

Powertower

- Hydraulischer Energiespeicher -

Valerie Neisch, Robert Klar, Markus Aufleger

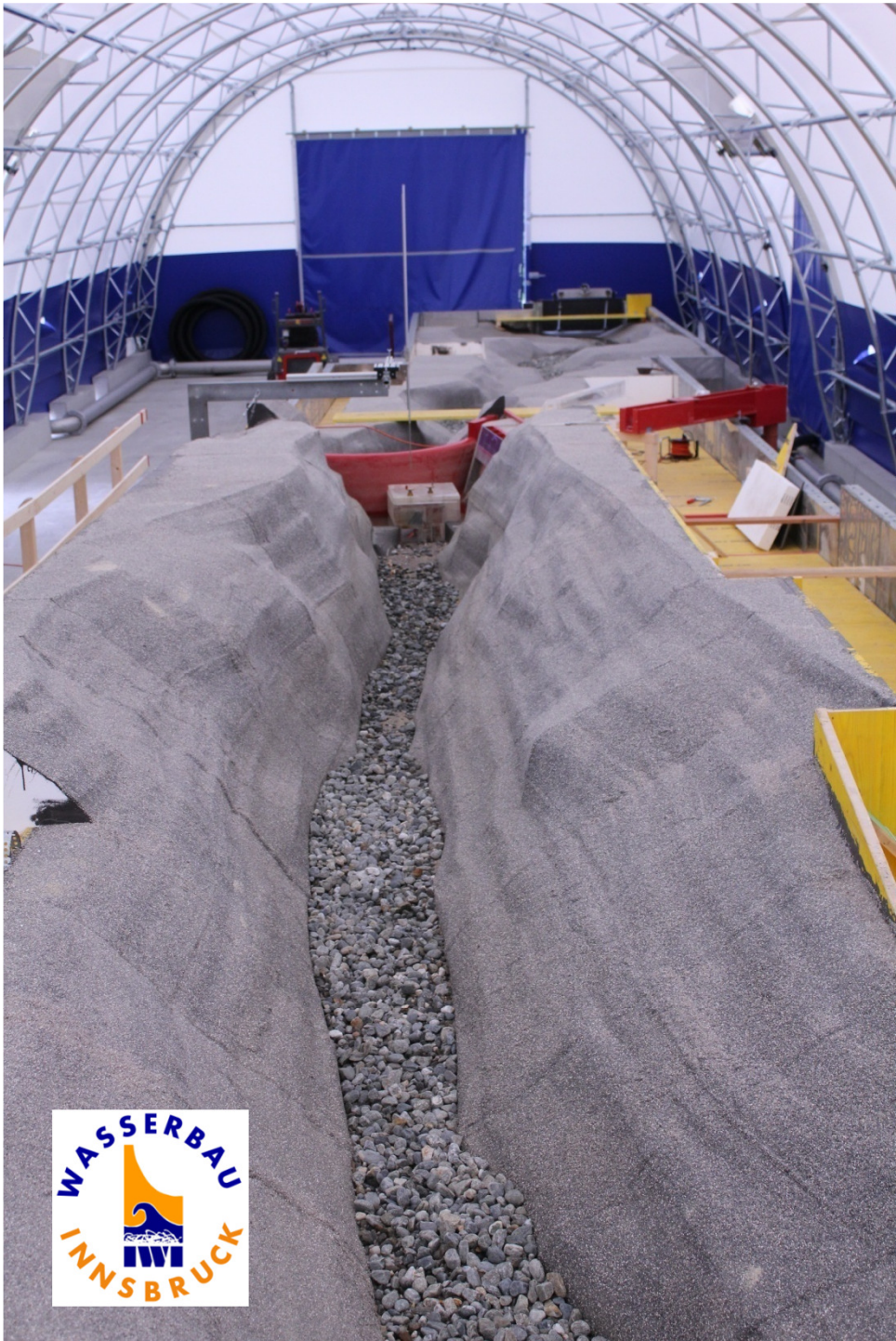
Universität Innsbruck, Arbeitsbereich Wasserbau,
www.powertower.eu



15.2.2012 GRAZ

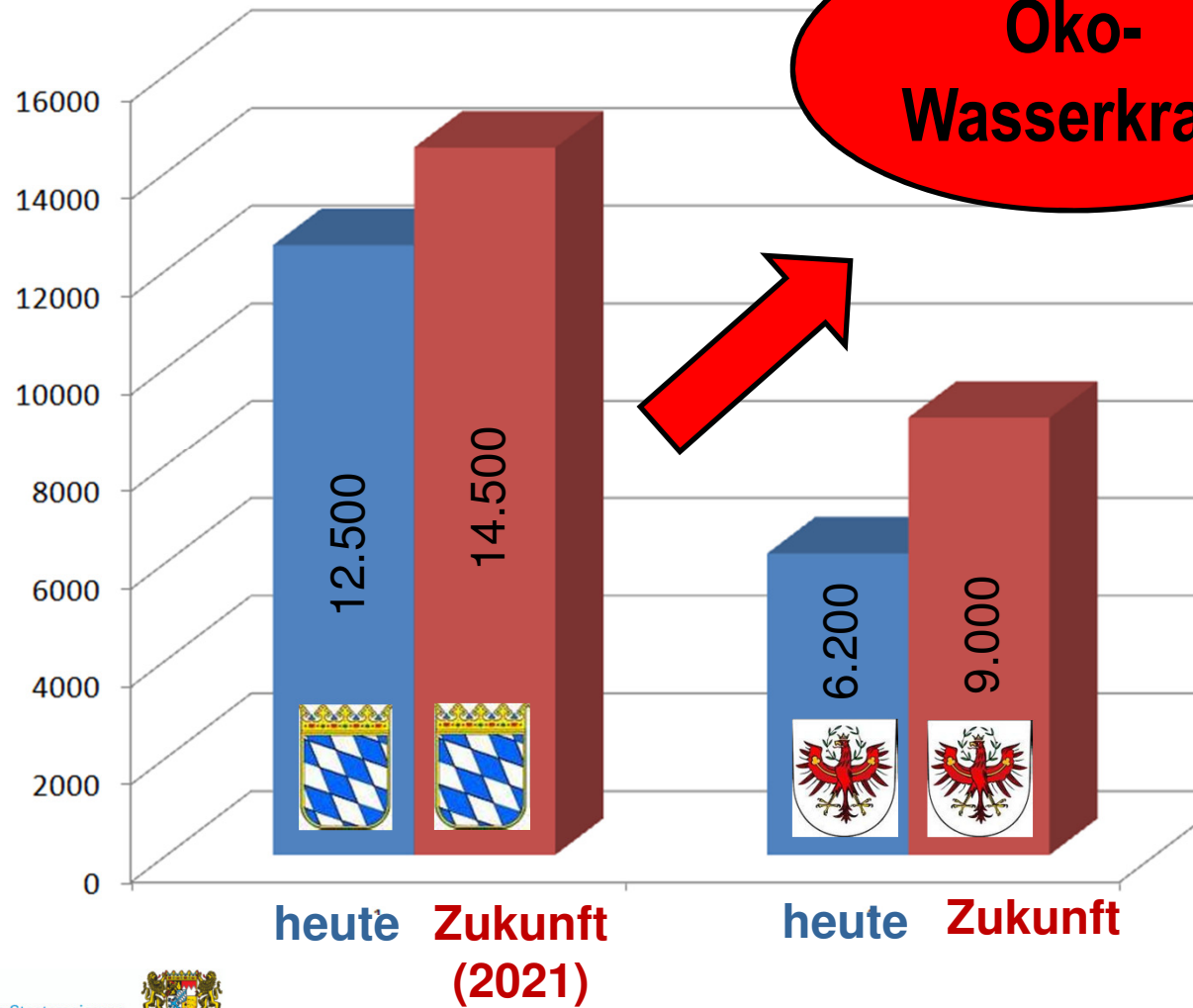
WORUM GEHT'S ?







Stromerzeugung aus Wasserkraft (GWh/a)



Öko-
Wasserkraft

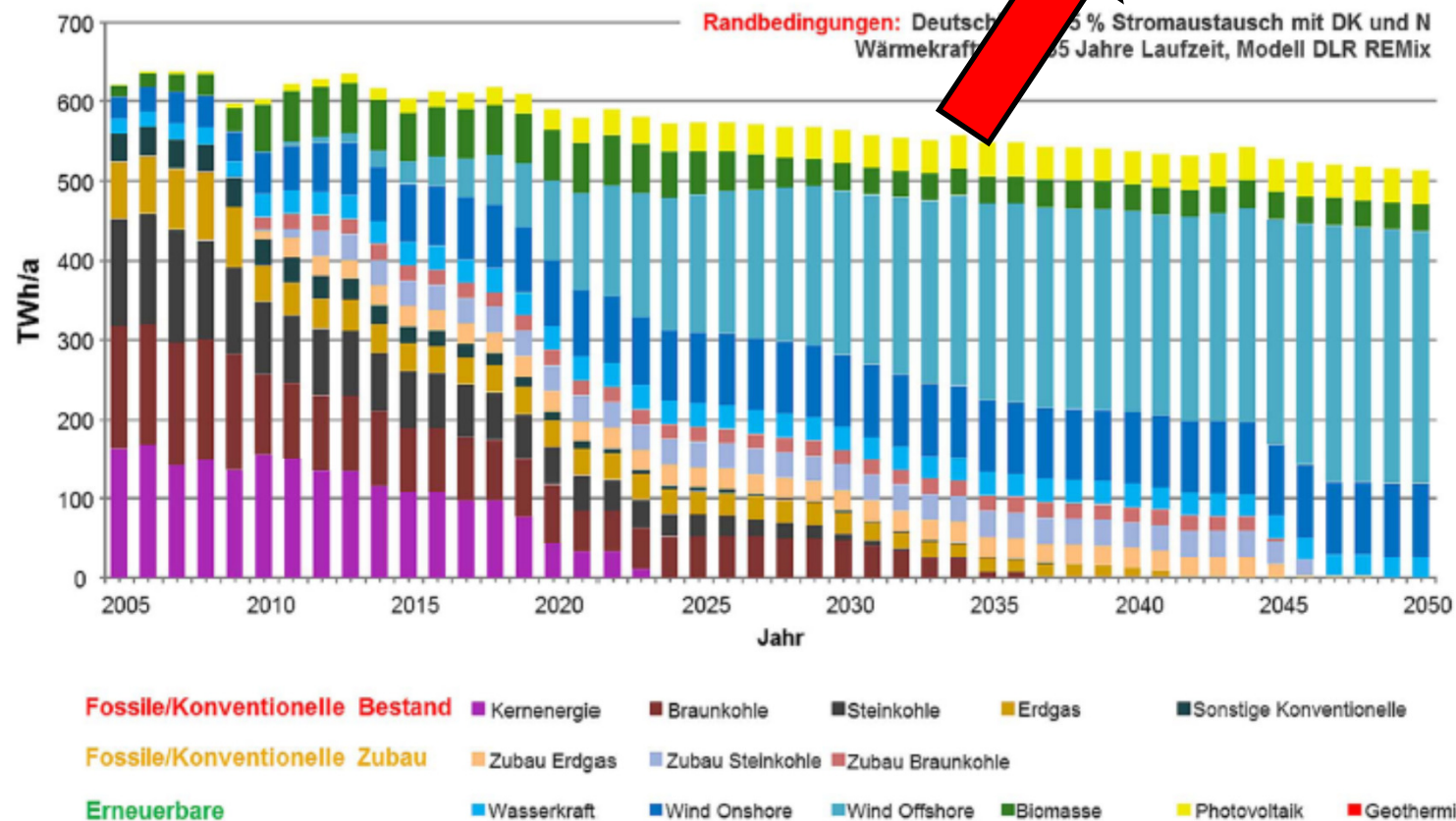
Hochdruck-
anlagen

Neue Herausforderungen ?

Der Weg: Schritte für den Übergang *Erneuerbare lösen Fossile schrittweise ab*

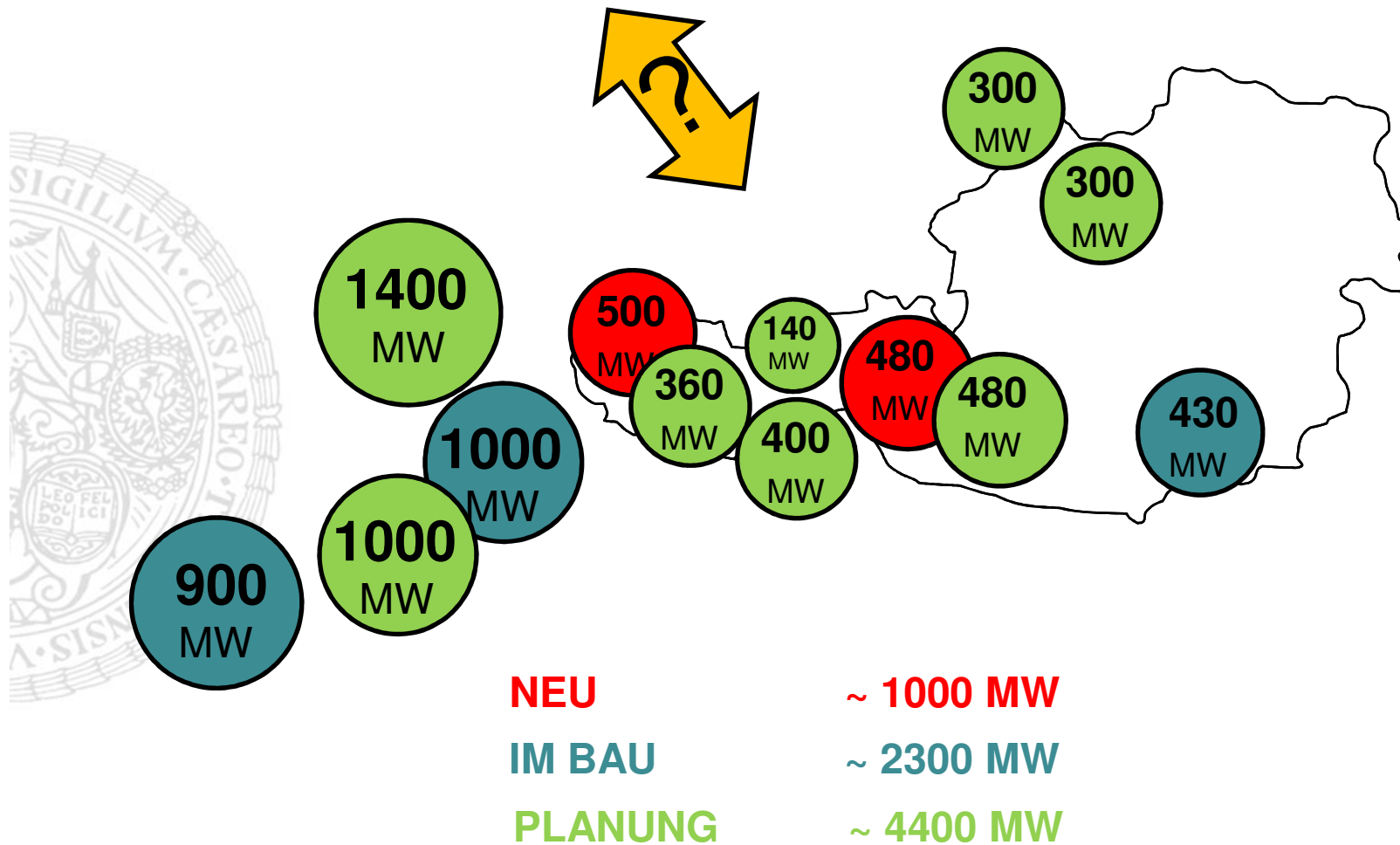
**Strom-
Speicher**

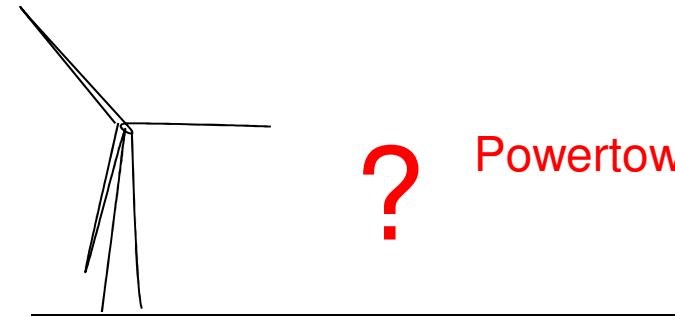
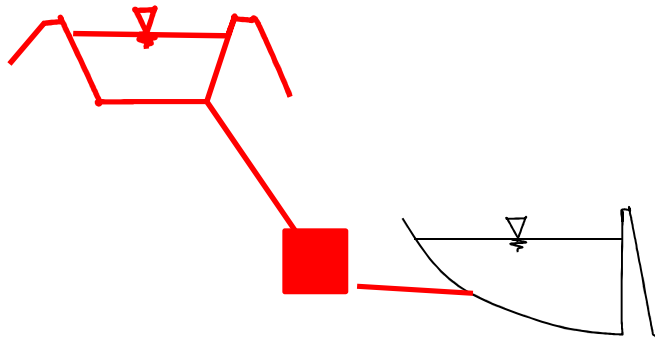
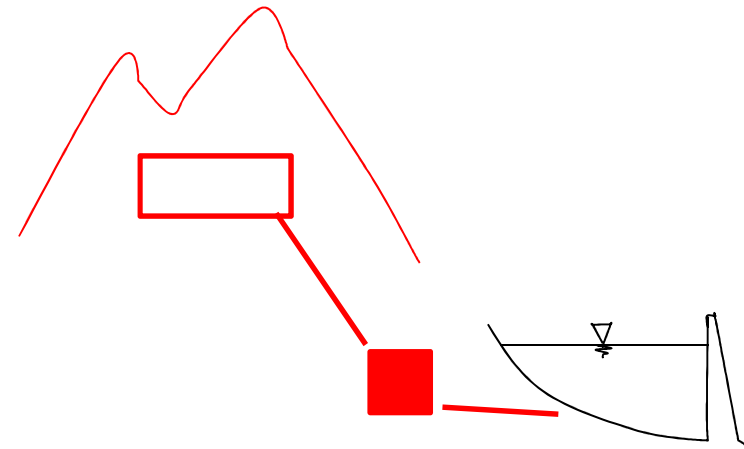
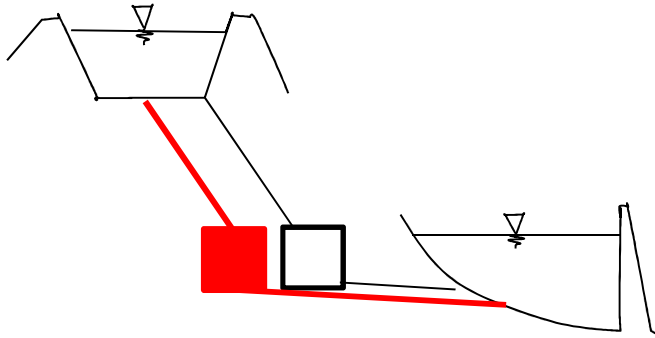
Entwicklung der Bruttostromerzeugung 2005-2050



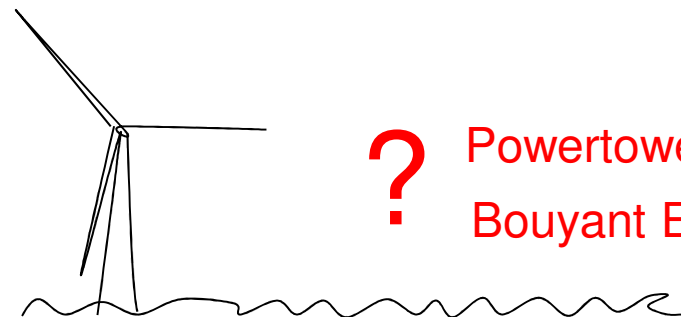
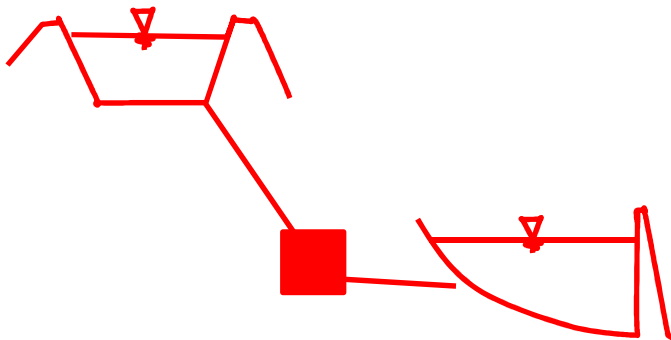
Quelle:
Vortrag Prof. Faulstich
6/2011
Hochschule Triesdorf

Alpen = Speicher Europas ?

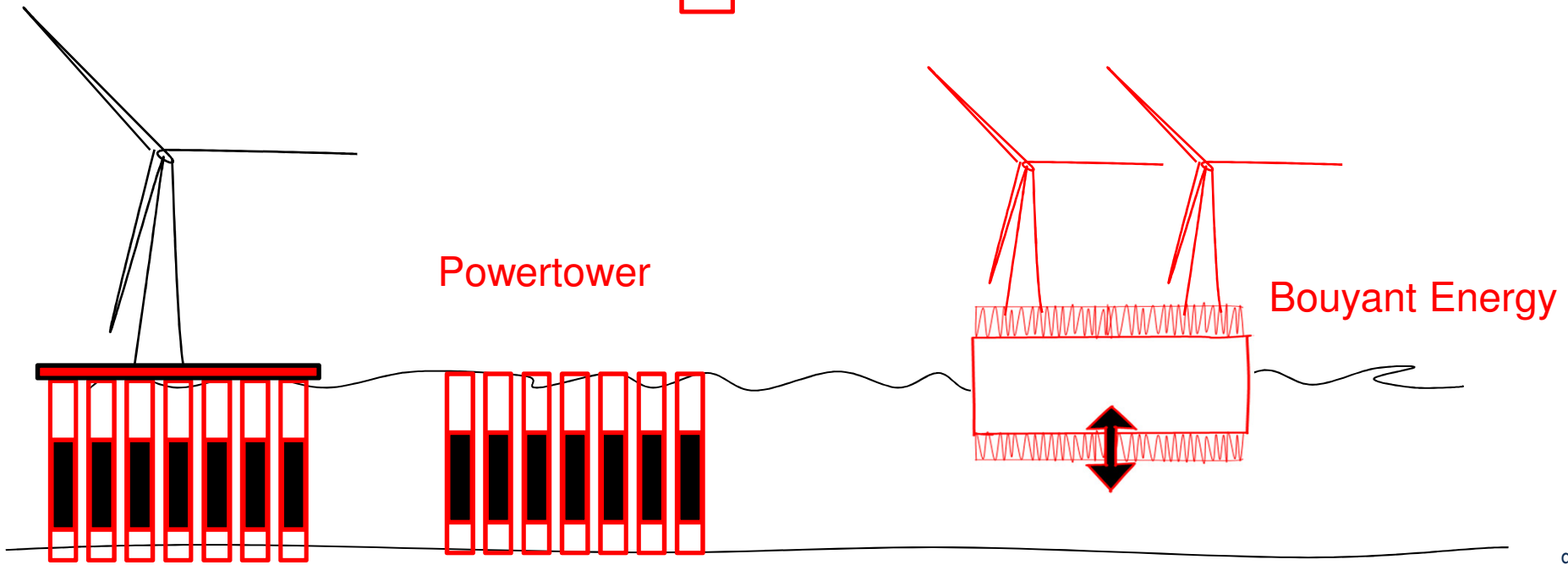
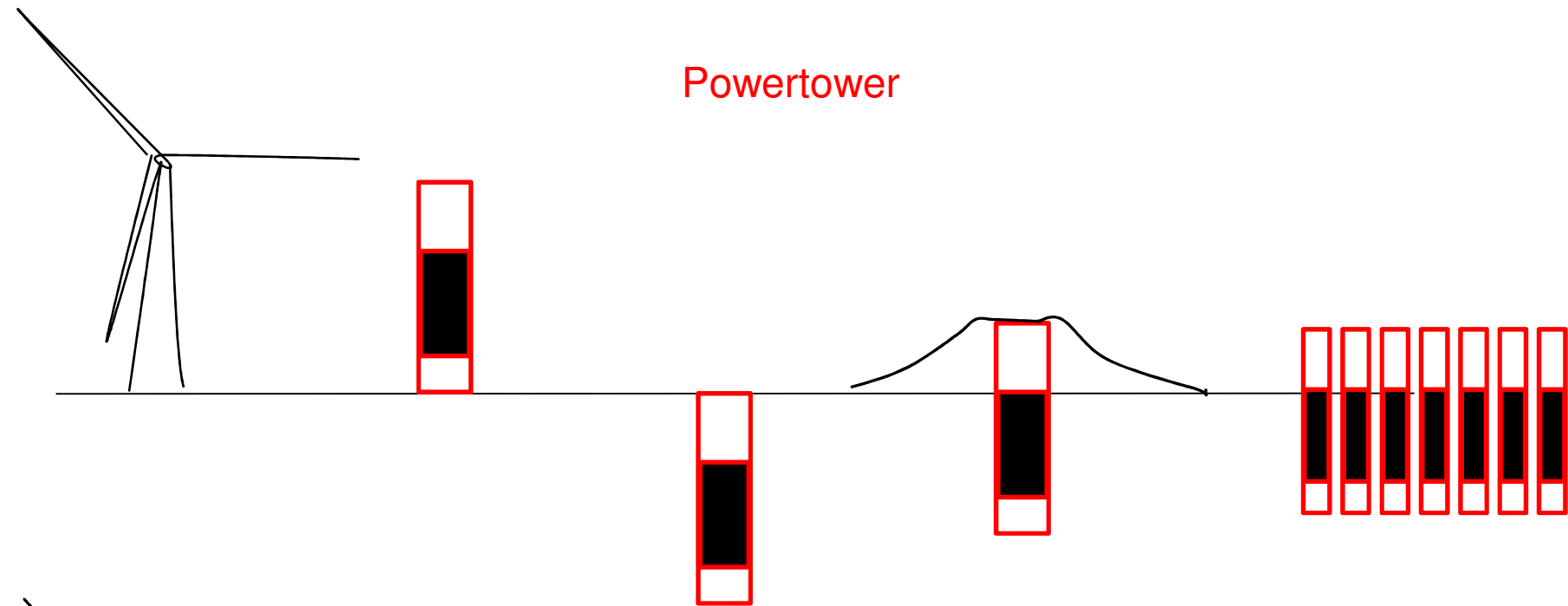




? Powertower

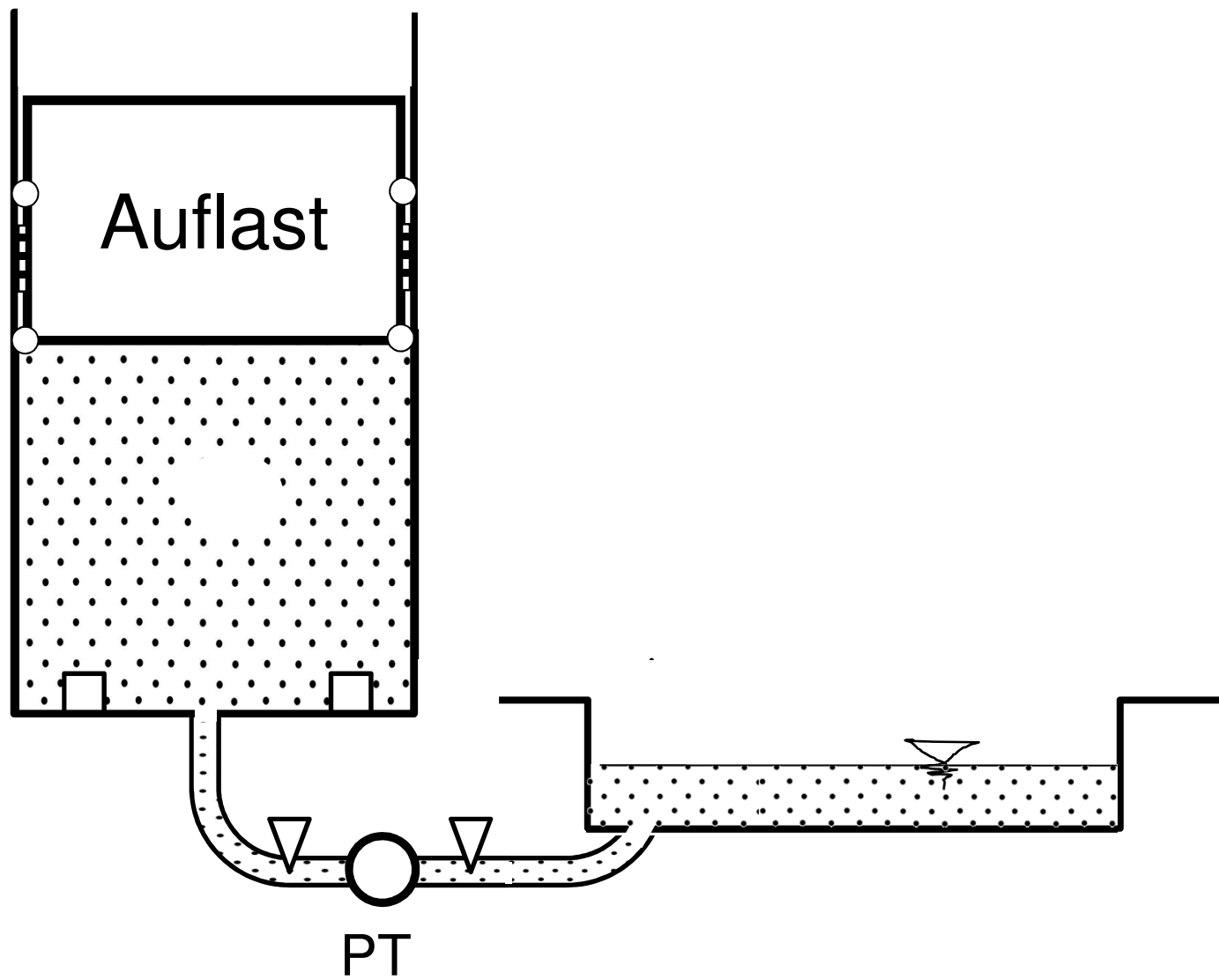


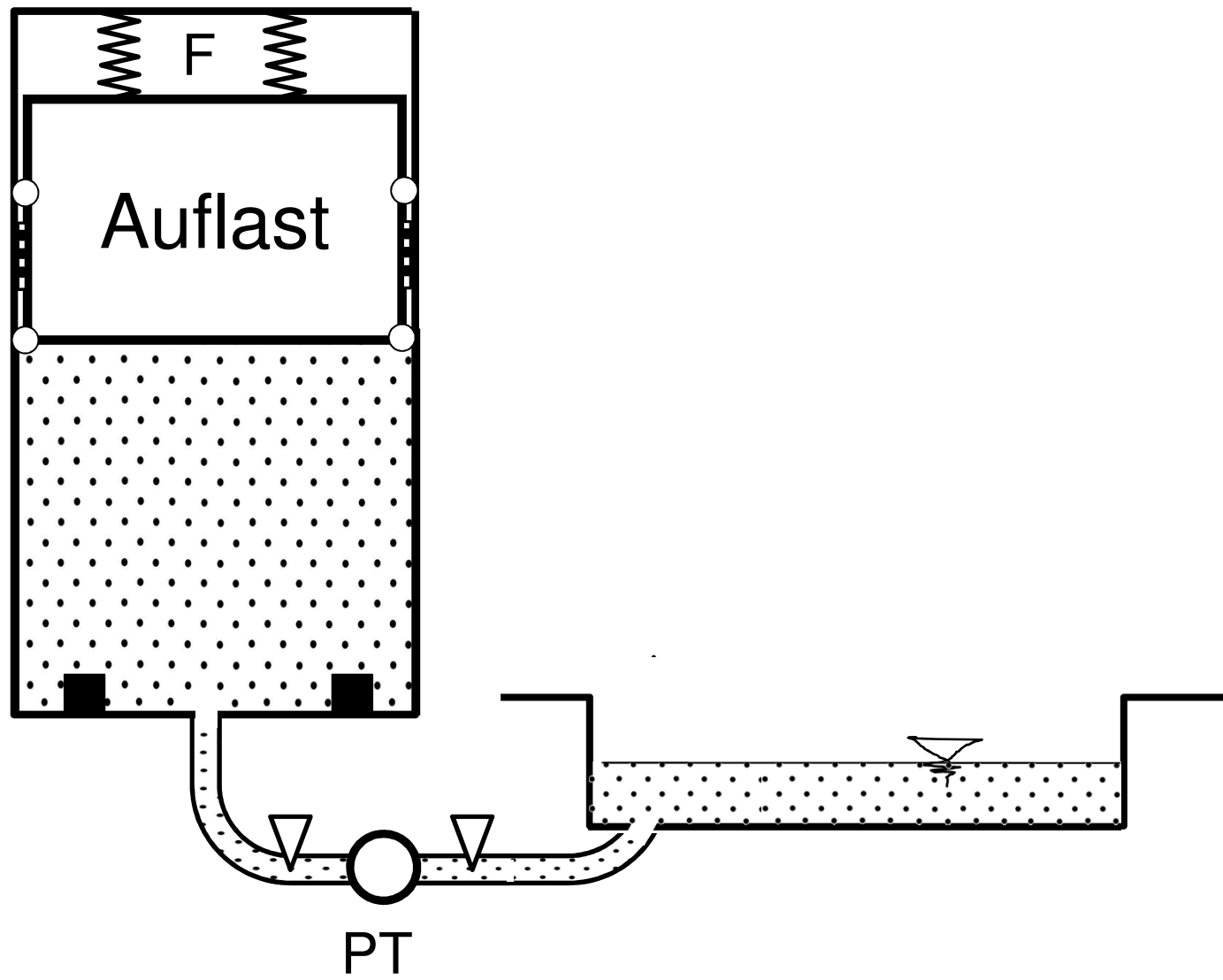
? Powertower
Bouyant Energy

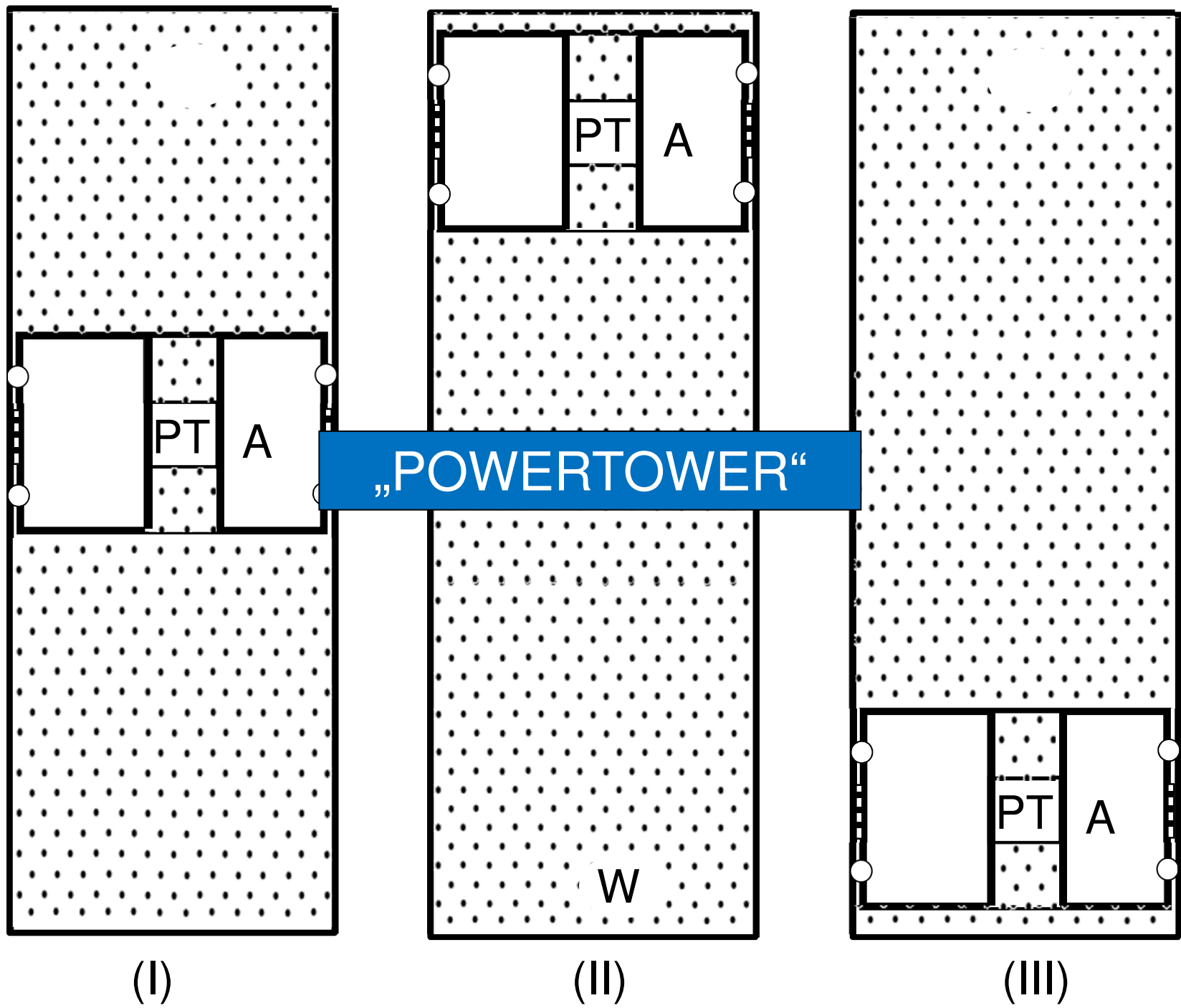


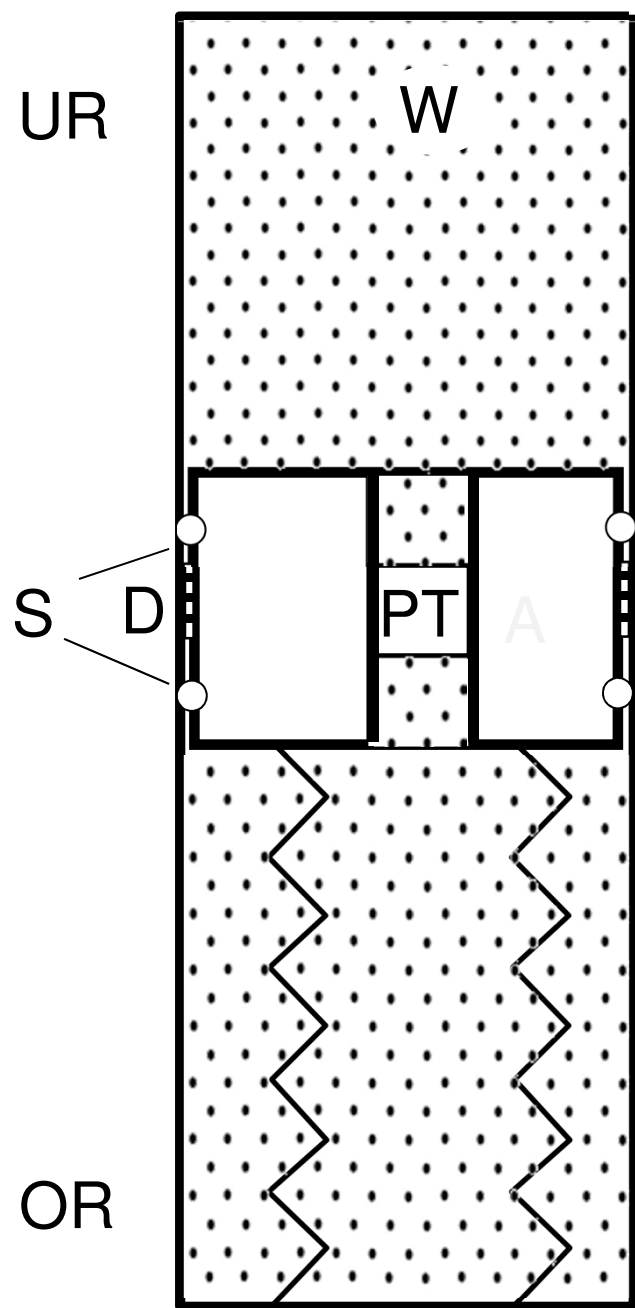
DAS KONZEPT



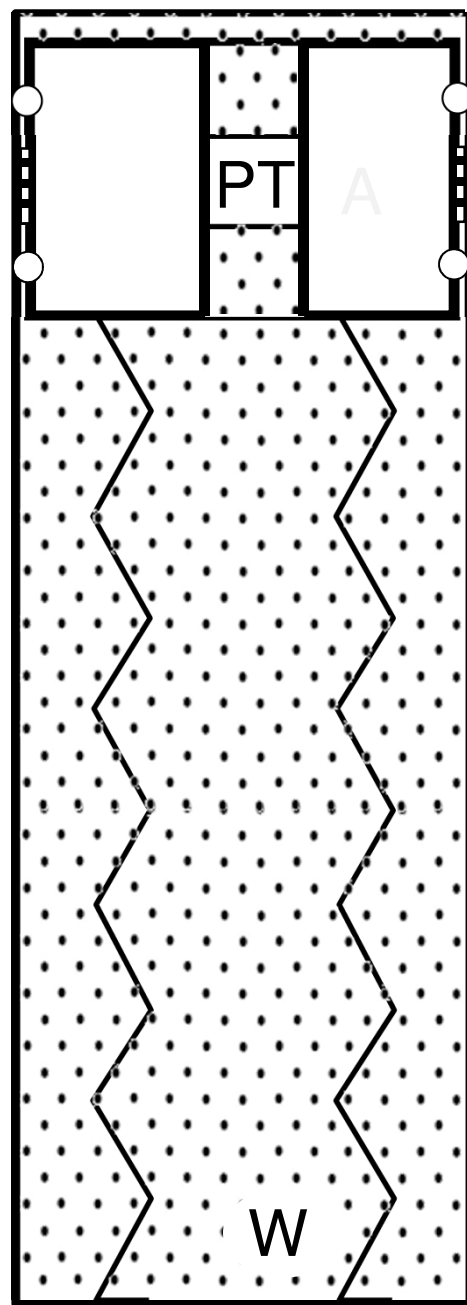




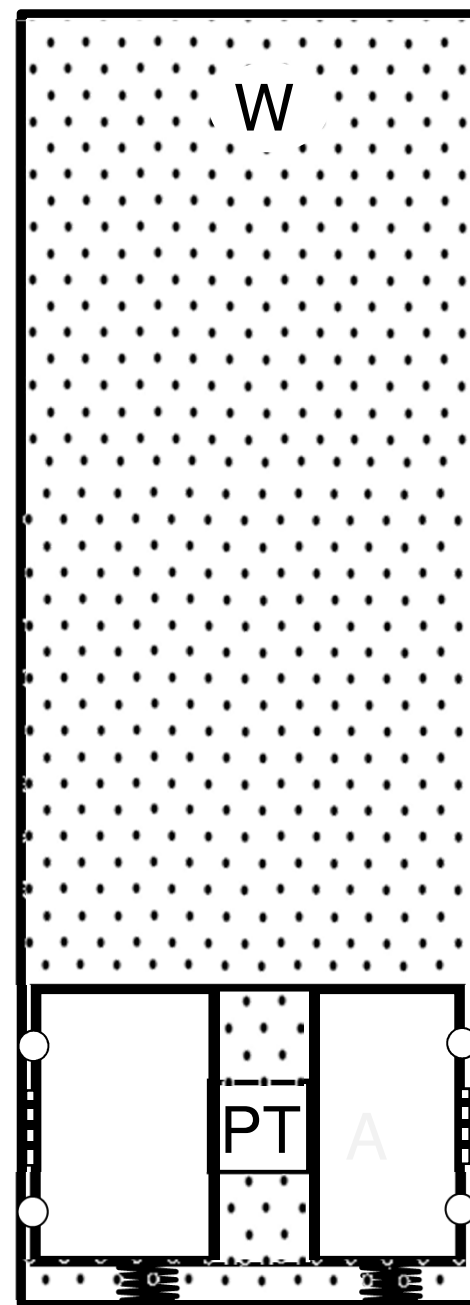




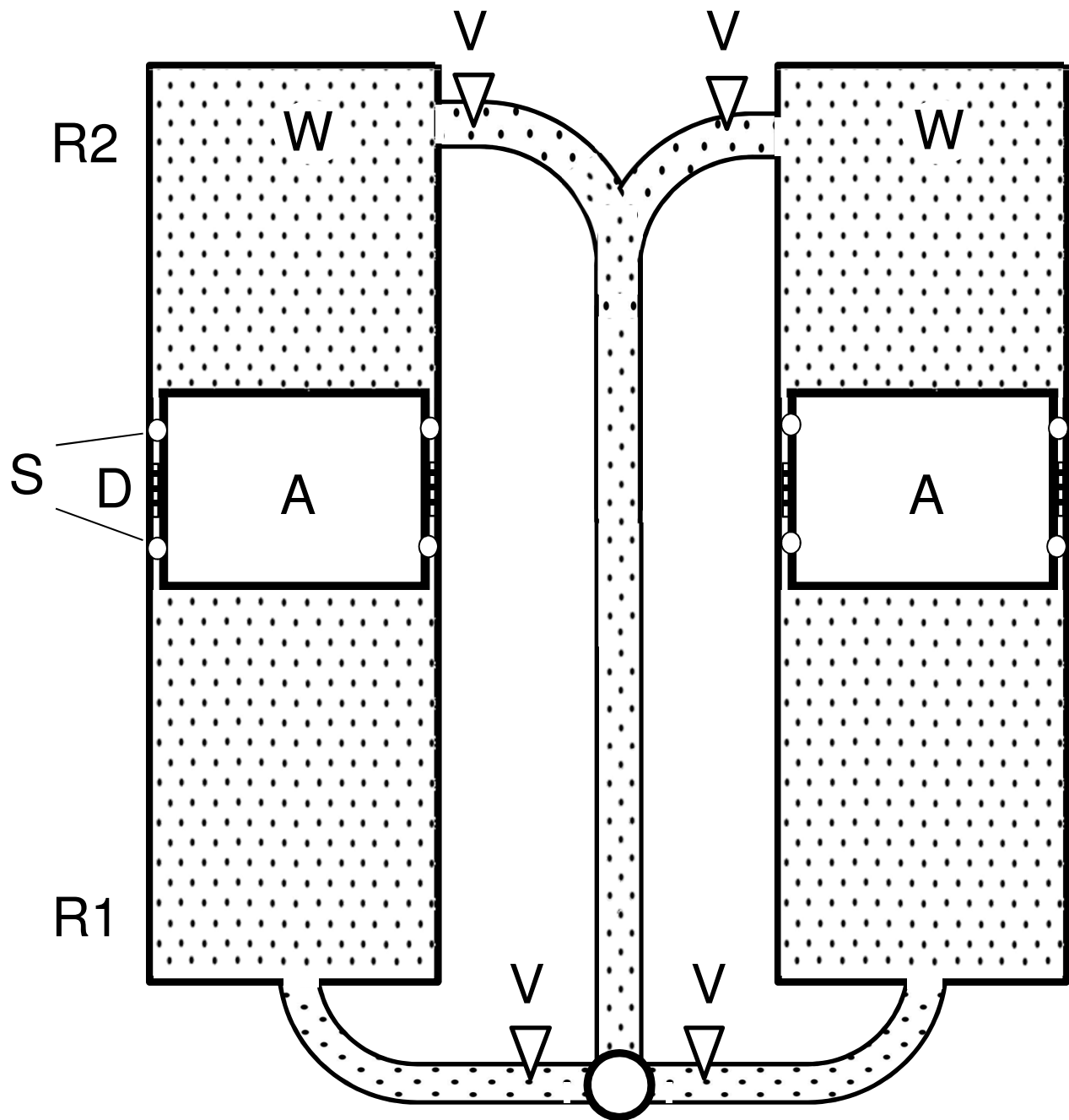
(I)

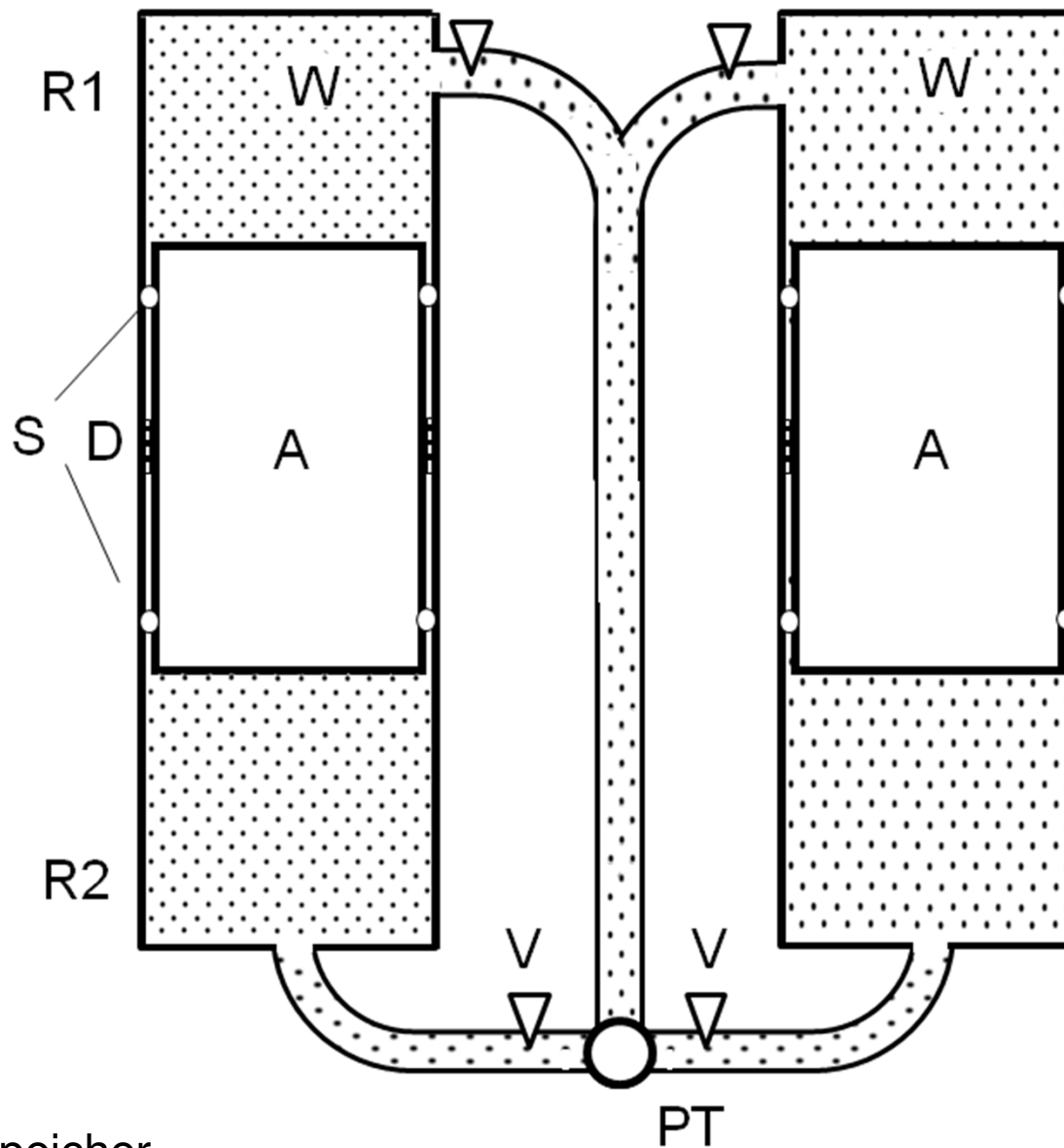


(II)



(III)

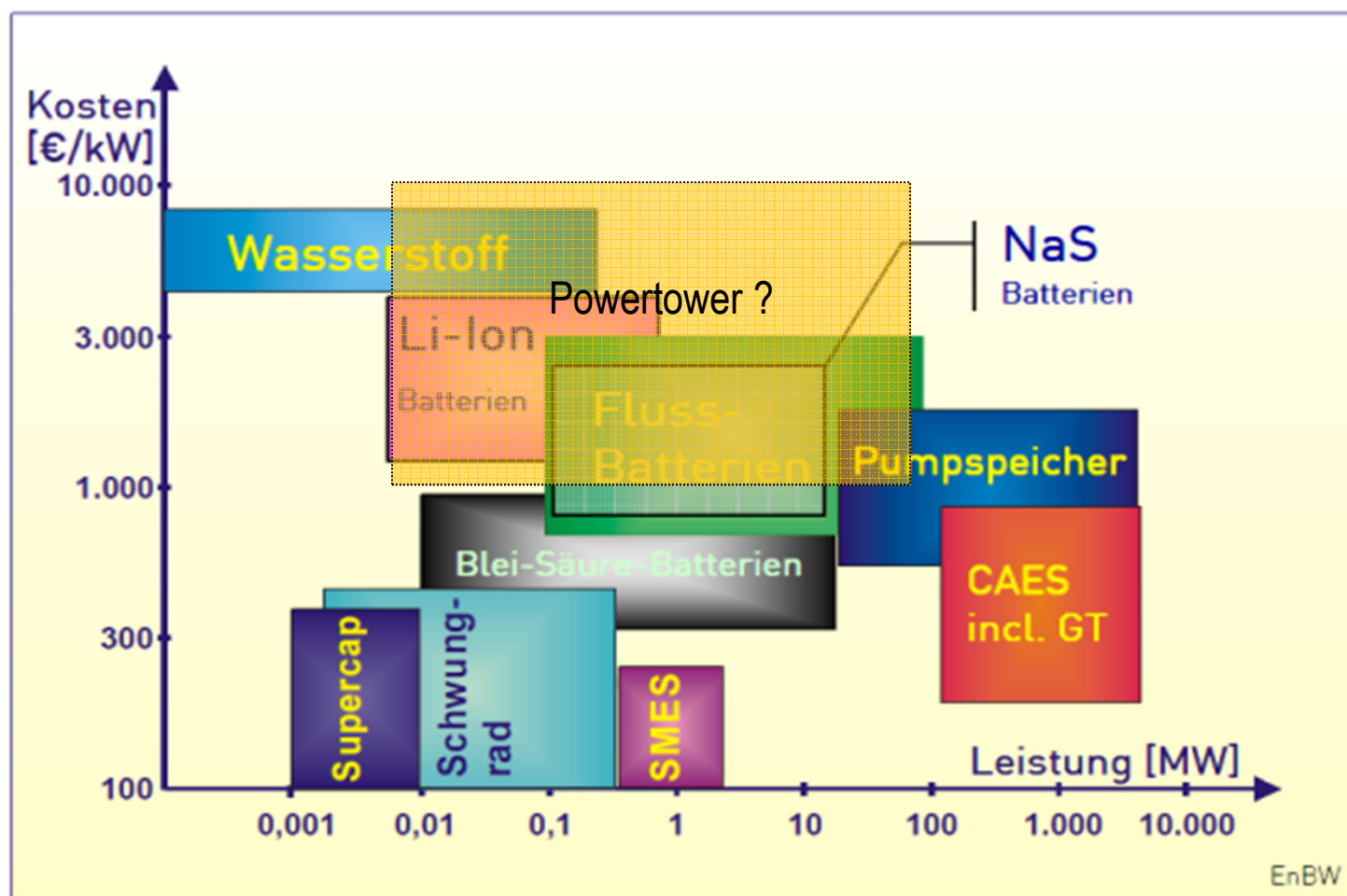




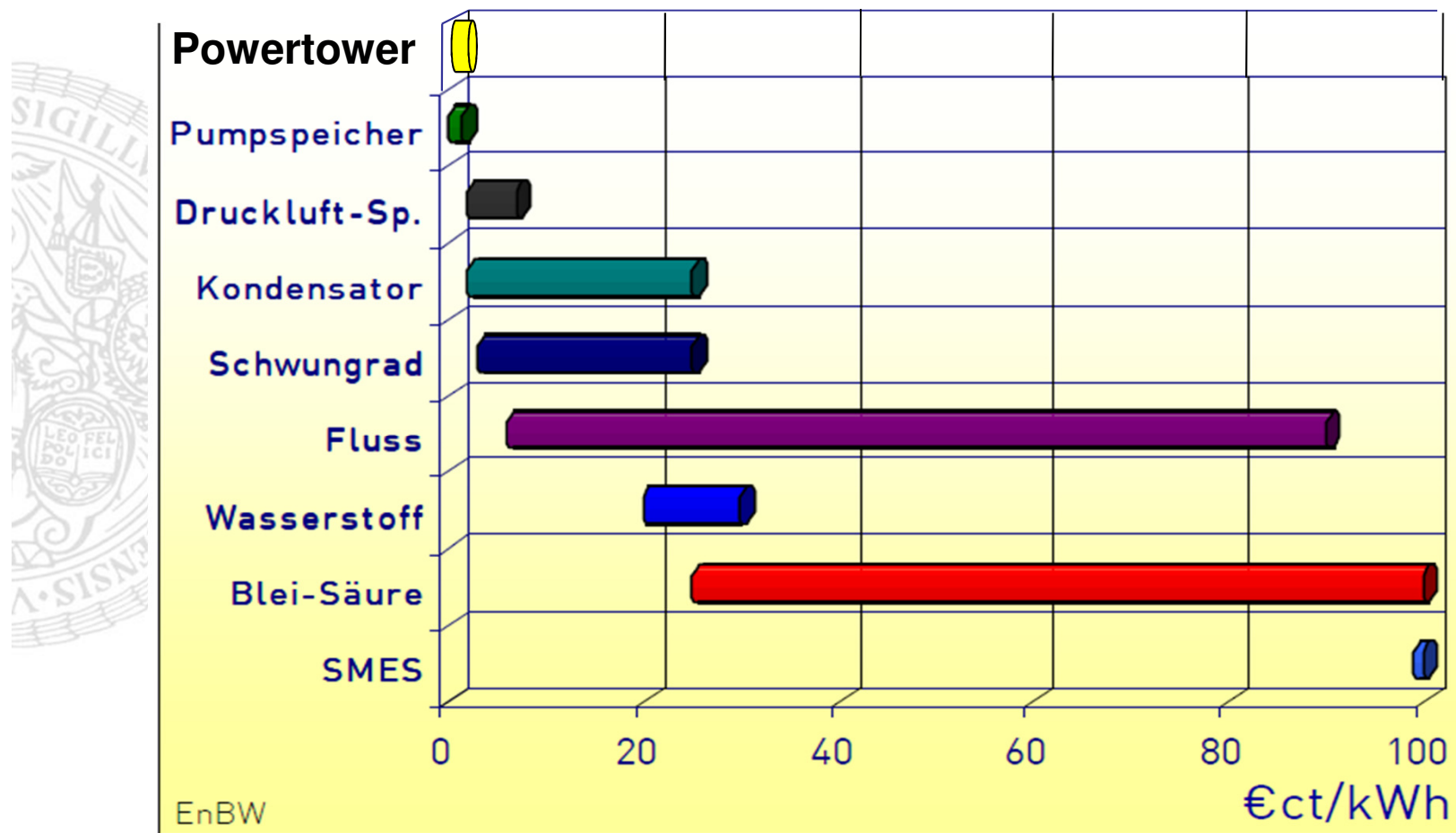
Auftriebsspeicher

- Hoher Umwälzwirkungsgrad ($> 0,80$)
- Unbegrenzte Anzahl an Ladezyklen
- einfach und robust
- schnelle Reaktionszeit, flexibel
- standortunabhängig, dezentral
- kurz-,Langeitspeicherung, ohne Entladung
- beliebig skalierbar

Leistungsbereich und Investitionskosten



Betriebskosten



F+ E





KLIMAFONDS Projekt (2011 – 2013)

- Bewertung der Bedeutung dezentraler Speicher für das Stromnetz
- Nachweise zur Funktionsfähigkeit hydraulischer Großenergiespeicher
- Entwicklung und Test verschiedener Auflast-, Dichtungs- und Federsysteme, Untersuchung verschiedener prinzipieller Anordnungen

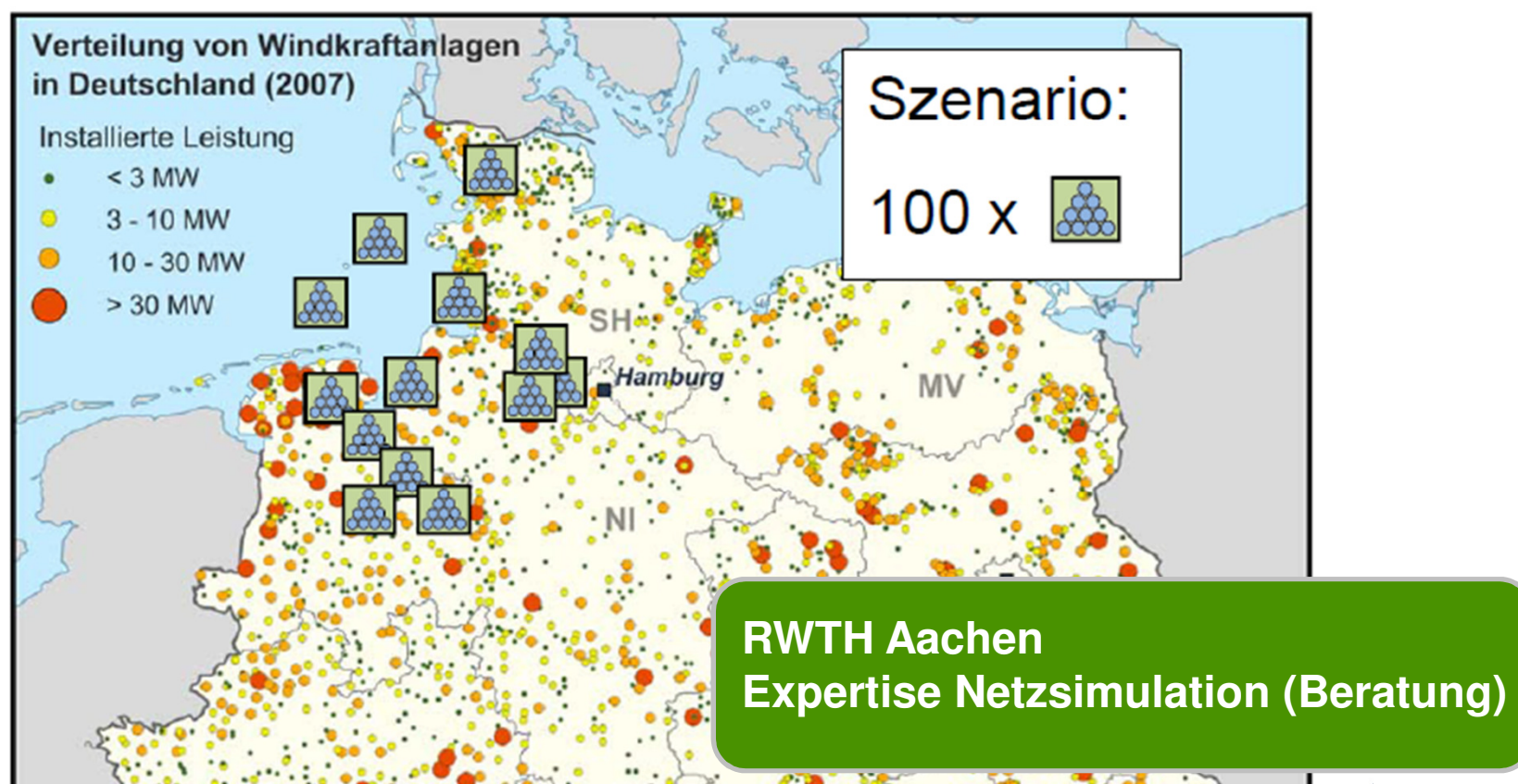


Neue Energien 2020

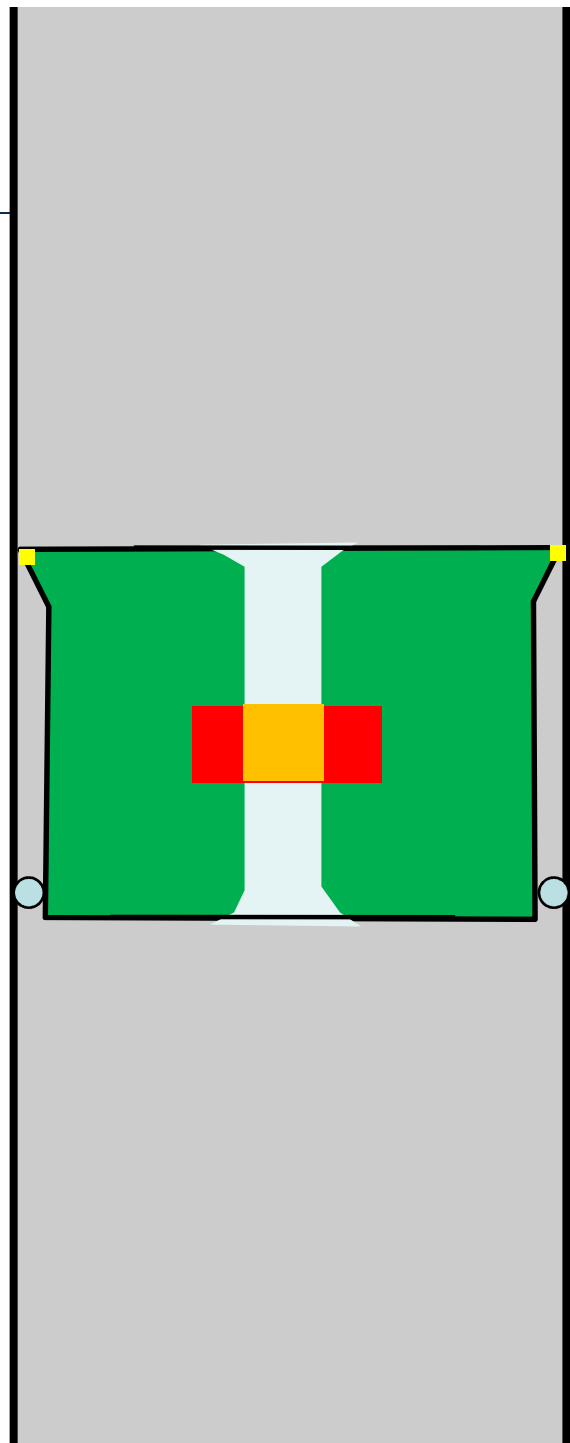
SZENARIO:

Dezentrale Anordnung von 100 Clustern an bestmöglichen Positionen im Deutschen Stromnetz

100 x 10 MWh = 1000 MWh dezentrale Regelungsleistung



(Quelle der Landkarte: Wikipedia / modifiziert)



Dichtung

(u.U. während der Hub- und Senkvorgänge
stark reduzierte Dicht- und Reibungswirkung)

Führung

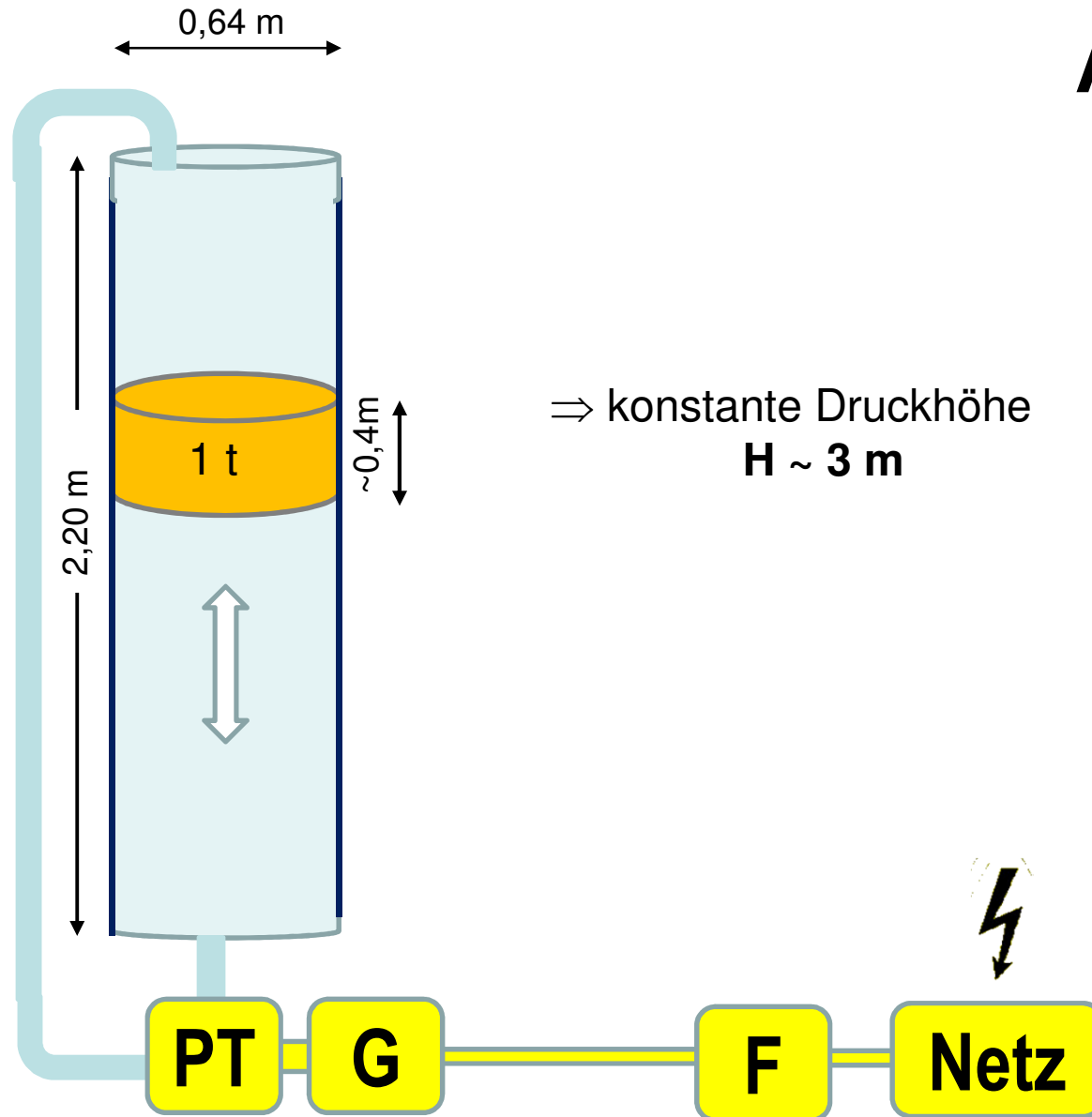
TU Clausthal
Expertise Festigkeit /
Maschinenbau

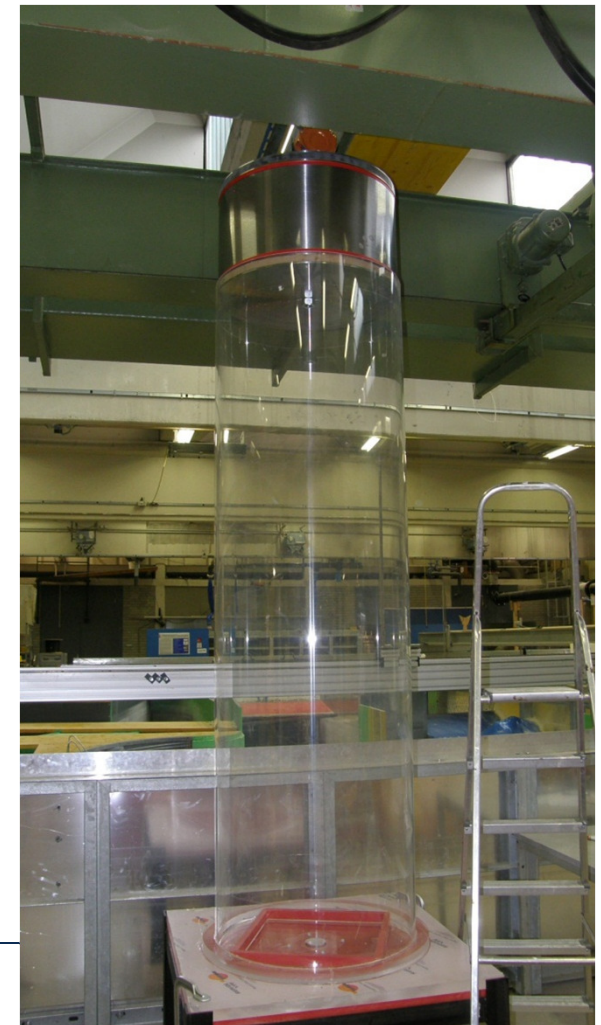
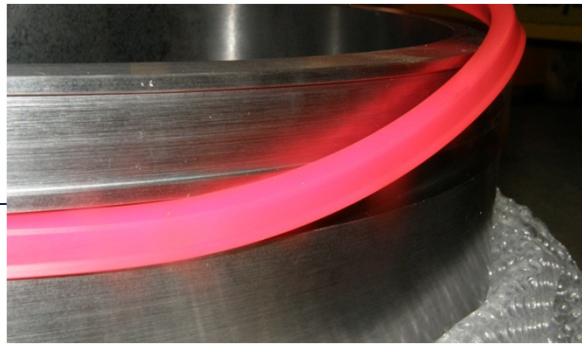
POWERTOWER

IWI I



Aufbau





PUMPEN



TURBINIEREN



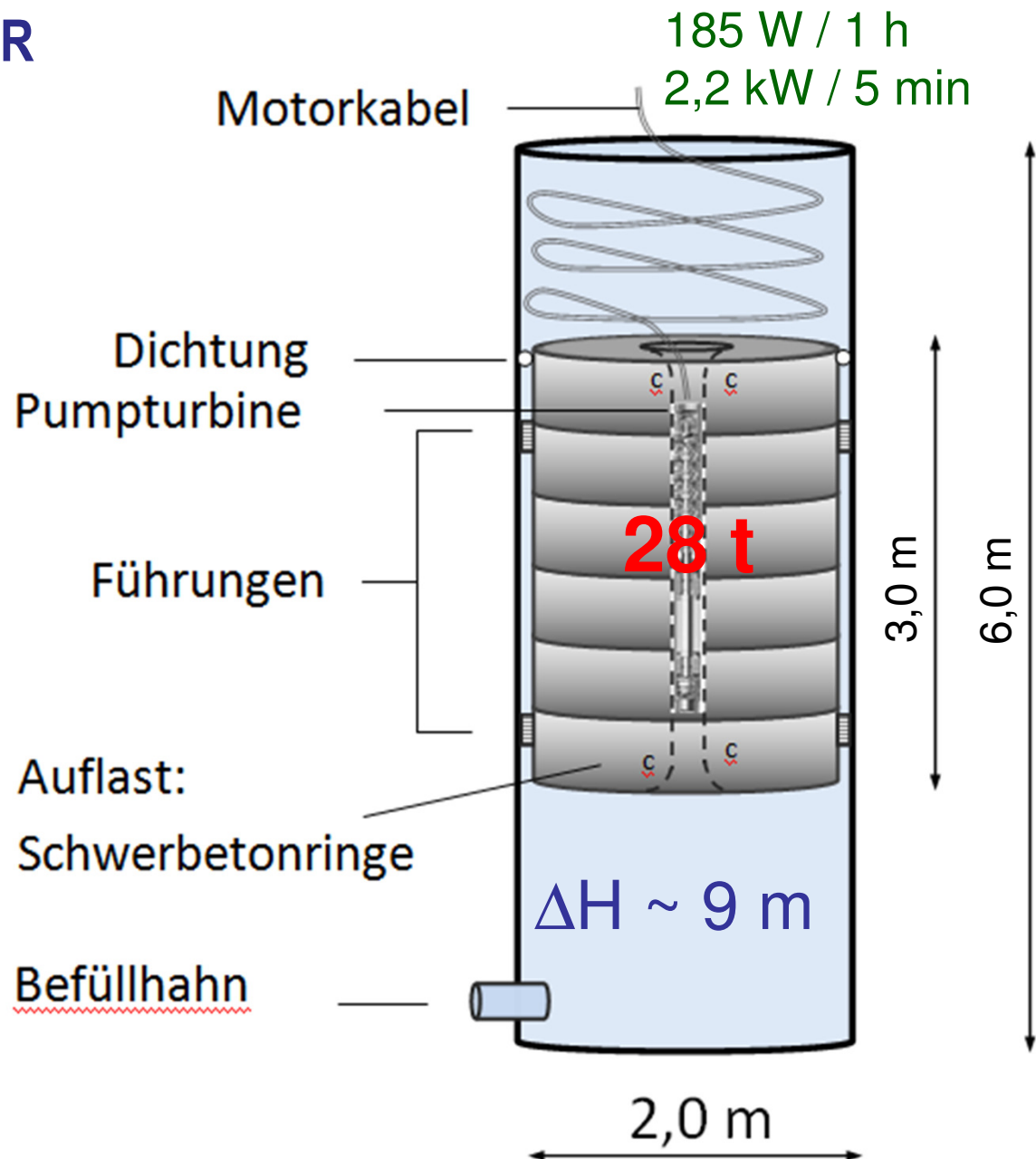
POWERTOWER

IWI II

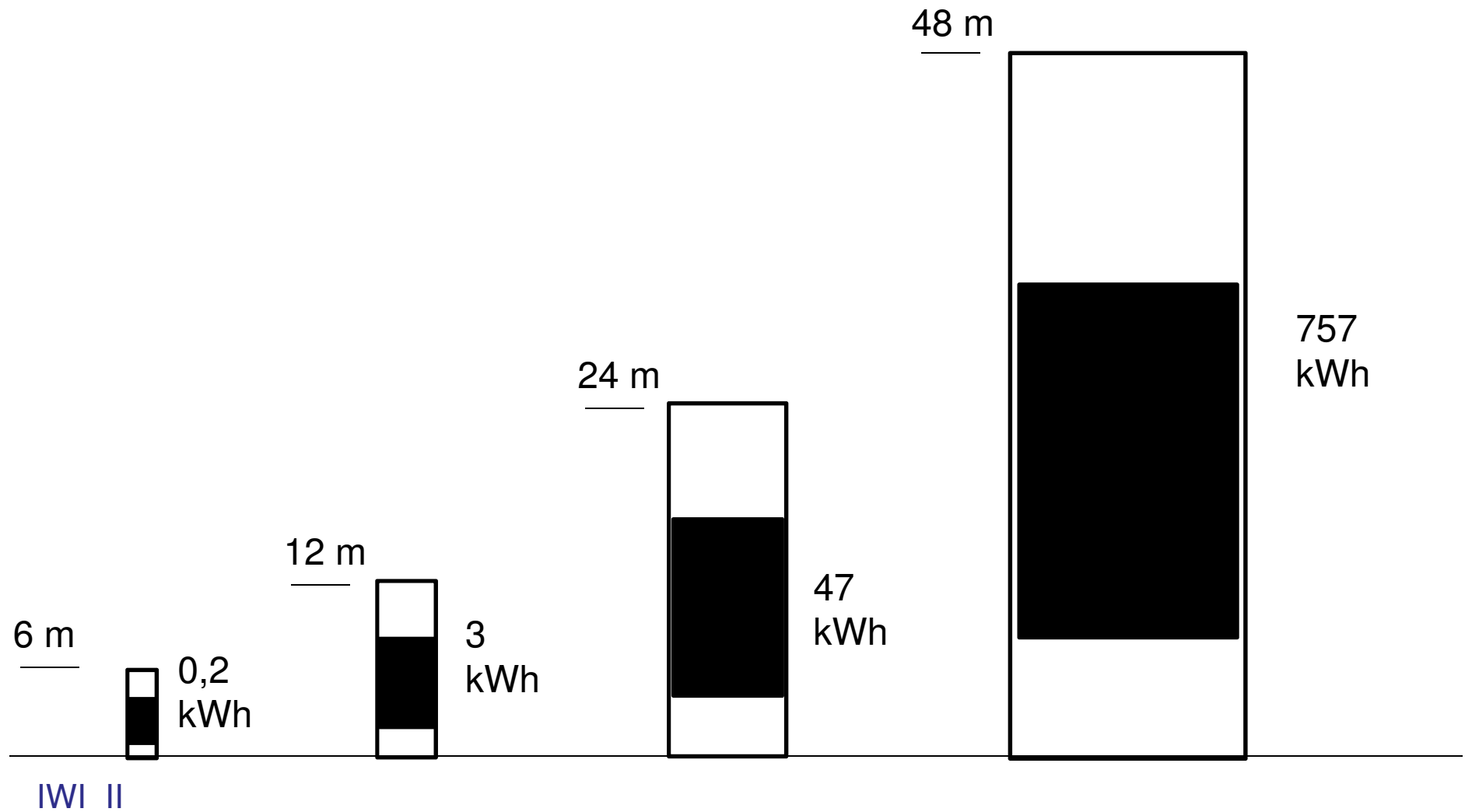


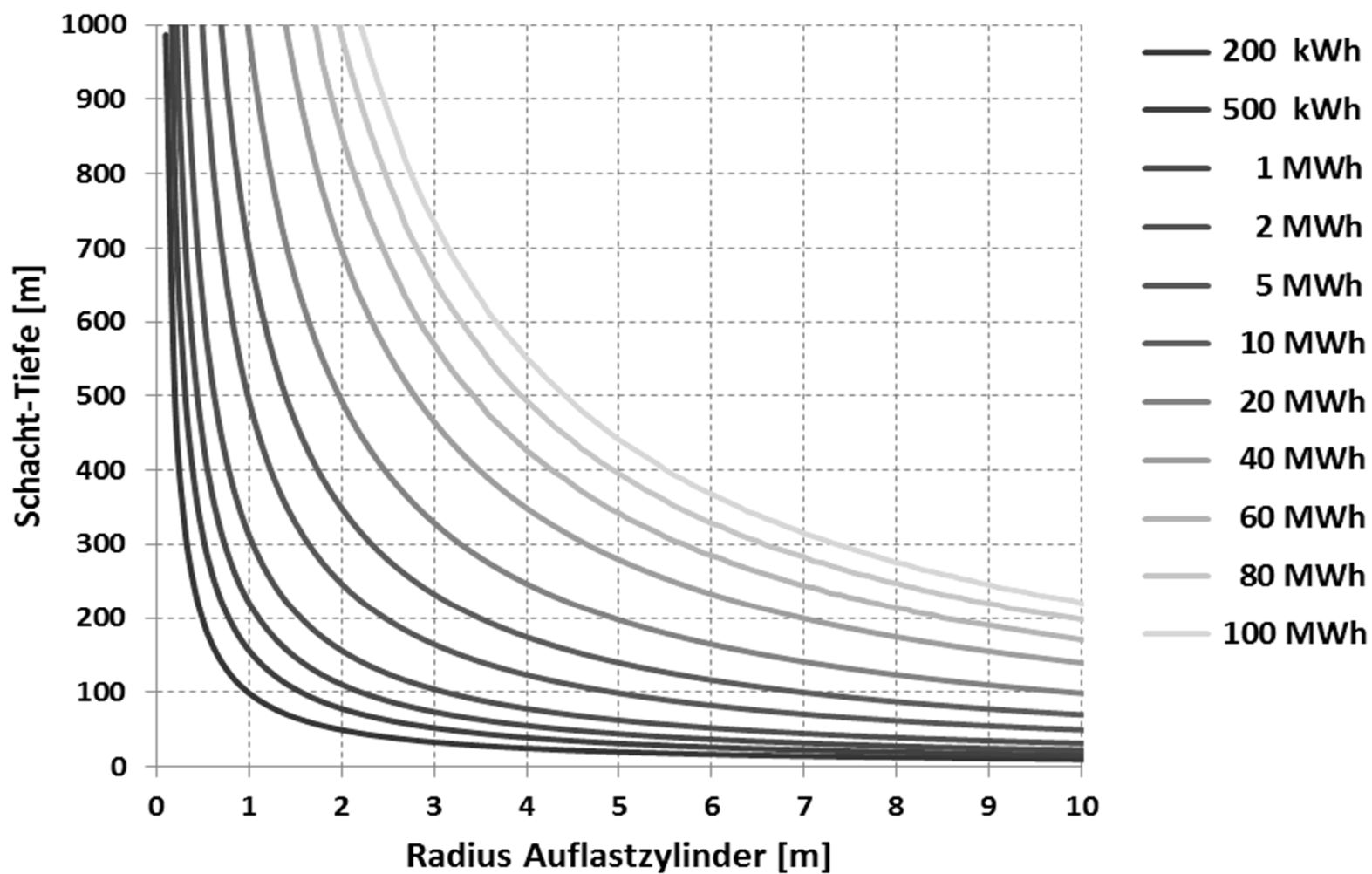
POWERTOWER

IWI II



POWERTOWER





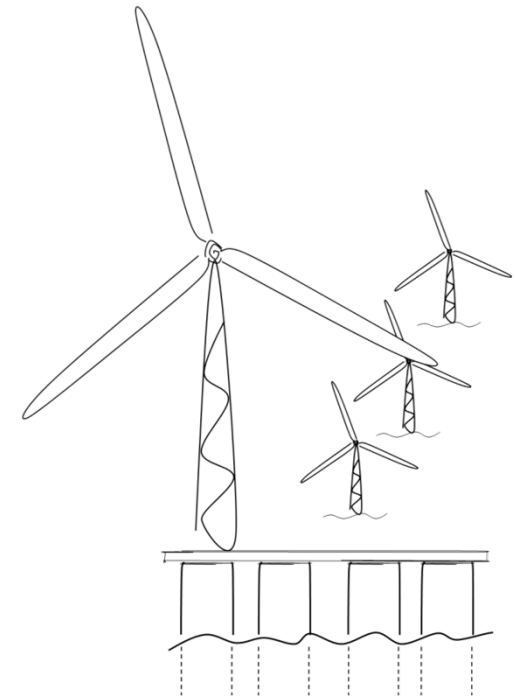
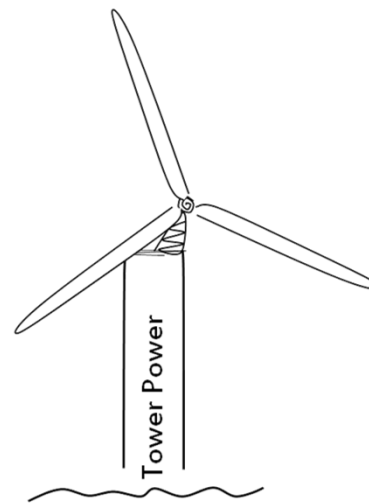
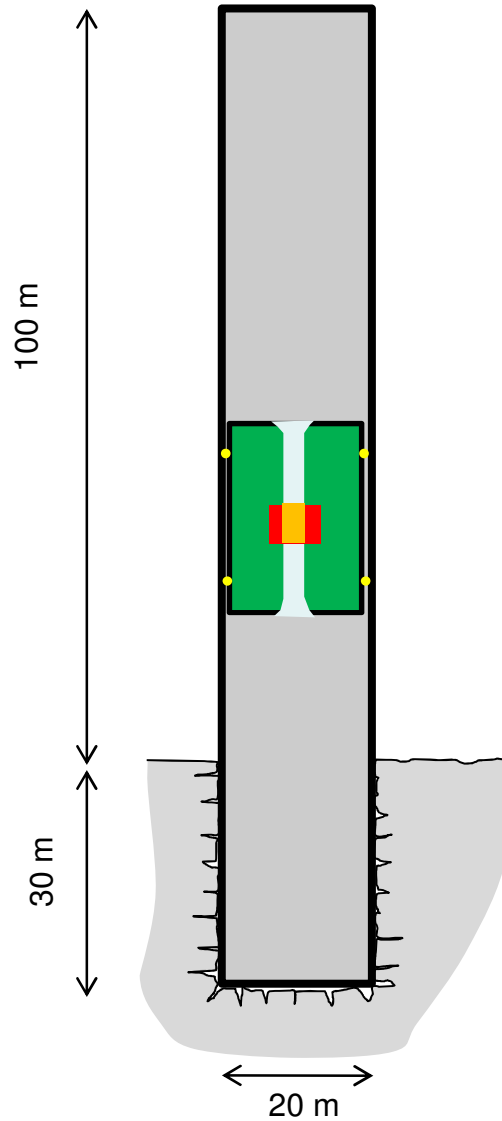
Power-Tower

(als Grundkonstruktion für Windkraftanlagen oder für zentrale Einrichtungen des Windparks)

z.B.

$P = 1000 \text{ kW}$ bei Leistungsdauer $T = 6 \text{ h}$

Speicherkapazität = 6000 kWh



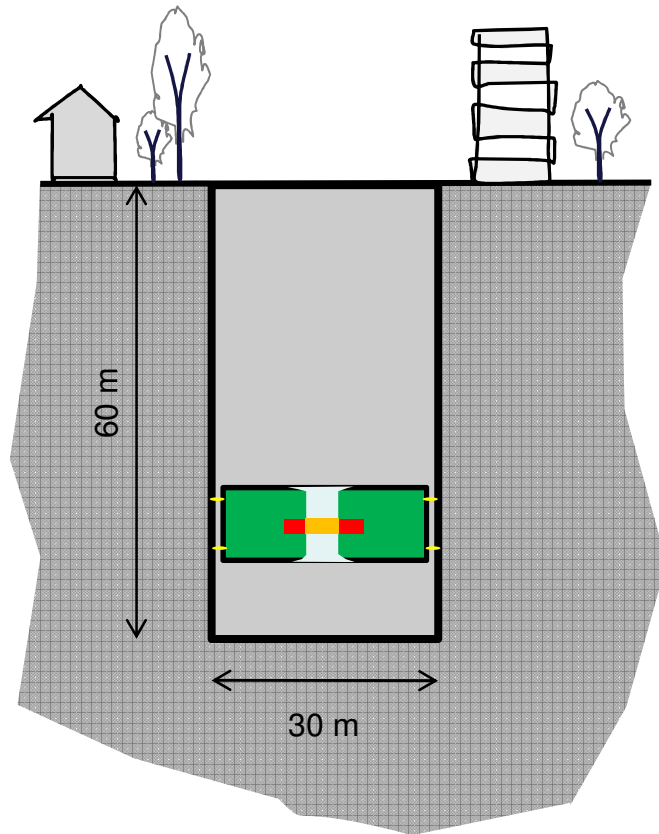
Power-Grid

(dezentrale Anlagen im Untergrund)

z.B.

$P = 1000 \text{ kW}$ bei Leistungsdauer $T = 4 \text{ h}$

Speicherkapazität = 4000 kWh



Power-Home

(z.B. im Wohnhaus mit Photovoltaik)

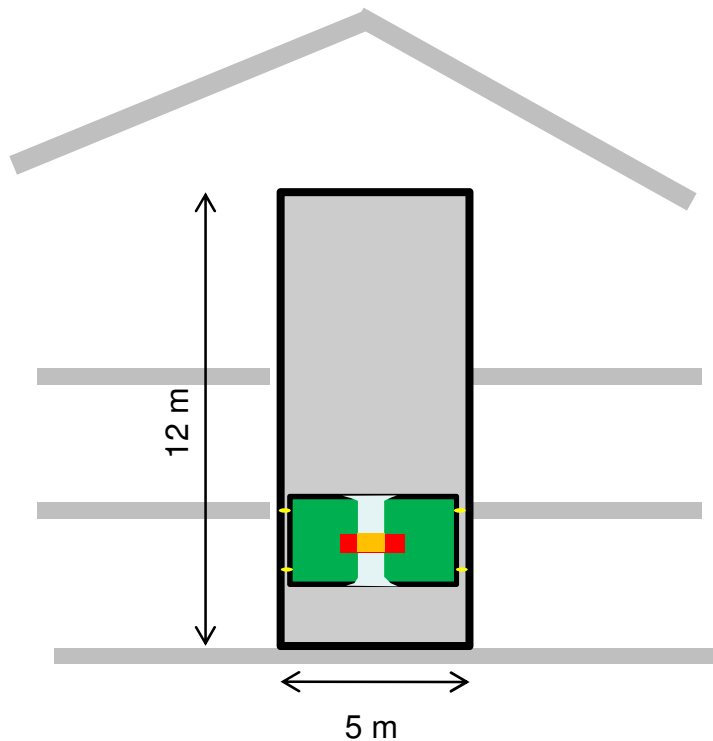
z.B.

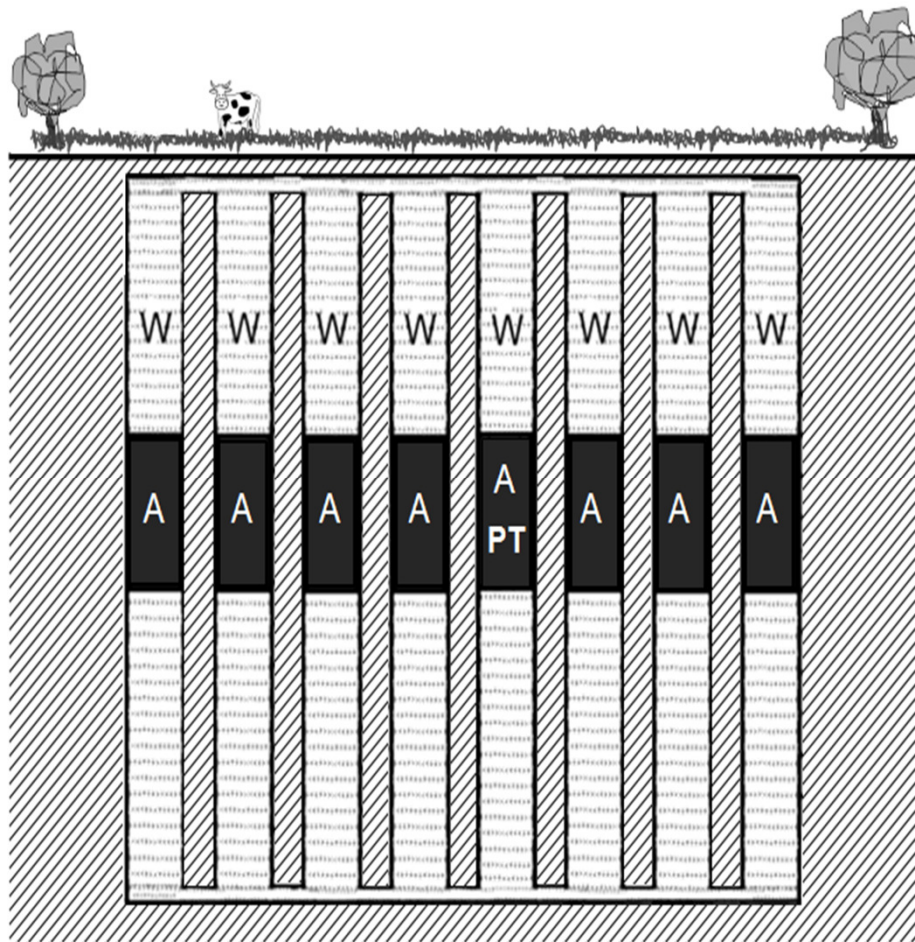
$P = 500 \text{ W}$ bei Leistungsdauer $T = 8 \text{ h}$

$P = 1500 \text{ W}$ bei Leistungsdauer $T = 2 \text{ h } 40 \text{ min}$

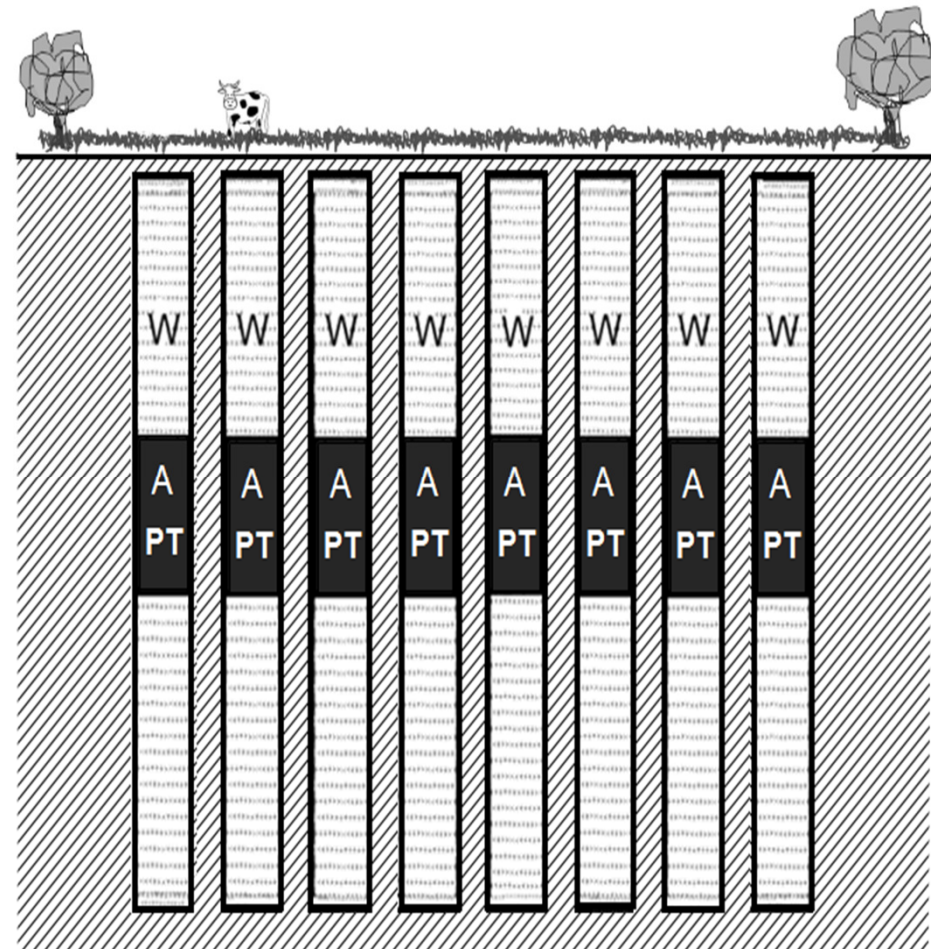
Speicherkapazität = 4 kWh

Günstige Kombination mit thermischen
Speicher! (Solarkollektoren)

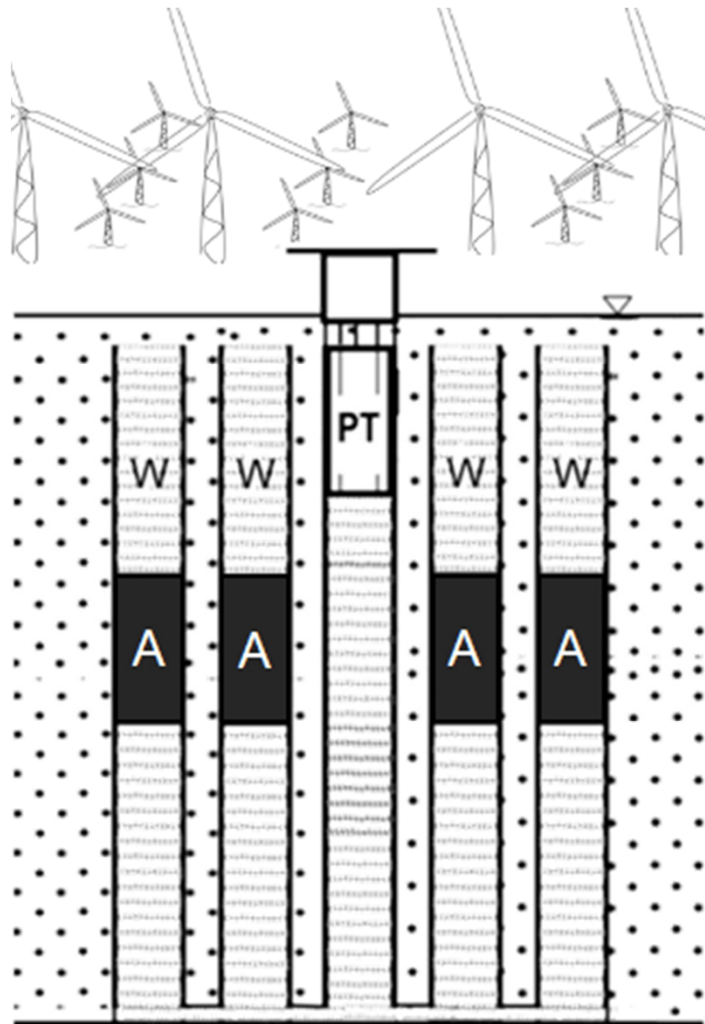




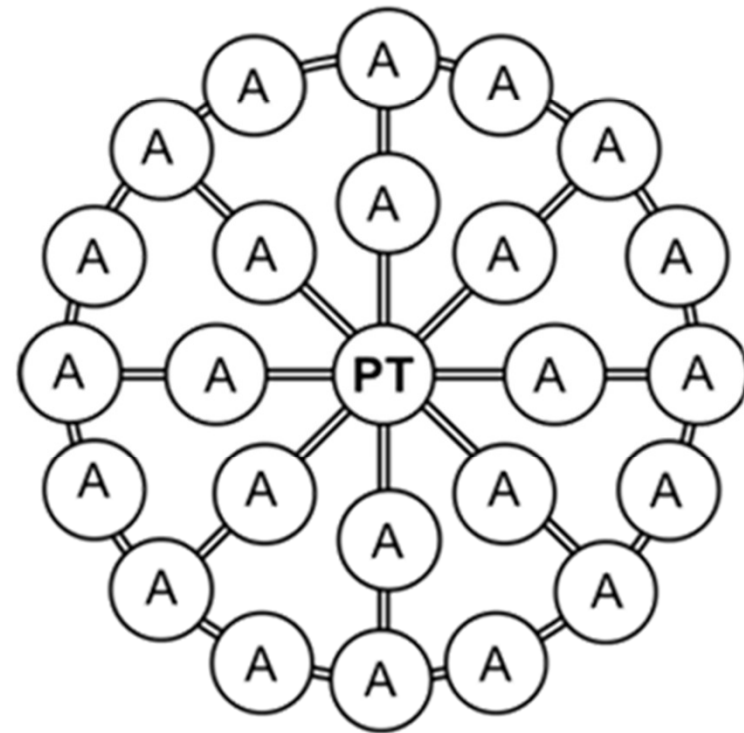
VERBUND



CLUSTER



Seitenansicht



Lageskizze mit radialer Anordnung

TURBINENTECHNIK



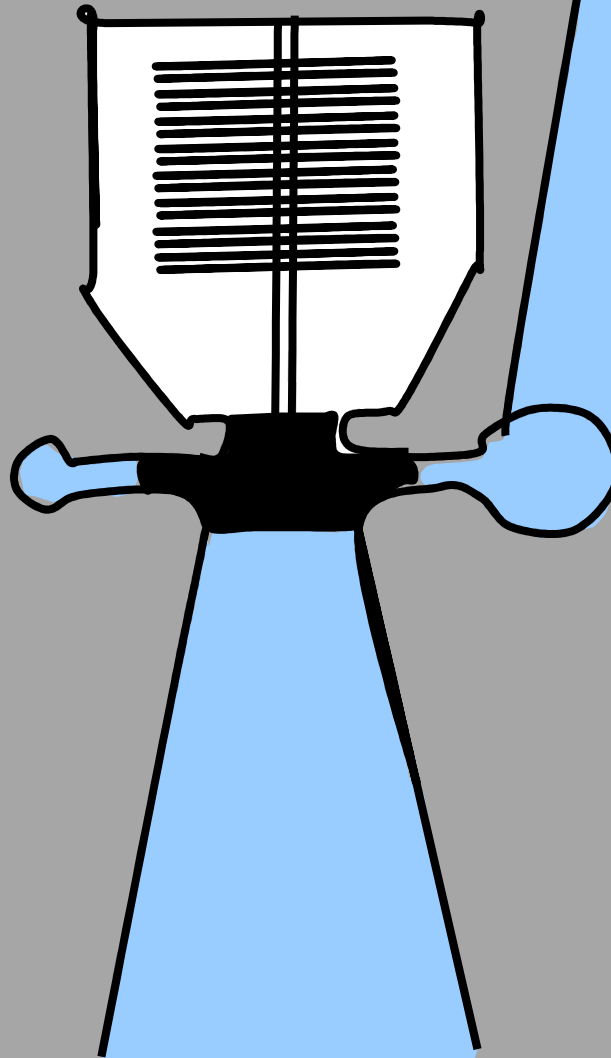
UW

AUFLAST

OW

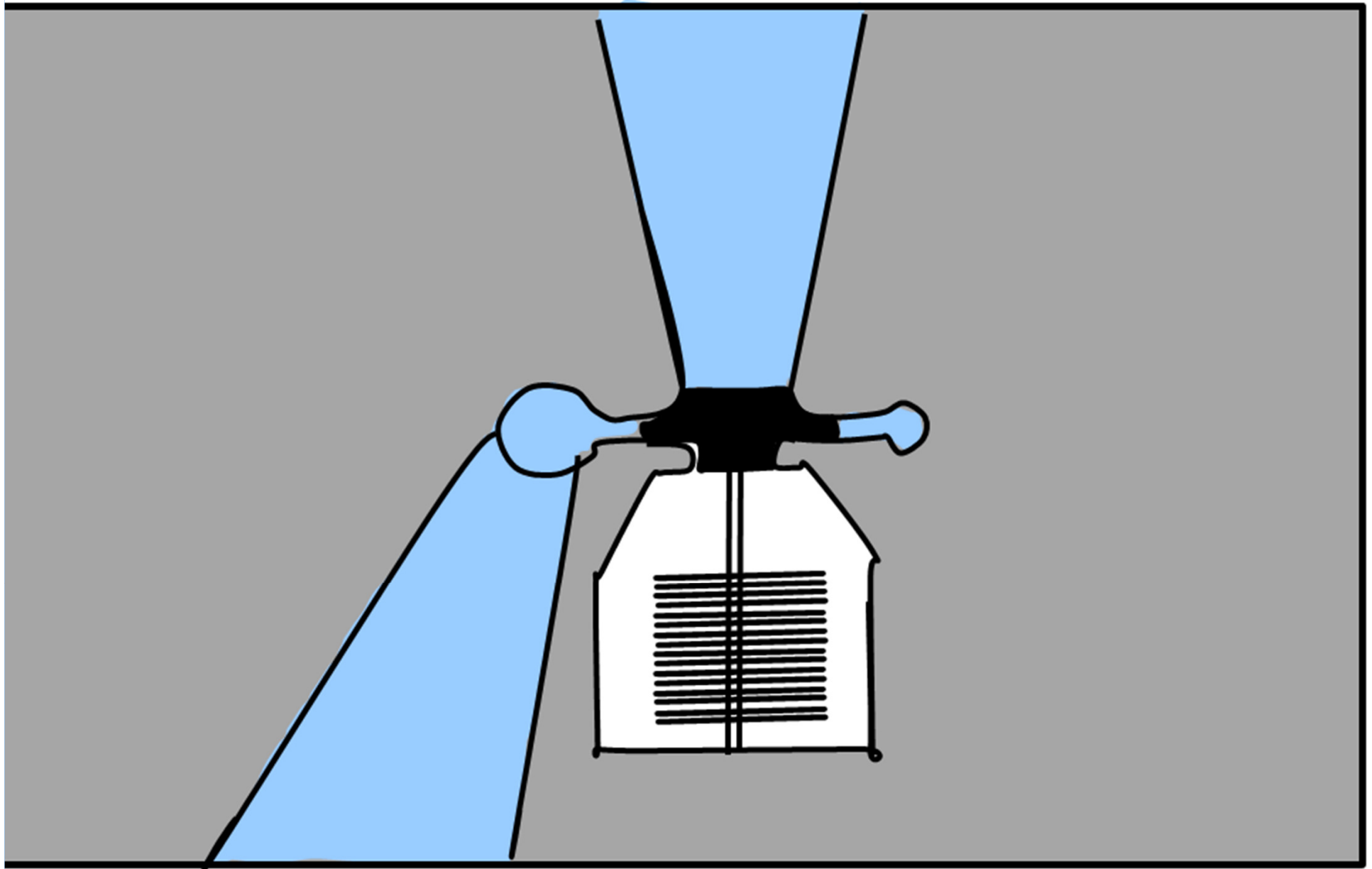
UW

AUFLAST



OW

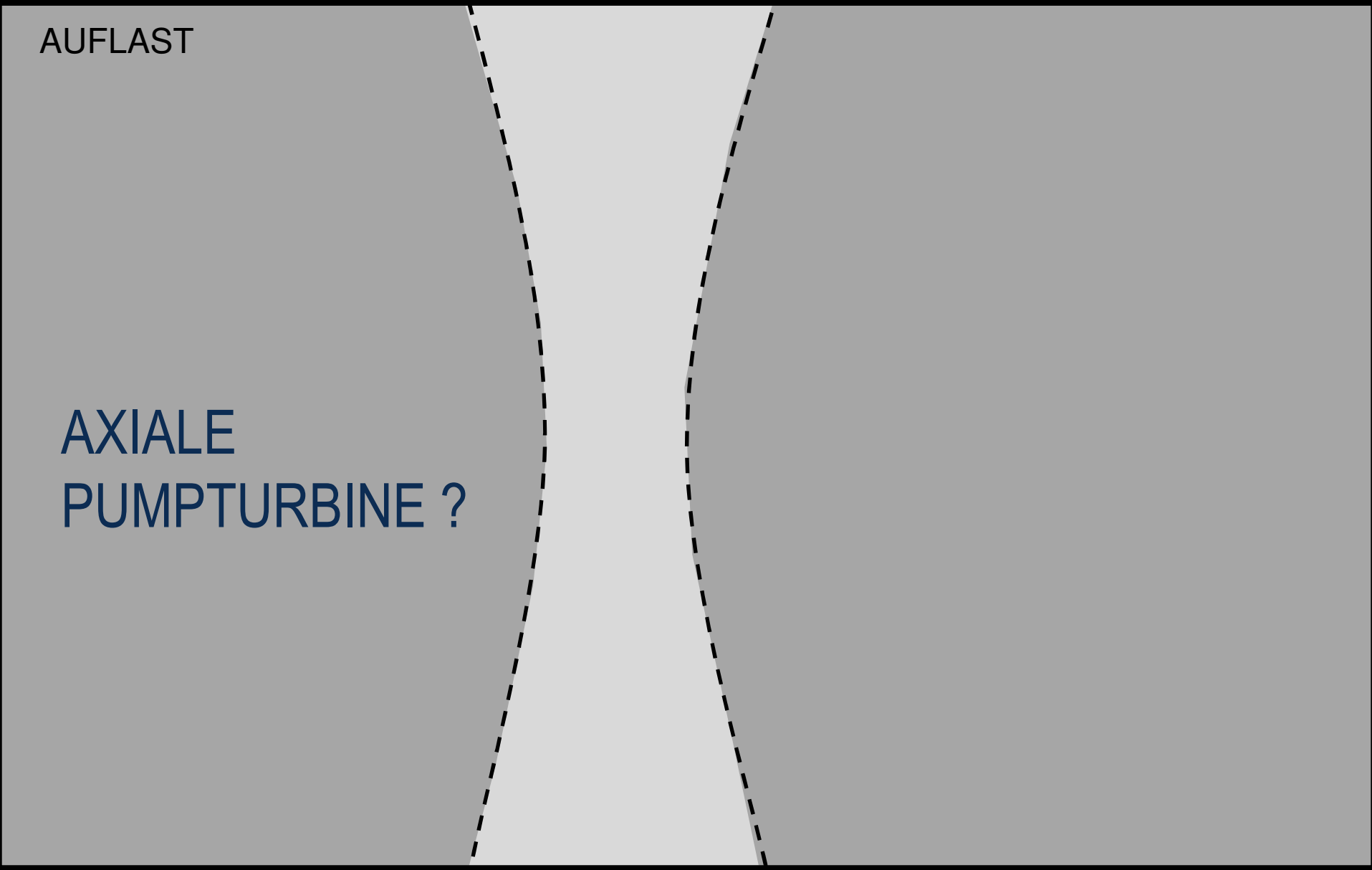
UW



OW

AUFLAST

AXIALE
PUMPTURBINE ?

A schematic diagram showing a cross-section of an axial pump turbine. The diagram is enclosed in a black rectangular frame. It features a central vertical passage, shaded in light gray, which represents the flow channel. This central passage is flanked by two larger, darker gray regions representing the pump and turbine components. The left side is labeled 'AUFLAST' (inlet) and the right side is labeled 'OW' (outlet). The central passage is bounded by two curved, dashed lines that represent the blades or vanes of the pump and turbine. The text 'AXIALE PUMPTURBINE ?' is written in blue in the center of the diagram.

BAUVERFAHREN

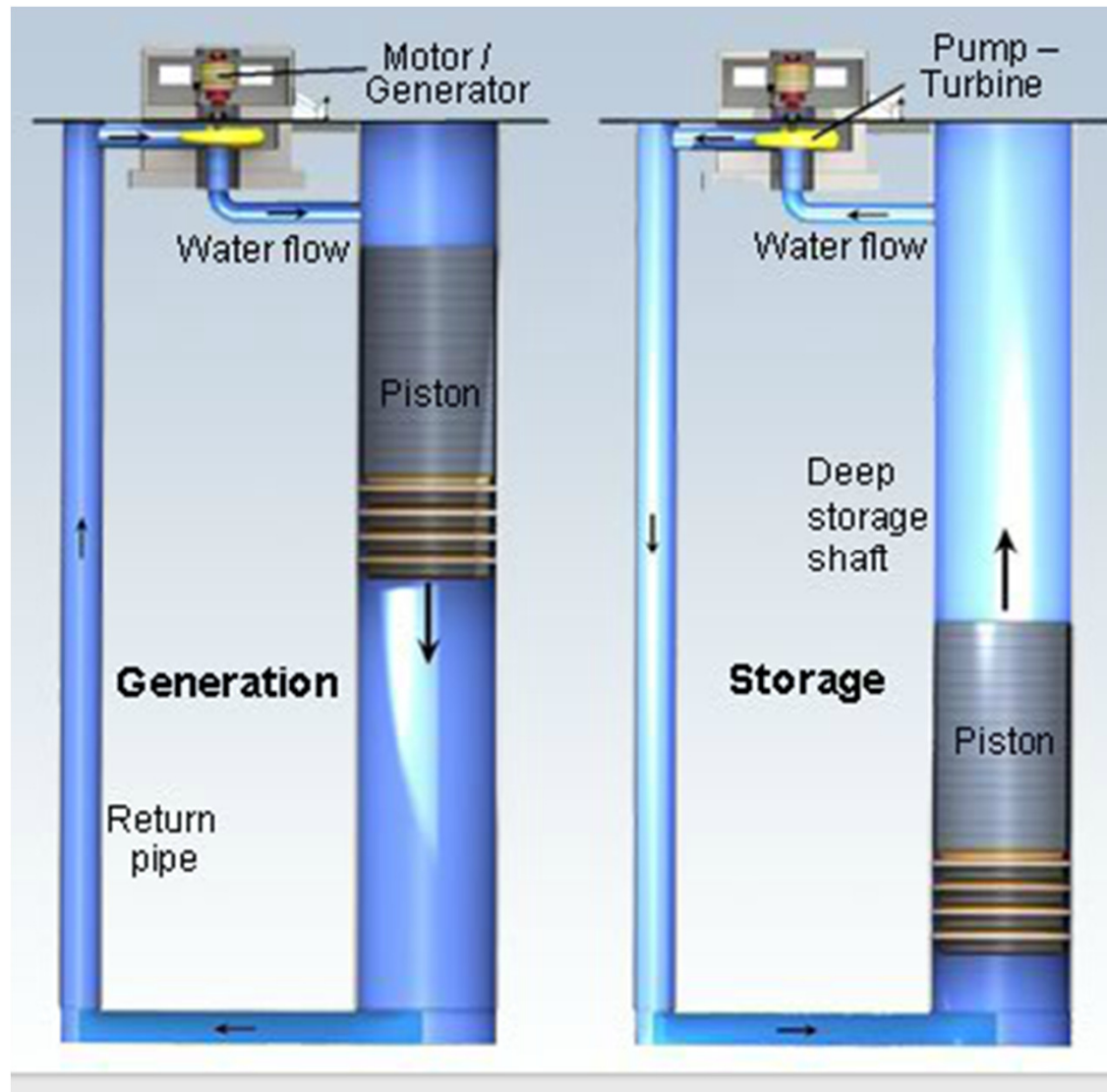




UND ANDERSWO ?



Die Kollegen aus den USA



www.gravitypower.net

Powertower

- Hydraulischer Energiespeicher -

Valerie Neisch, Robert Klar, Markus Aufleger

Universität Innsbruck, Arbeitsbereich Wasserbau,
www.powertower.eu



15.2.2012 GRAZ