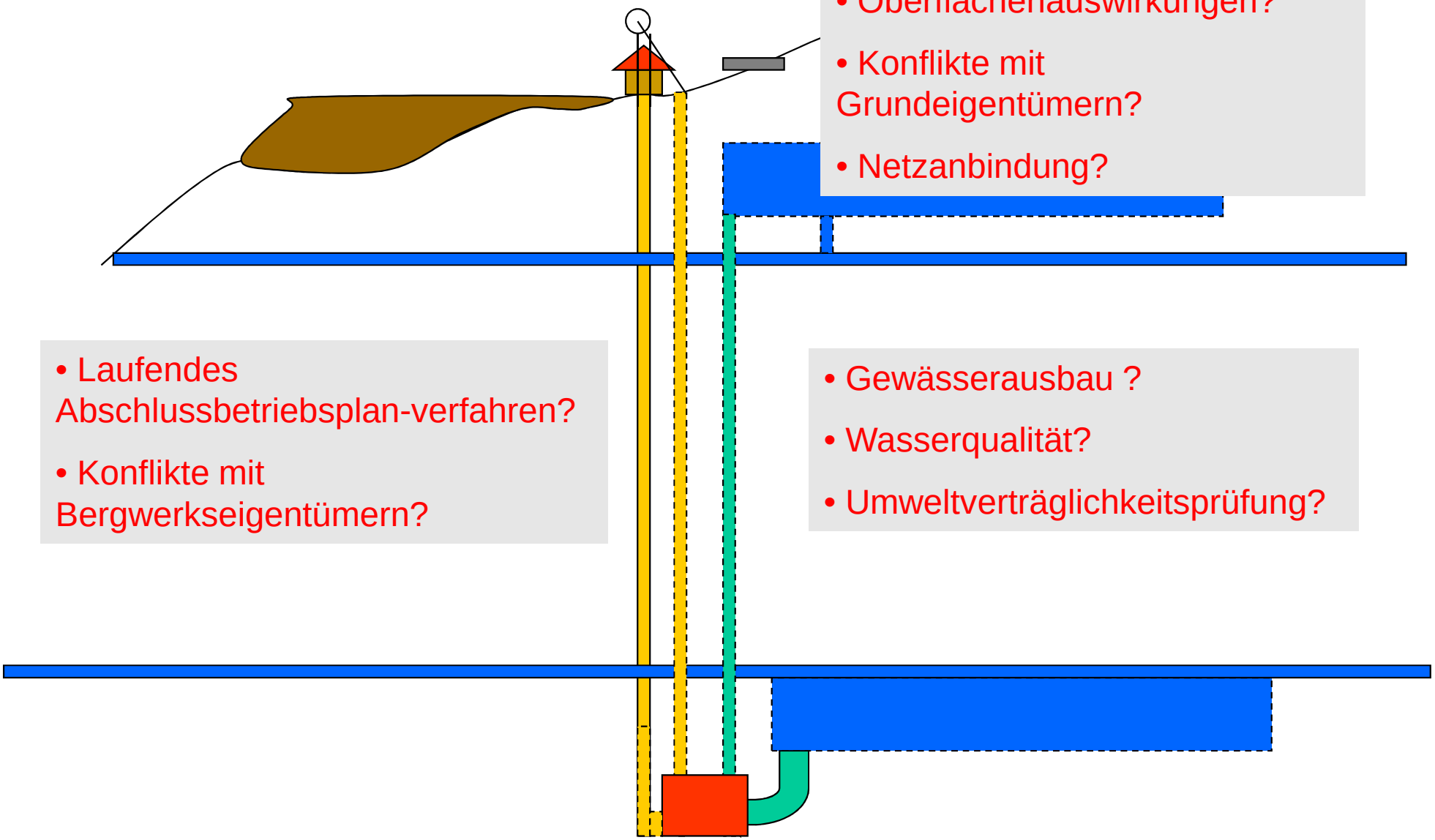


Elektrischer Anschluss



Rechtliche Betrachtungen

- Oberflächenverbrauch?
- Oberflächenauswirkungen?
- Konflikte mit Grundeigentümern?
- Netzanbindung?



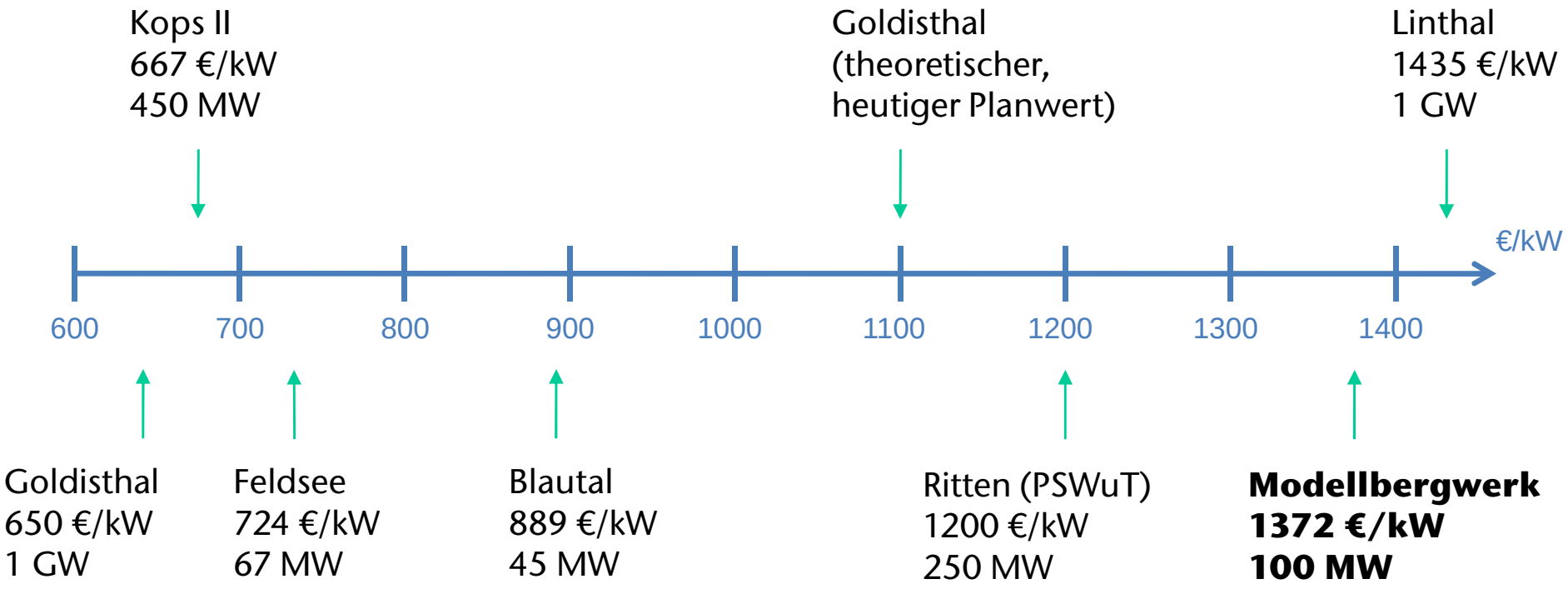
- Laufendes Abschlussbetriebsplan-verfahren?
- Konflikte mit Bergwerkseigentümern?

- Gewässerausbau ?
- Wasserqualität?
- Umweltverträglichkeitsprüfung?

Quelle: W. Lampe, bearbeitet

Wirtschaftliche Betrachtung eines Pumpspeicherkraftwerks unter Tage

- Spezifische Leistungskosten von Pumpspeicherwerken

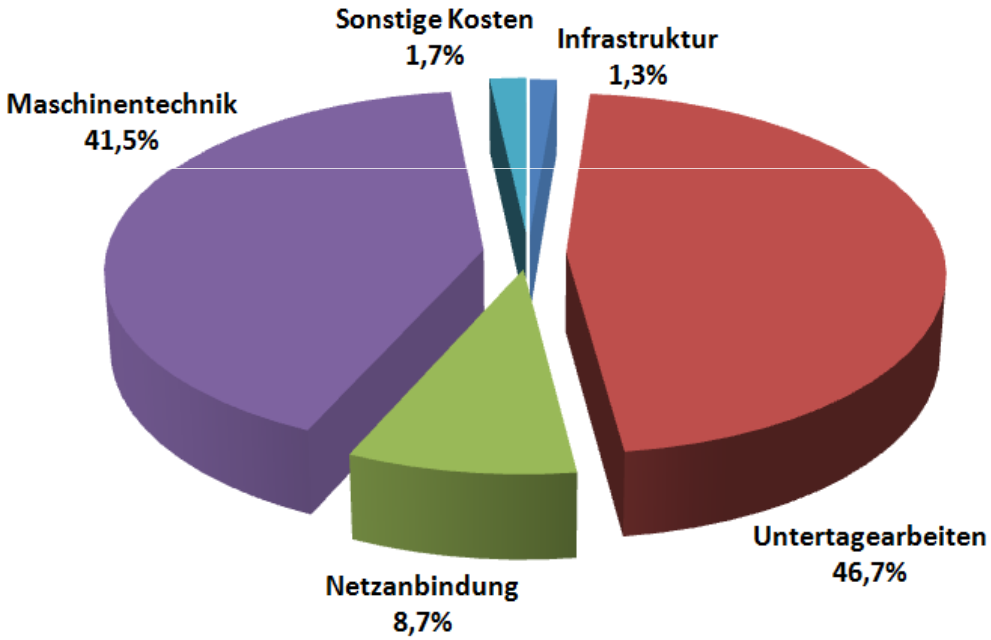


- Deutliche Verteuerung der Projekt- und Herstellkosten

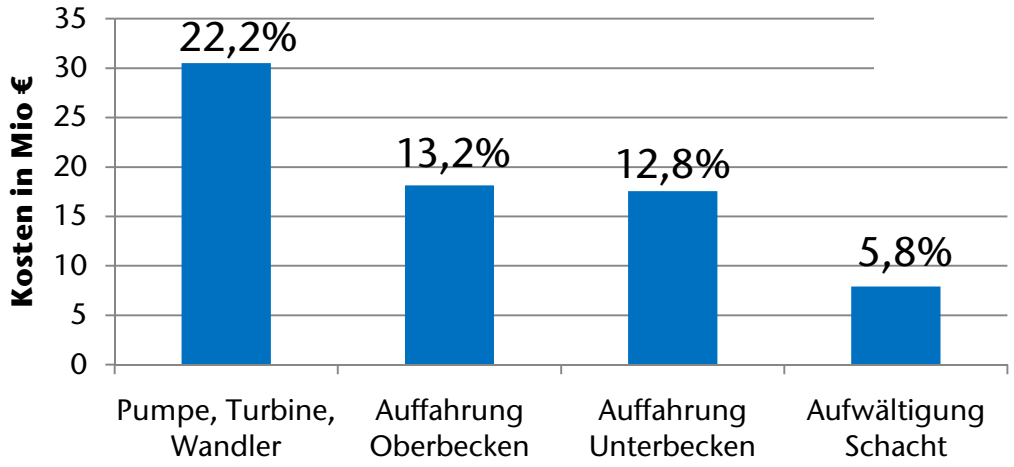
Quelle: C: Neumann, bearbeitet

Wirtschaftliche Betrachtung eines Pumpspeicherkraftwerks unter Tage (Modellbergwerk)

- Kostengruppen und -anteile an den Gesamtkosten



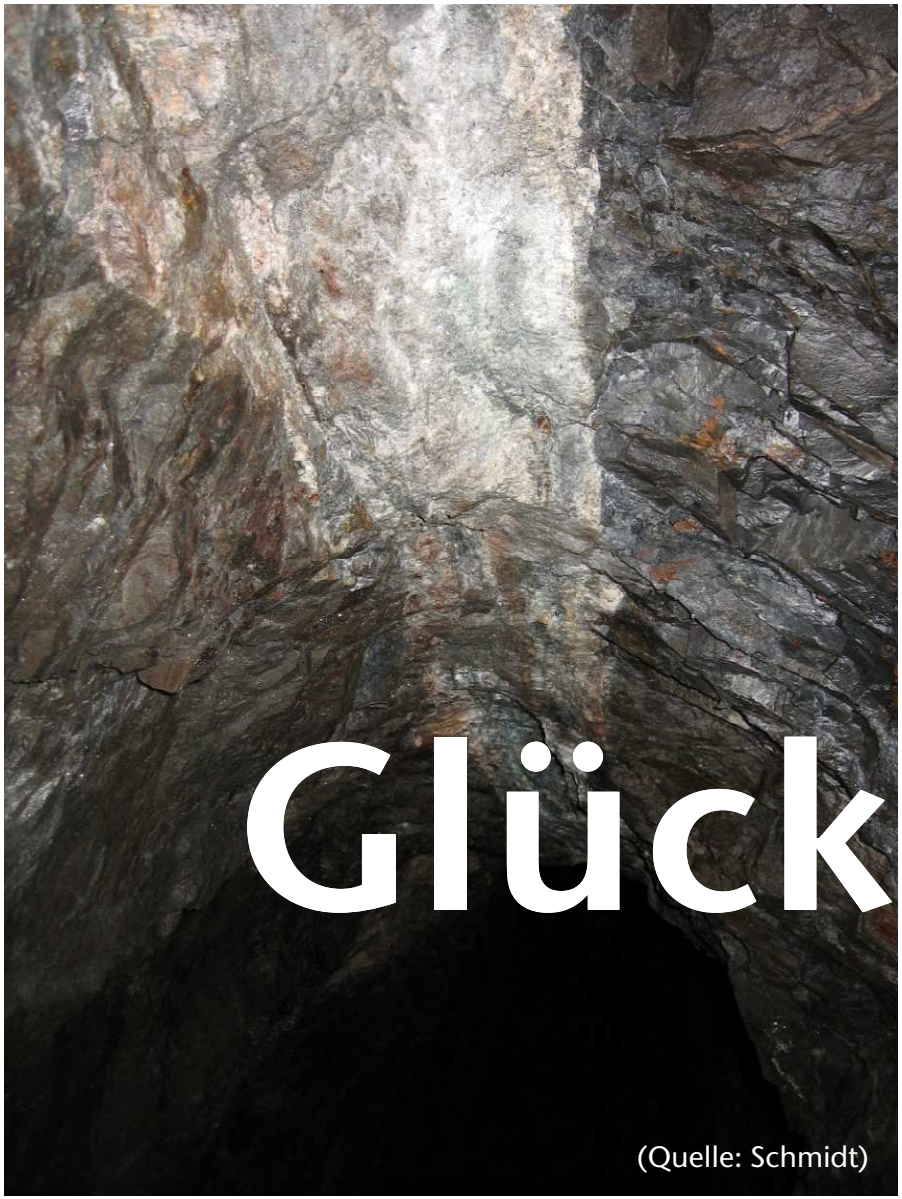
- Kostentreiber



Quelle: C: Neumann

Zusammenfassende Thesen

- Pumpspeicherkraftwerke unter Tage zur Speicherung von Windenergie zu errichten, ist eine anspruchsvolle, aber lösbare Aufgabe.
- Zur Suche nach geeigneten Standorten und zu deren Bewertung sind detaillierte Kenntnisse der Bergwerke notwendig. Das markscheiderische Risswerk bietet eine gute Ausgangsbasis.
- Der Harz bietet für einen Piloten zur Weiterentwicklung der Technologie Pumpspeicherkraftwerke unter Tage sehr gute geologische Bedingungen.
- Im Harz sind die richtigen Partner bereits vor Ort.



Es ist nicht genug,
zu wissen, man muß auch anwenden;
es ist nicht genug,
zu wollen, man muß auch tun.

(J.-W. Goethe)

Glückauf!

Marko Schmidt
koordinator@psw.efzn.de
05321 - 3816 8059