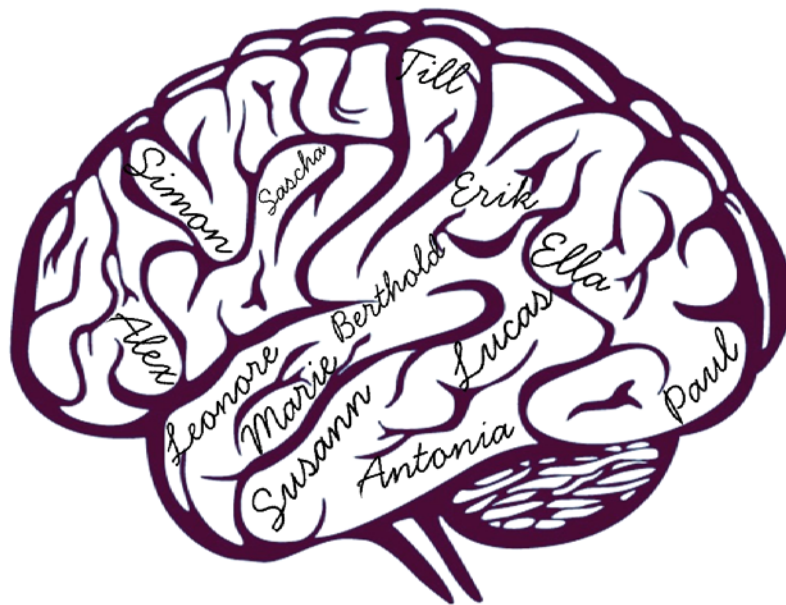


Masterplan



Team T-LAPSE

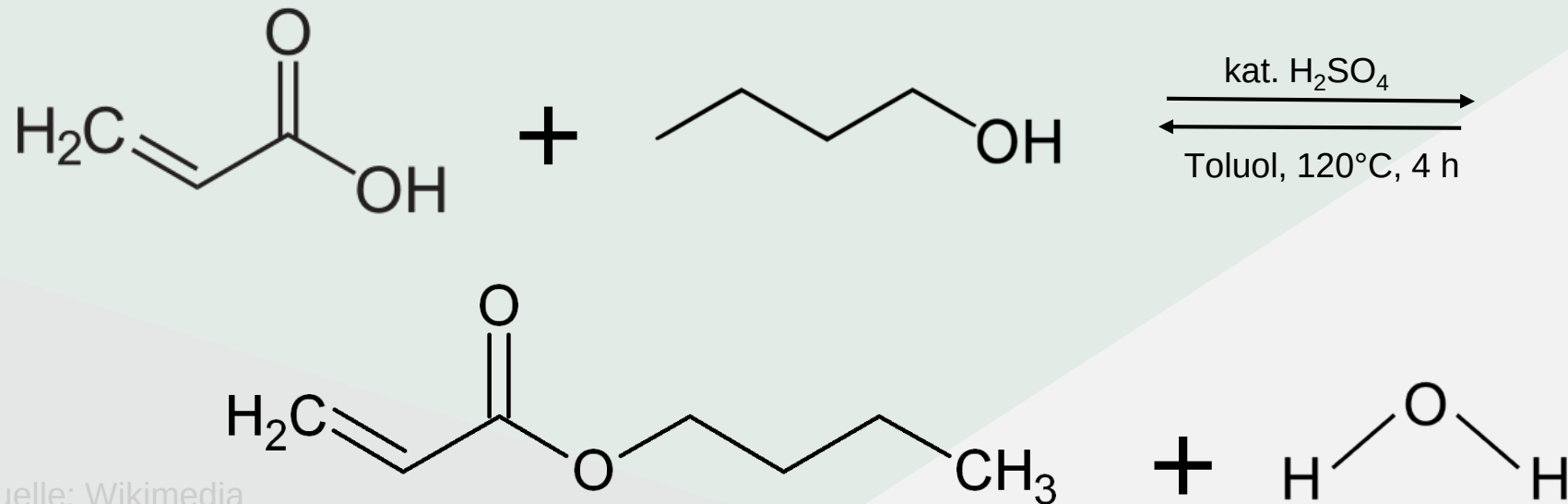


Gliederung

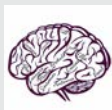
- Reaktion
- Reaktor
- Energiebedarf und -bilanz
- Kraftwerk und Energiespeicherung
- Energieschema
- Fazit



Herstellung Butylacrylat

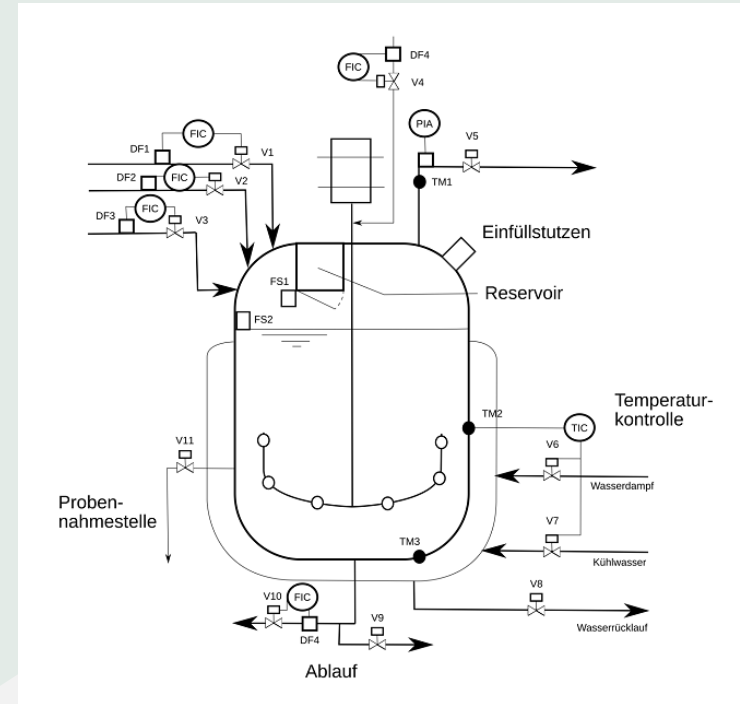


Quelle: Wikimedia



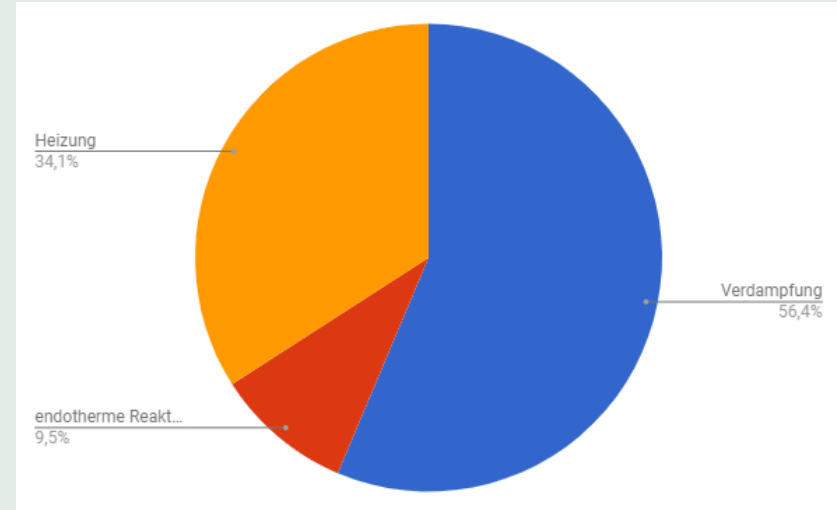
Reaktor

- max. 12 m³ Füllmenge
- Zyklus:
 - 4 h Reaktionszeit
 - 30 min Rüstzeit
- Reaktion bei 120°C



Energiebedarf Anlage 4

- Ausgleich Verdampfungsenergie
- Ausgleich für endotherme Reaktion
- Heizung auf 120°C
- Peripherie



Energiebilanz

Bedarf Anlage 4:

→ 4,4 t/h Dampf benötigt

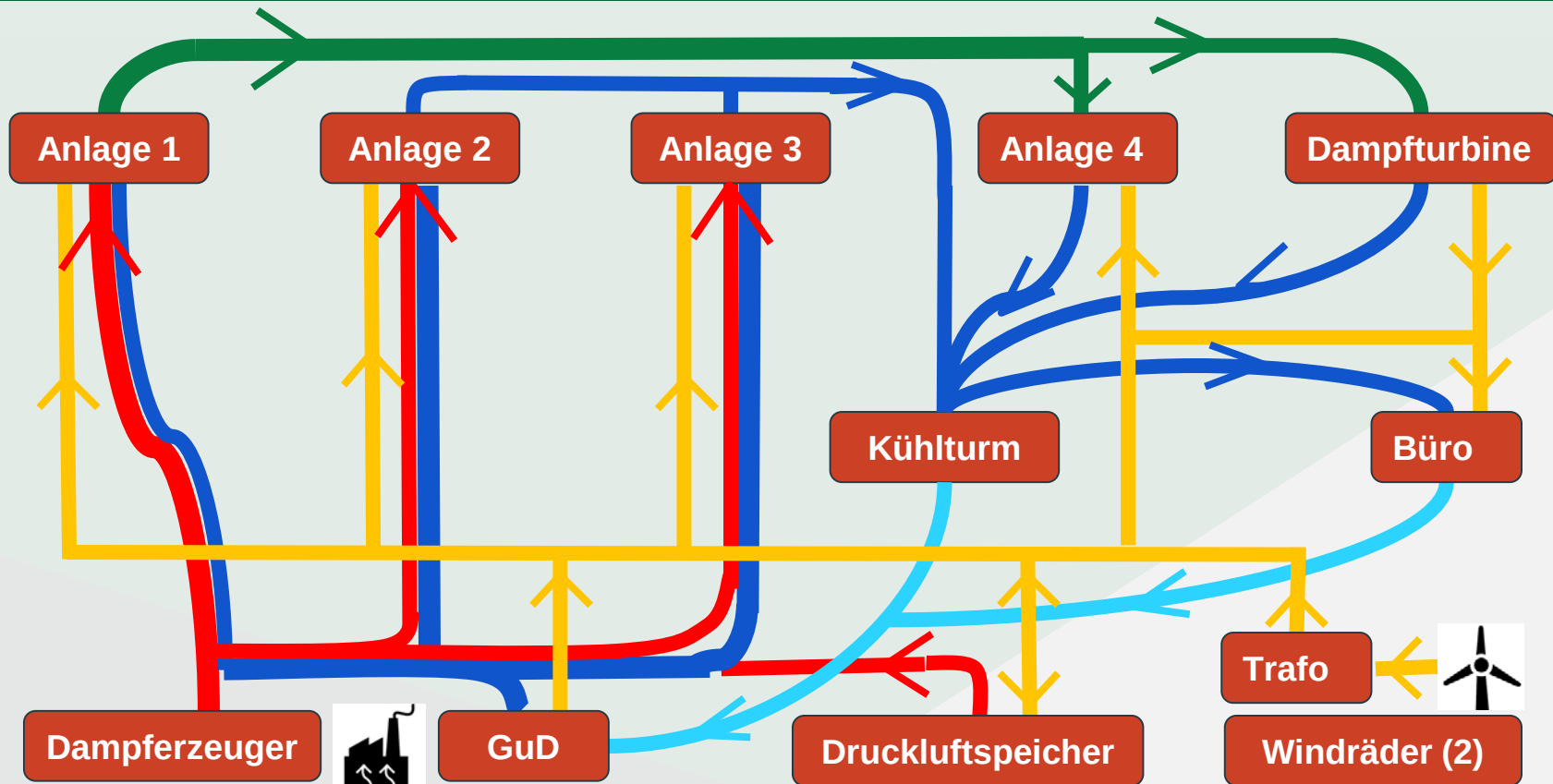
→ ca. 1 MW benötigt

Bereits vorhanden:

8,2 t/h (kalt) + 9,6t/h von
Anlage 1

1,4 MW (**nicht n-1 abgesichert**)



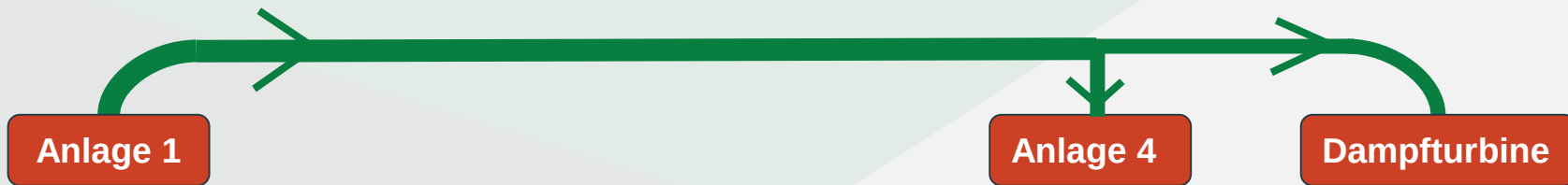


Deckung Dampfbedarf

Dampf aus Anlage 1 hat noch 570°C



Recycling des Dampfes aus Anlage 1



Dampfturbine

- 5,2 t/h Dampf aus Anlage 1
- weiteres Dampfre cycling durch Dampfturbine
- 0,7 MW Leistung



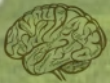
Quelle: mediapool



Deckung Strombedarf:

Windenergie

Quelle: SimplyScience



Windkraft

- 2 Windräder
- 140 m Höhe
- Ø 3 MW Leistung
- **ABER:** volatil



Quelle: JLC-logistics



Druckluftspeicherwerk

- Temporäre Speicherung der überschüssigen Windenergie
- Bereitstellung von Energie bei Flauten



Quelle: MVV-Energie AG



Druckluftspeicherwerk

- 30 MWh gespeicherter Energie
- ca. 15 bar Druck
- ca. 4200 m³ Speichervolumen
→ 20 m Durchmesser des Kugeltanks



Versorgung Bürogebäude

Bedarf

0,04 - 0,06 MW Strom

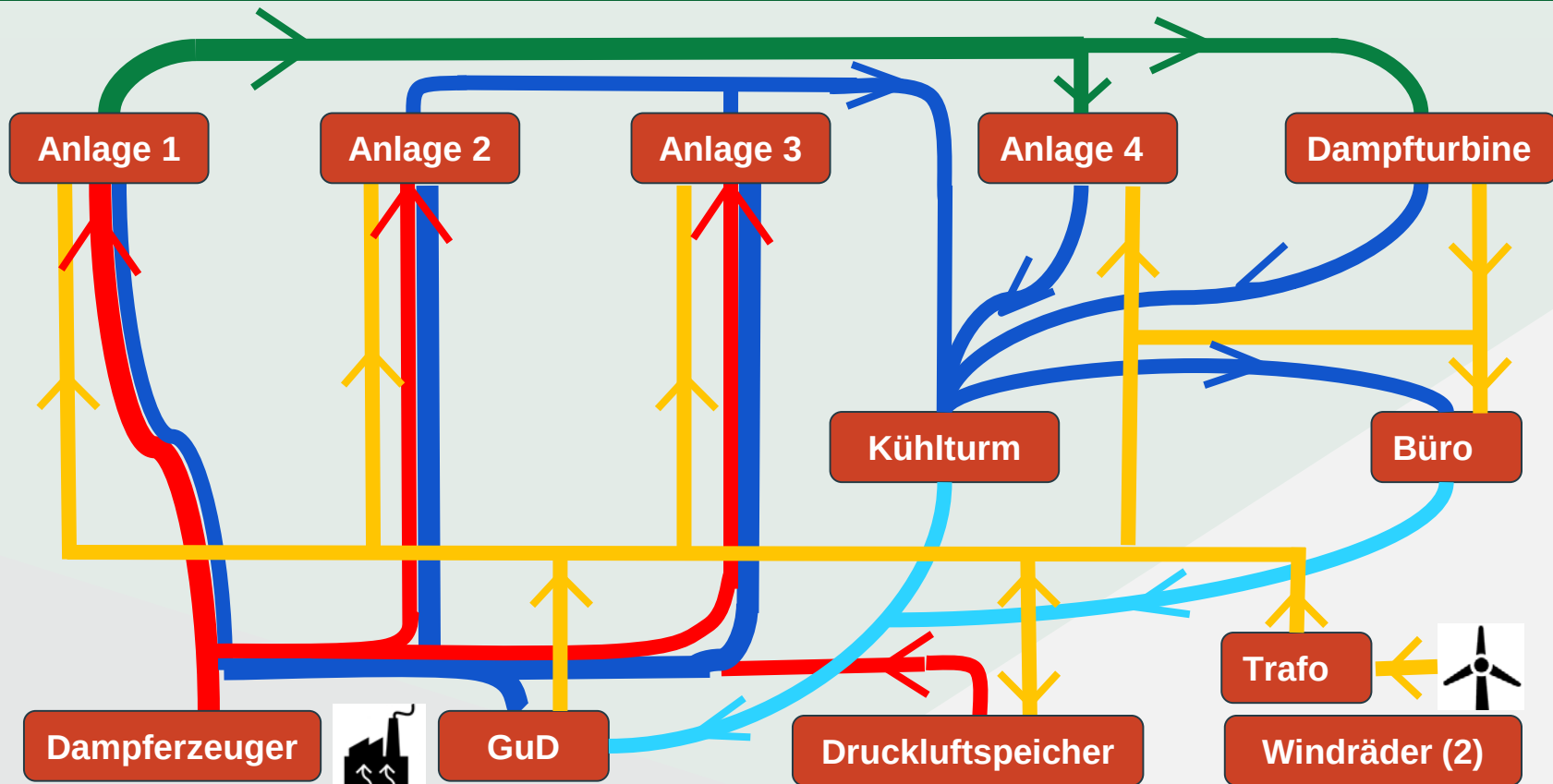
ca. 60 °C Wasser

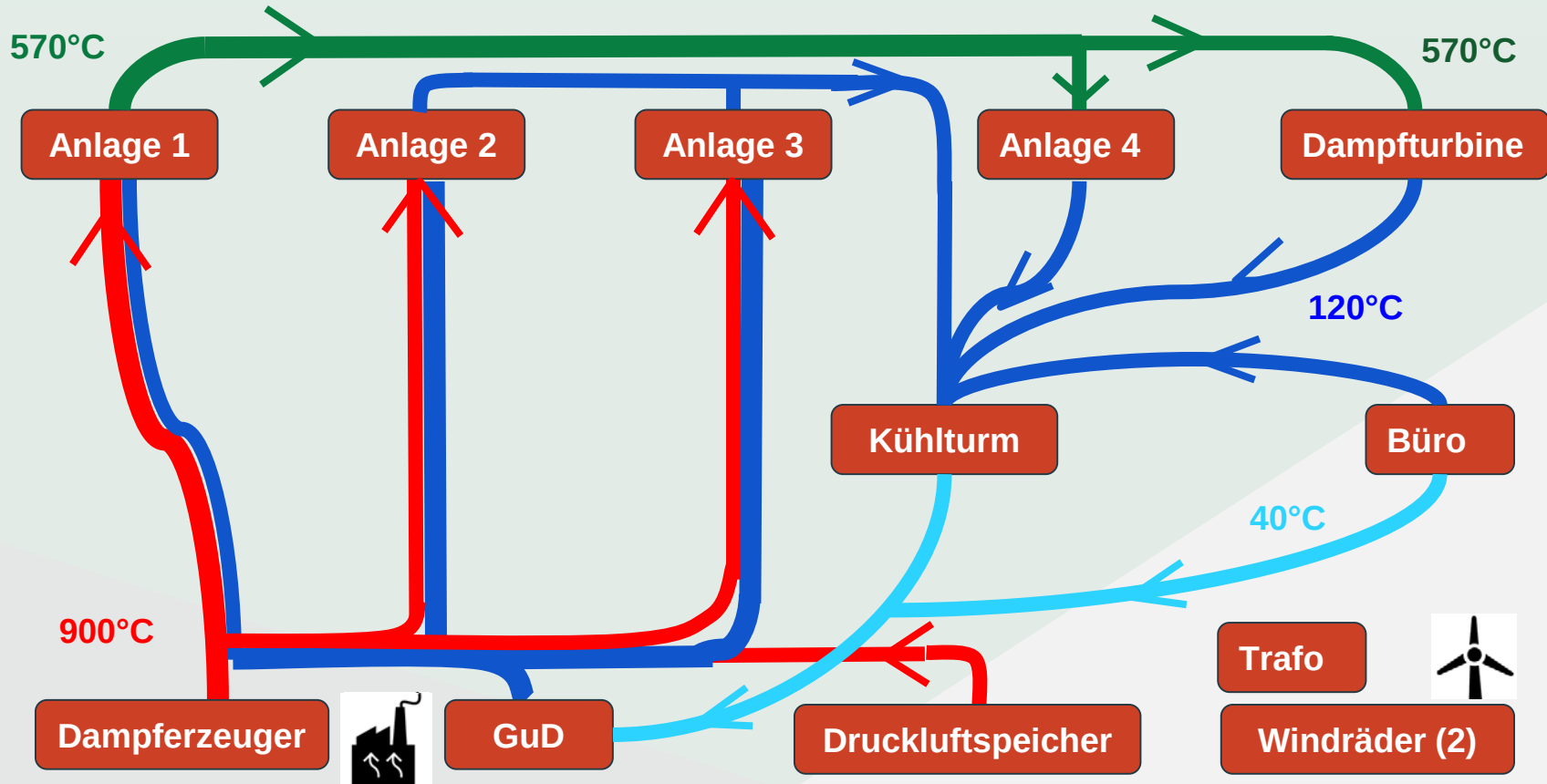
Lösung

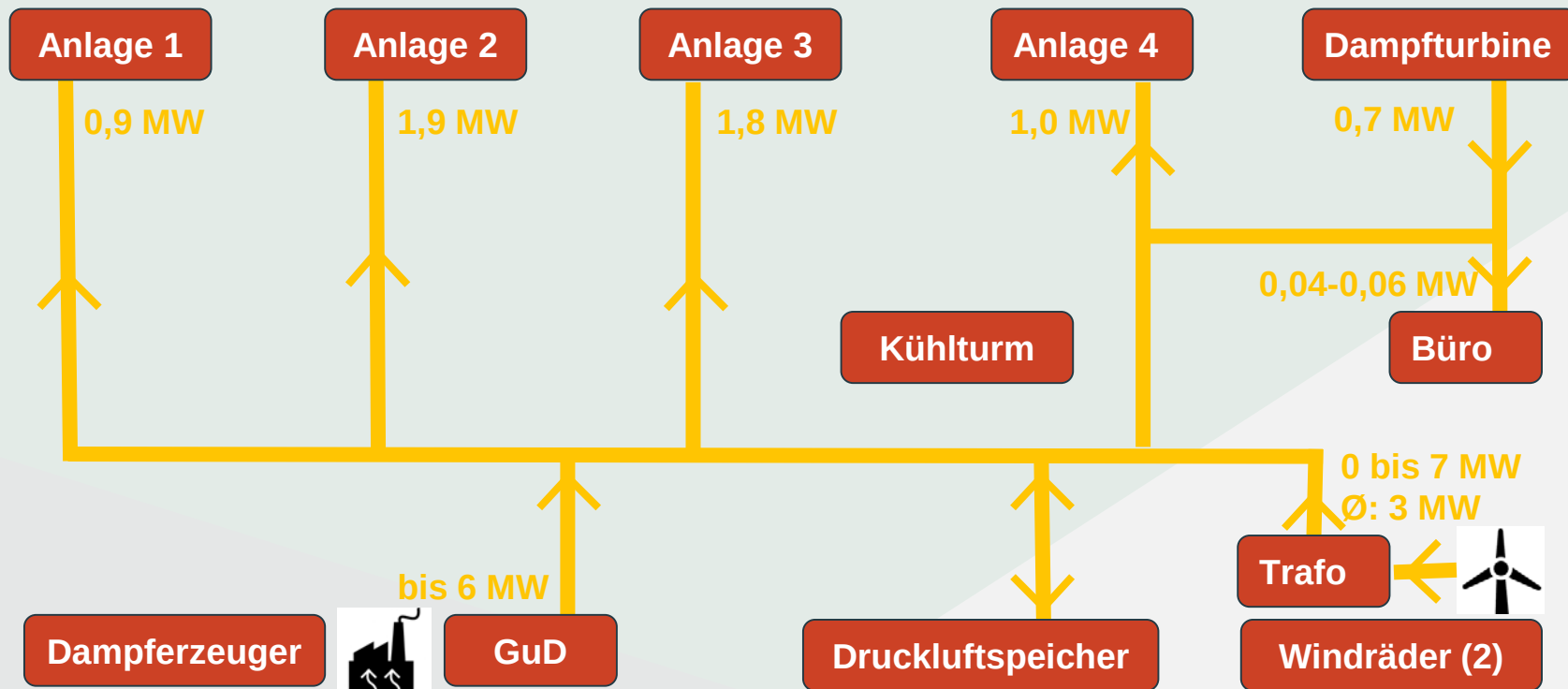
vergleichsweise geringer
Bedarf bei aktueller Produktion

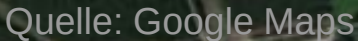
durch überschüssigen Dampf
nach Turbine (120°C)











Fazit

- Dampf-Recycling in Dampfturbine
- Windräder als neue Kraftwerke
- Druckluftspeicher zur
Energiespeicherung





Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!



Technical
Economical
Advanced
Masterpiece

ENTWICKLUNG EINES ENERGIEVERSORGUNGS -KONZEPTE FÜR DIE BASF

Lorenz Grade, Alina Katja Heinenmann, Lisa Kollatz, Sebastian Köpp, Gwendolin Lang,
Florenz Schäfer, Norman Schier, Jakob Schröter, Florian Sieber

 **BASF**
We create chemistry



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN

Gliederung

1. Energiebedarf der Anlage 4
2. Energieerzeugungsmöglichkeiten
3. Konzept für die Energieerzeugung
4. Energietransport
5. Kostenkalkulation



Energiebedarf der Anlage 4

- Erhitzung auf die nötige Temperatur 2,855 MW
- Aufrechterhaltung der Temperatur 1,25 MW
- Verdampfen des Wassers 3,14 MW – 0,1 MW

- Energiebedarf

7,13 MW

wiederverwendbar!

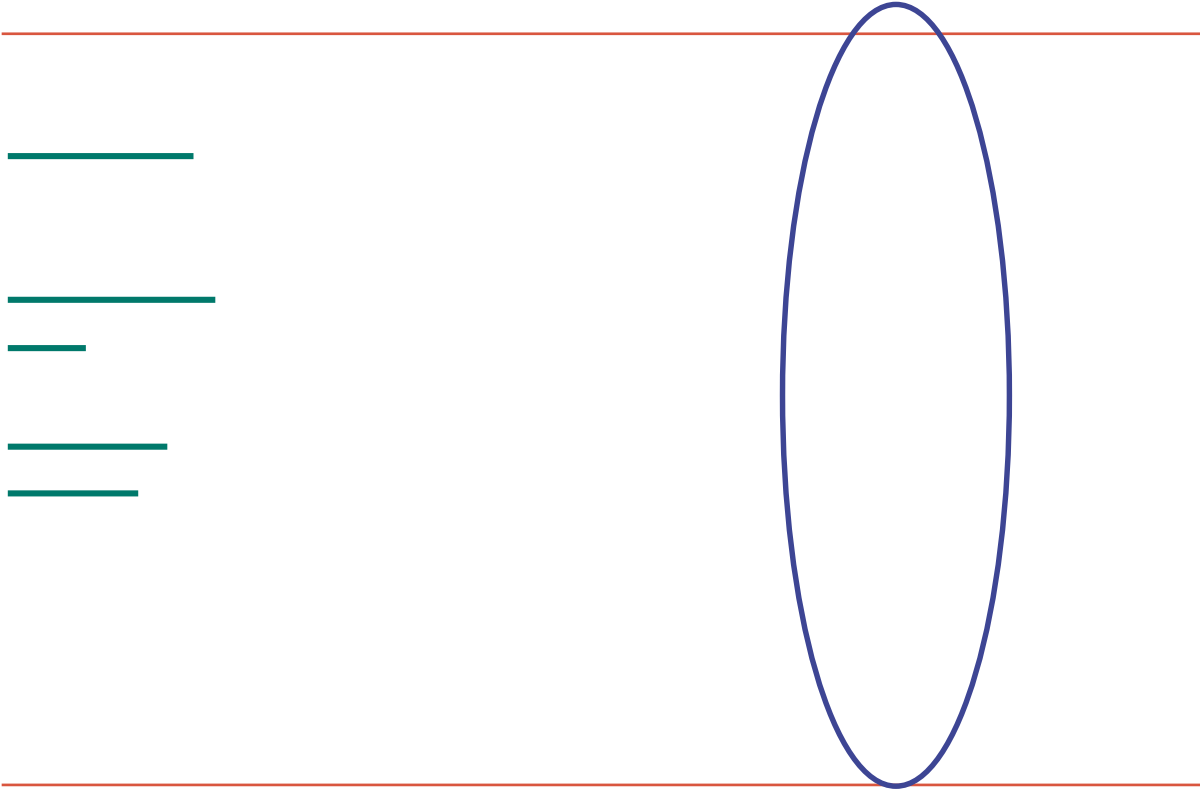


Energieerzeugungsmöglichkeiten

- Geothermie
- Solarenergie und Brennstoffzelle
- Windkraft
- Gas- und Dampfkraftwerk (GuD)



Energieerzeugungsmöglichkeiten





Konzept für die Energieerzeugung

- **neues Gas- und Dampfkraftwerk**
- Erzeugung von 3 MW und 8 t/h Dampf
- n-1 ausfallsicher
- kostengünstig und wirtschaftlich
 - Baukosten
 - Gaskosten
 - Personalkosten
 - Wartungskosten

8.200

3.172

Standort
164.000€/Jahr

155.800€/Jahr



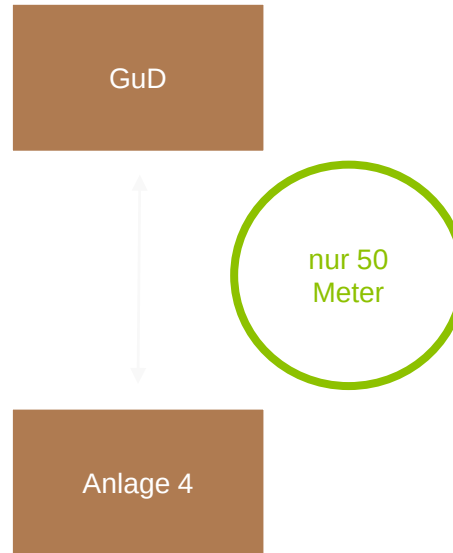
Konzept für die Energieerzeugung

- **Photovoltaik-Anlage**
- Fläche 750 m²
- Baukosten 938.000€
- nachhaltig und erneuerbar
- umweltfreundlich
- positives Image

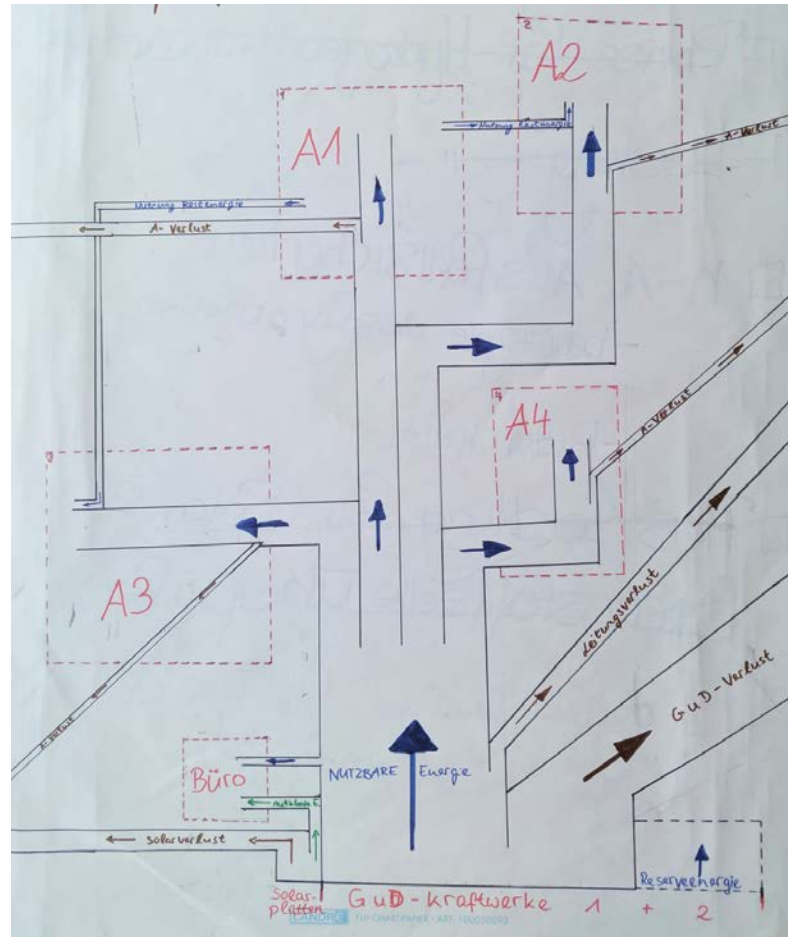


Energietransport

- kurze Verbindungsstrecke
- einfache Integration
- Kopplung der GuDs
 - Flexibilität und Ausfallsicherheit
- Baukosten 150.000€



Solarenergie
GuD-Energie
Energieverlust



side, 23.03.2018

BEING INSIDE



Kostenkalkulation



Highlights

- nachhaltige Energiegewinnung
- autarkes Bürogebäude
- konstante Energielieferung
- einfache Integration
- geringer Platzverbrauch
- kostengünstiger Bau
- ausfallsicher (n-1)

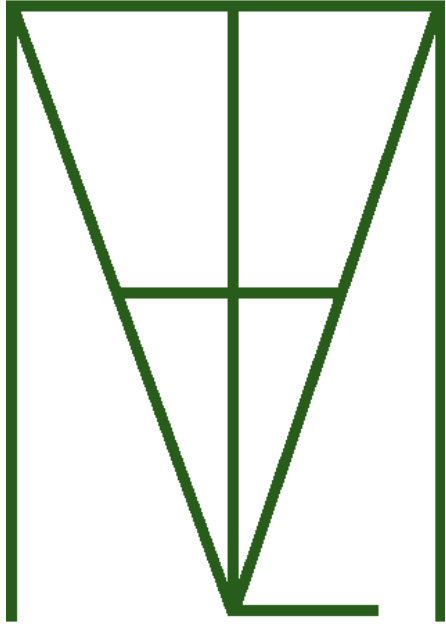


Vielen Dank!



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**





Technical

Economical

Advanced

Masterpiece

Quellen

- https://image.freepik.com/freie-ikonen/windkraftanlage_318-29924.jpg
- <http://www.iconarchive.com/download/i97047/iconsmind/outline/Solar.ico>
- https://icon-icons.com/icons2/38/PNG/512/geothermal_4712.png
- https://www.basf.com/etc/designs/basf/wcms/base/images/siteicons/logo_twittercard_large.png
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/f9/Logo_TU_Dresden.svg/2000px-Logo_TU_Dresden.svg.png
- <http://www.geothermie.de/wissenswelt/geothermie/einstieg-in-die-geothermie.html>
- <https://www.mse.tum.de/gab/was-ist-geothermie/nutzungsformen-der-geothermie/>
- <http://www.tiefengeothermie.de/projekte/bruehl>
- <http://www.dampfkesselservice.ch/files/Saacke-Faustformeln.pdf>
- http://www.forschungsradar.de/uploads/media/AEE_Dossier_Studienvergleich_Investitionskosten_nov12.pdf
- https://books.google.de/books/about/Station%C3%A4re_Gasturbinen.html?id=3JDgmAEACAAJ&redir_esc=y
- https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Preise/Energiepreise/EnergiepreisentwicklungPDF_5619001.pdf?__blob=publicationFile
- <http://www.et-energie-online.de/Zukunftsfragen/tabid/63/NewsId/340/Stromerzeugung-2030--mit-welchen-Kosten-ist-zu-rechnen.aspx>
- https://www4.fh-swf.de/media/downloads/fbma/download_7/professorinnen/kail_1/veroeffentlichungen/vdi-1495.pdf
- http://asue.de/sites/default/files/asue/themen/umwelt_klimaschutz/2011/broschueren/07_05_11_asue-tiefe-geothermie.pdf
- <https://www.solaranlagen-portal.com/photovoltaik/elektroheizung/ertrag-im-winter>
- <https://solaranlage-ratgeber.de/photovoltaik/photovoltaik-wirtschaftlichkeit/photovoltaik-betriebskosten>
- [http://www.mercateo.com/kw/mittelspannungskabel/mittelspannungskabel.html?ViewName=live&FVNennspannung\(20\)U0=6](http://www.mercateo.com/kw/mittelspannungskabel/mittelspannungskabel.html?ViewName=live&FVNennspannung(20)U0=6)
- <http://www.ars-bitterfeld.de/pdf/preisliste.pdf>





HYDROSOL

Ein Konzept zur nachhaltigen Erweiterung der
BASF Schwarzheide GmbH

Gliederung

-
-
-
-
-
-
-
-

Energiebilanz des Standortes



Energieverbrauch

Verbraucher		

Bilanz

	-0,33 MW	

Energiekonzept





Solarpark

Anlage 4

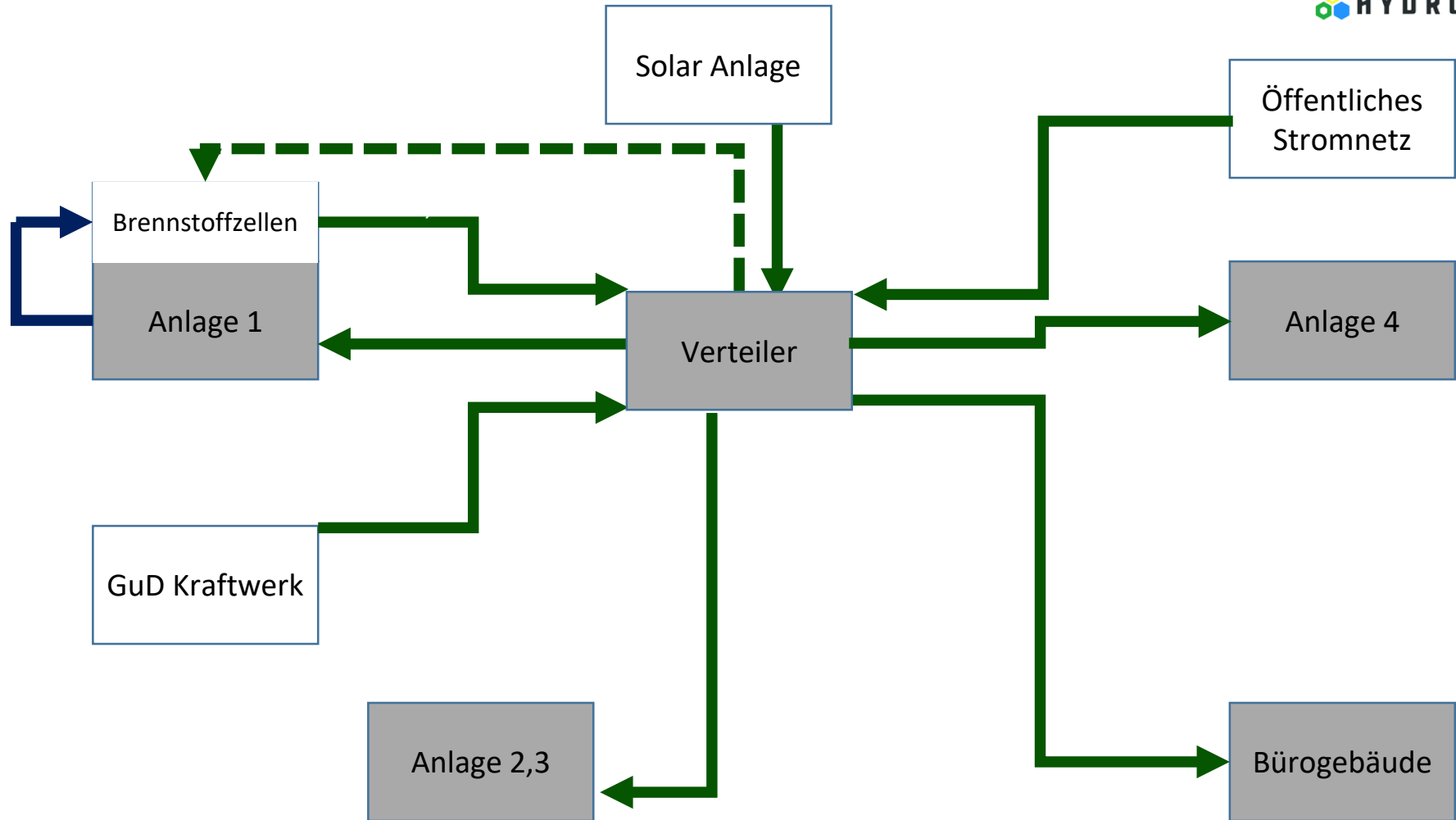
Verteiler

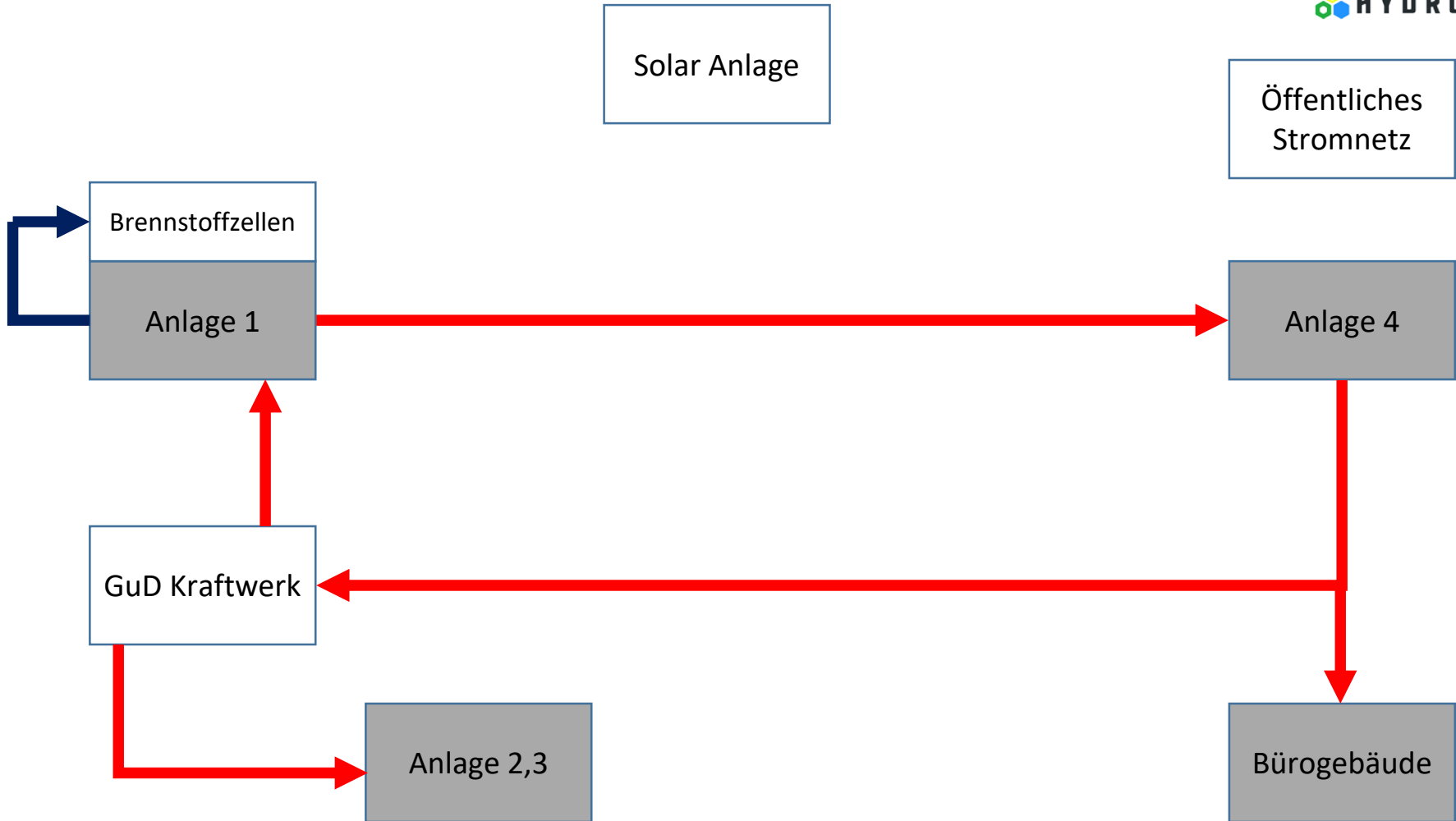
GuD-Kraftwerk

Anlage 3

Anlage 2

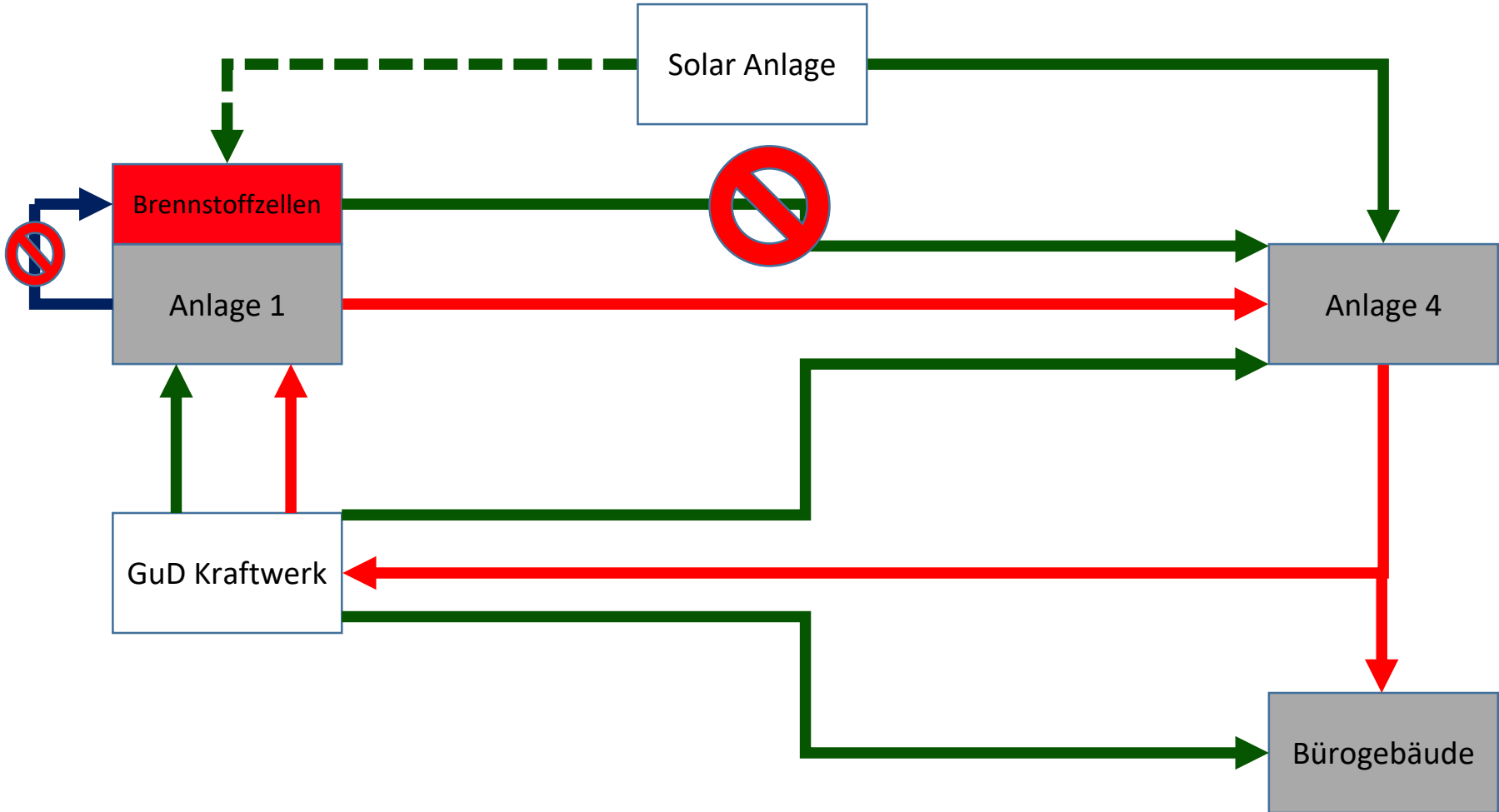
Anlage 1

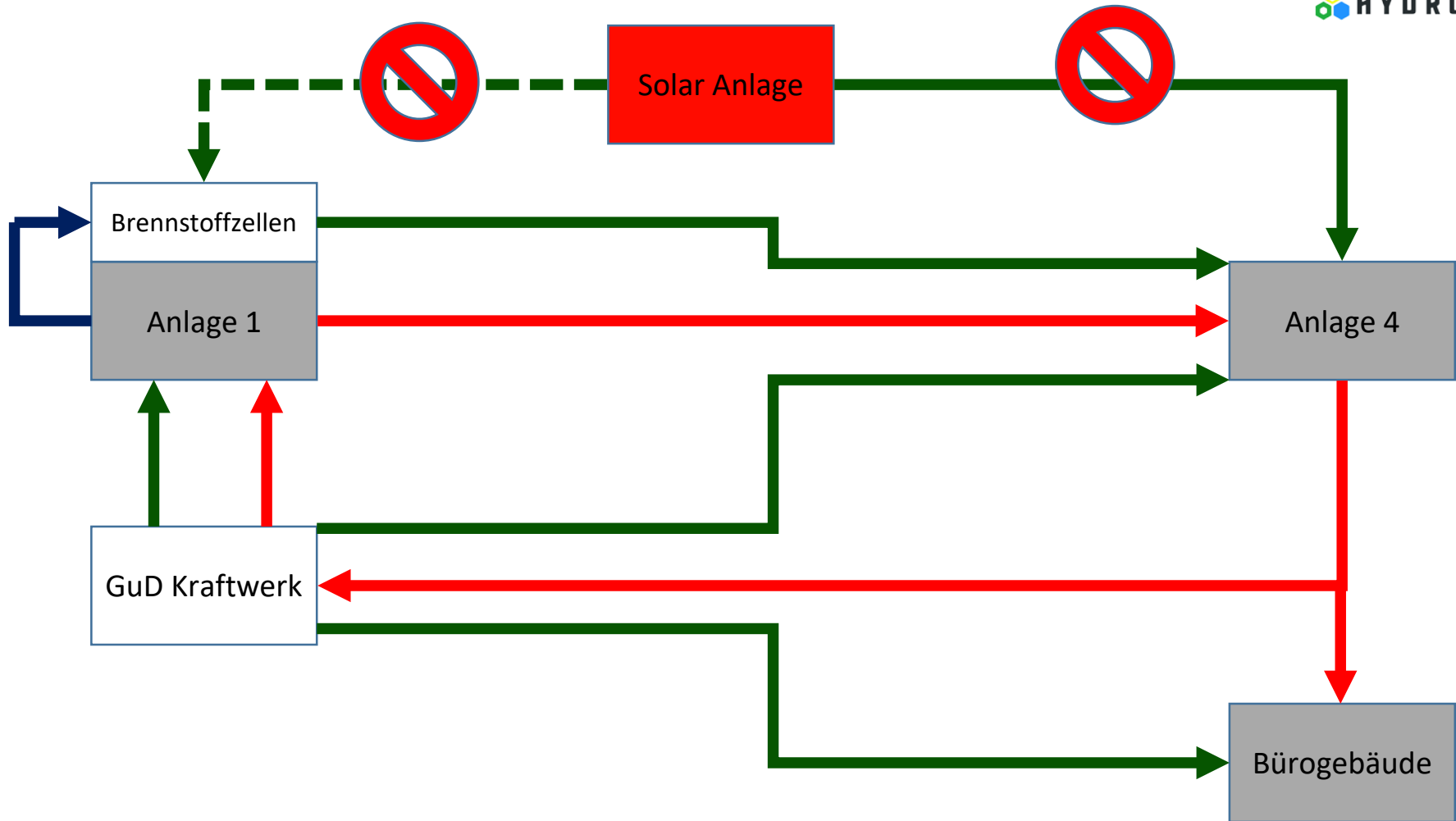


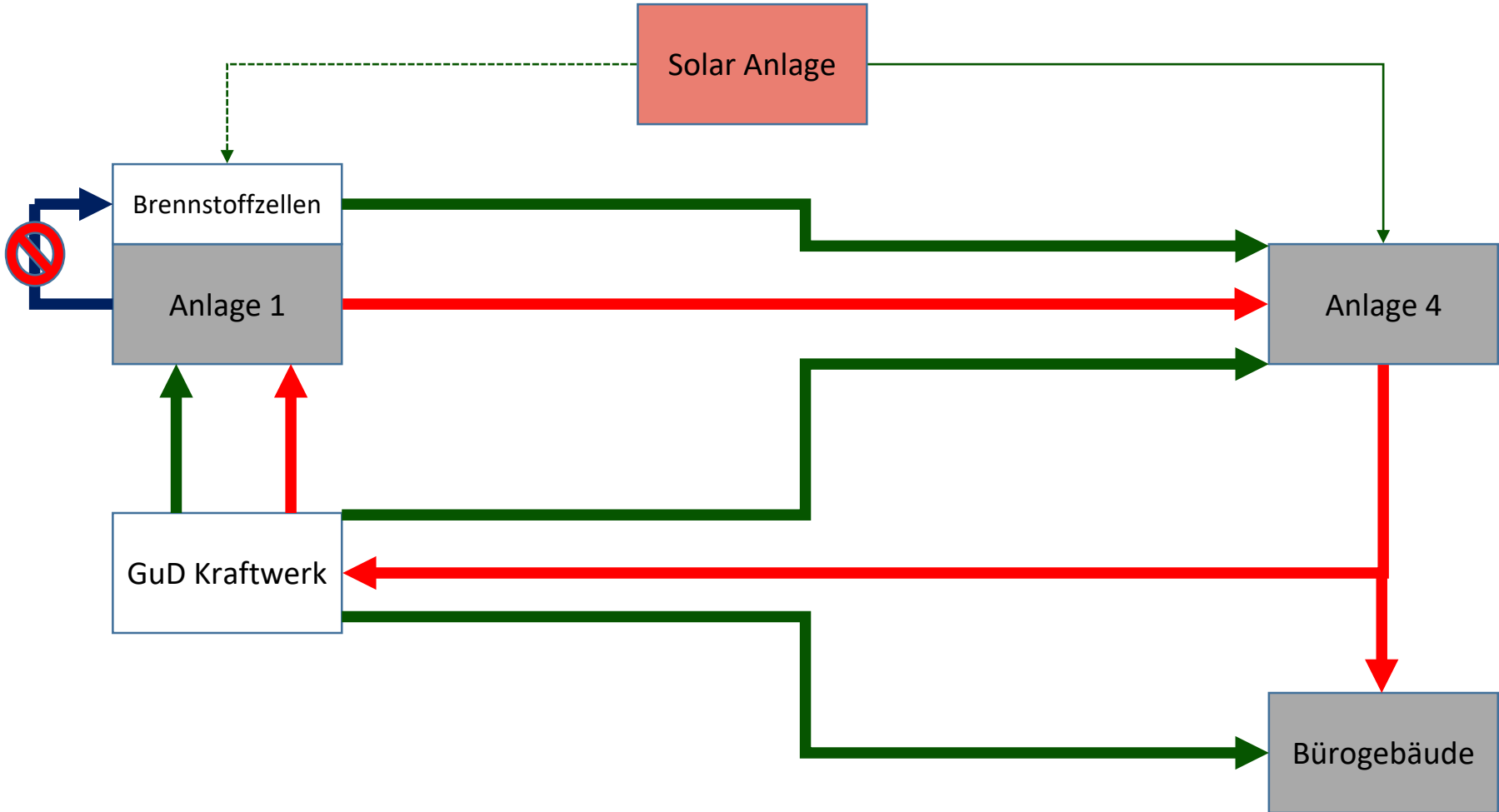


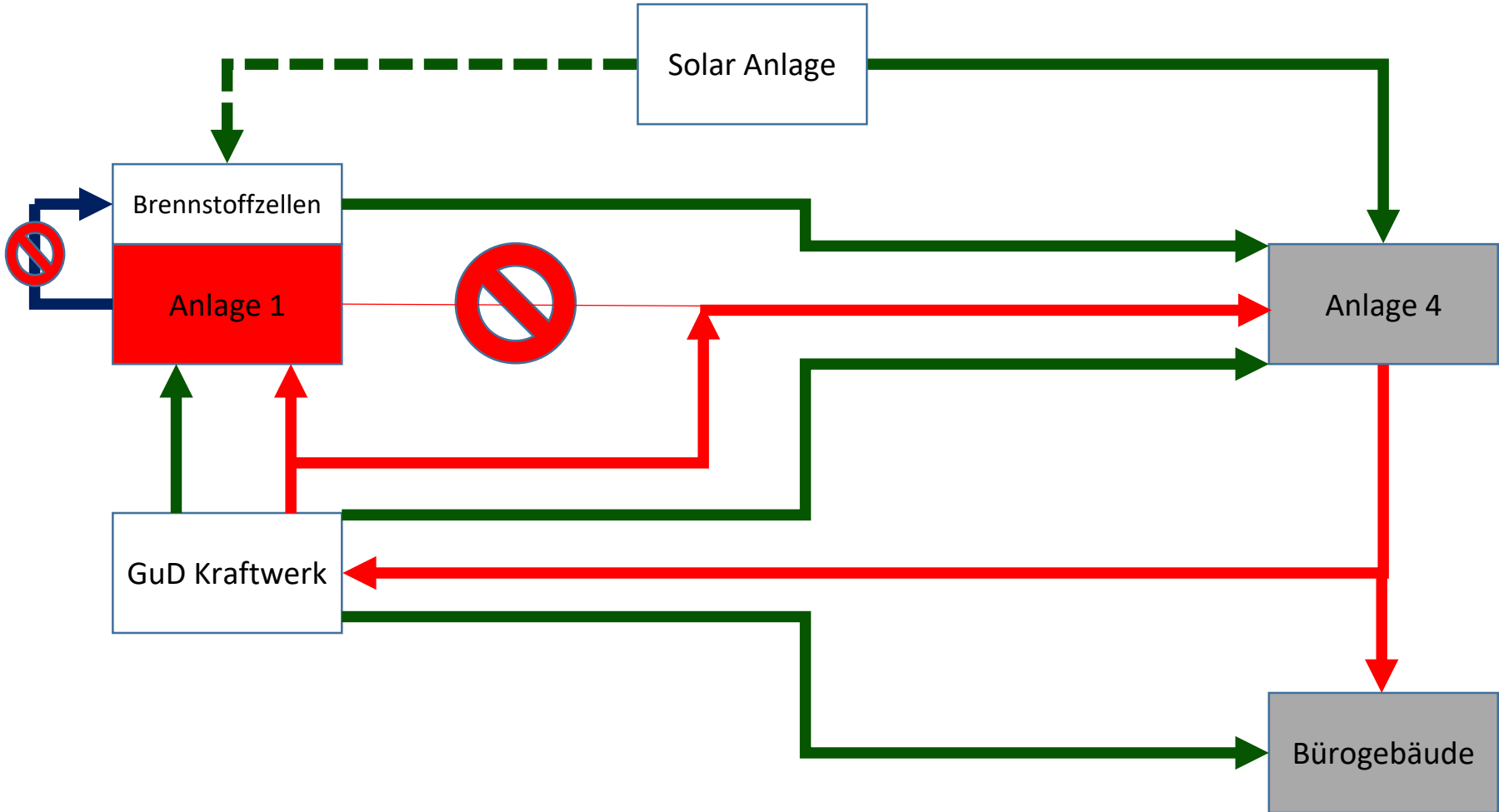
Ausfallsicherheit











Die Neue Anlage



Die Reaktoren

-
-

Bilanz über 10 Jahre



Kosten für neue Anlagen

Laufende Kosten

Energieerzeugung

-
-
-
-
-



HYDROSOL

Ein Konzept zur nachhaltigen Erweiterung der BASF
Schwarzheide GmbH



G-ECO Consulting

Grün durch Effizienz

 **BASF**
We create chemistry



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**



G-ECO
Consulting
Grün durch
Effizienz

BASF als Unternehmen der Zukunft

-20% Emissionen

15 000 m²
Photovoltaikanlage

Umstellung auf E-
Mobilität

Nur 4 Jahre
Amortisierungszeit

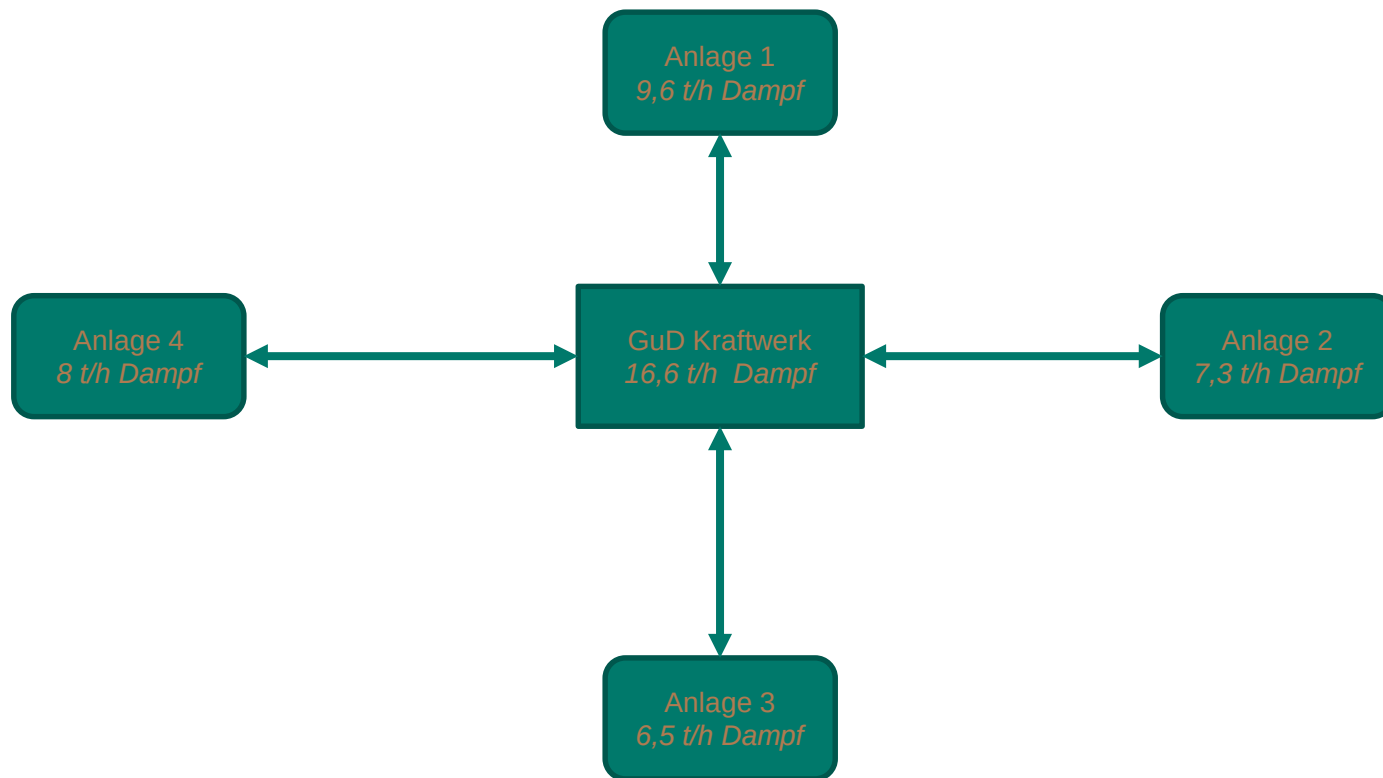
vollständige Redundanz



BASF definiert Effizienz neu



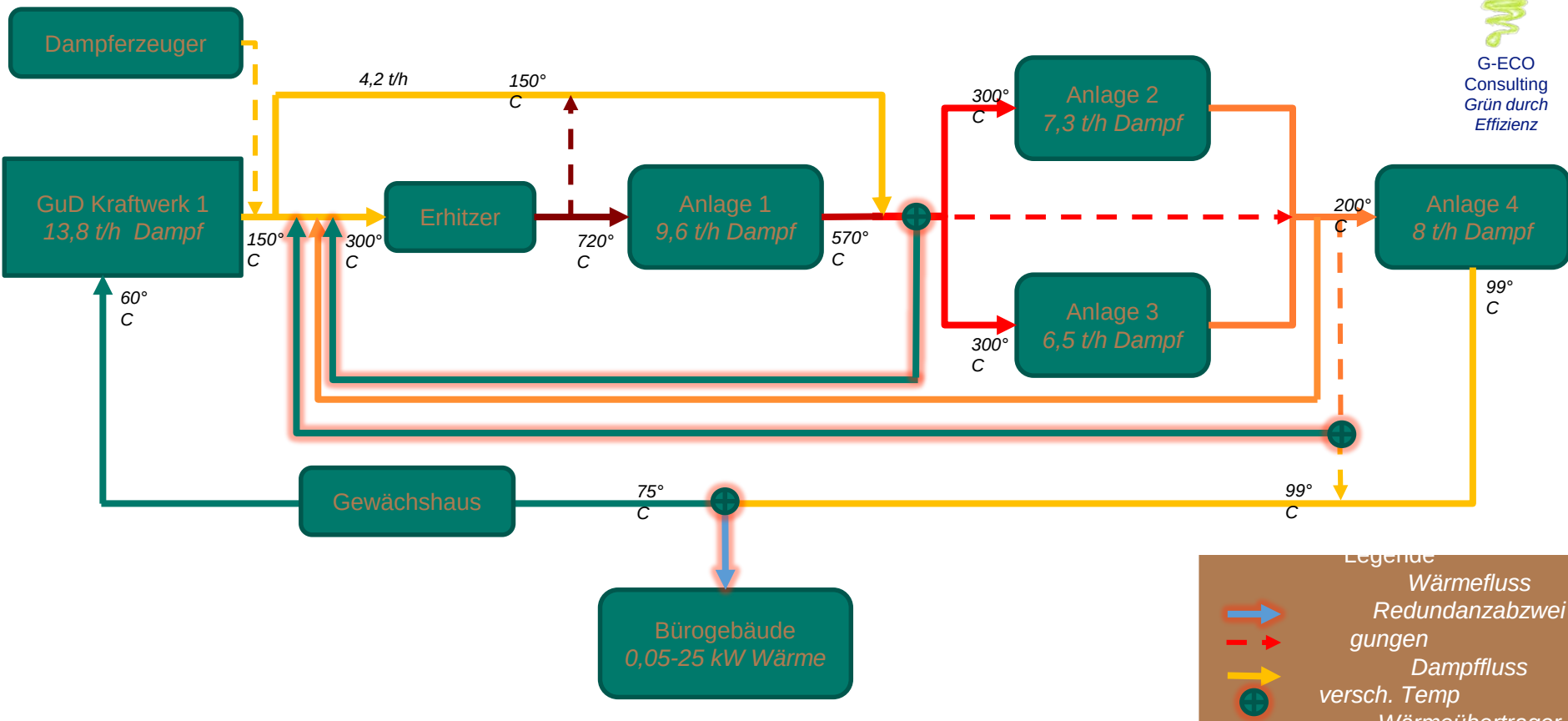
G-ECO
Consulting
Grün durch
Effizienz



BASF definiert Effizienz neu



G-ECO
Consulting
Grün durch
Effizienz



BASF definiert Effizienz neu



Einspeisung ins Strom-
Netz

Solaranlage (15000 m²)
1,2-12 MW Strom

Bürogebäude
40-60 kW Strom

E-Auto Ladestationen

Batterie
4 MW Strom

GuD Kraftwerk 1
6 MW Strom

GuD Kraftwerk 2
6 MW Strom

Anlage 1
0,9 MW Strom

Anlage 2
1,9 MW Strom

5,4 MW

Anlage 3
1,8 MW Strom

Anlage 4
0,8 MW Strom

Legende

Redundanzabzwei-
gungen
Stromfluss





G-ECO
Consulting
Grün durch
Effizienz

Photovoltaik-
Kraftwerk

BKW &
Transformator

Neues GuD-
Kraftwerk

Schwarzheide

Neue Anlage

Gewächshaus

Büro

GuD-Kraftwerk

Das neue Gesicht von
Schwarzheide

PBT

Polysterol

Styrol



BASF als neuer Vorreiter der Klima- Wende



G-ECO
Consulting
*Grün durch
Effizienz*

20% weniger Emissionen
am Standort
Schwarzheide



Schwarzheide mit sicherem Standbein in der Zukunft



G-ECO
Consulting
Grün durch
Effizienz

Investition	Kosten in Mio €
4. Anlage + 2. GuD Anlage	23,7
Solarpanels + Batterie	7,5
Infrastruktur	3
weitere Kosten	1,7
Summe	35,9 + 12 Mio €/ Jahr
Umsatz	21,3 Mio €/Jahr
Gewinn	9,3 Mio €/ Jahr

→ Nach 4 Jahren amortisiert

BASF elektrisiert



G-ECO
Consulting
Grün durch
Effizienz

langfristige Orientierung
auf E-Mobilität



BASF als innovativer Arbeitgeber



G-ECO
Consulting
Grün durch
Effizienz







G-ECO
Consulting
Grün durch
Effizienz

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit

BeING Inside

Konzept eines neuen Energieversorgungssystems und eines neuen Reaktors für den Standort Schwarzheide



Pingtec

We like to think tech.



Pingtec

Gliederung

1

Energie-
versorgungs-
konzept

2

Reaktor-
planung

3

Energiefluss
&
Infrastruktur

4

Kosten-
Bilanz

5

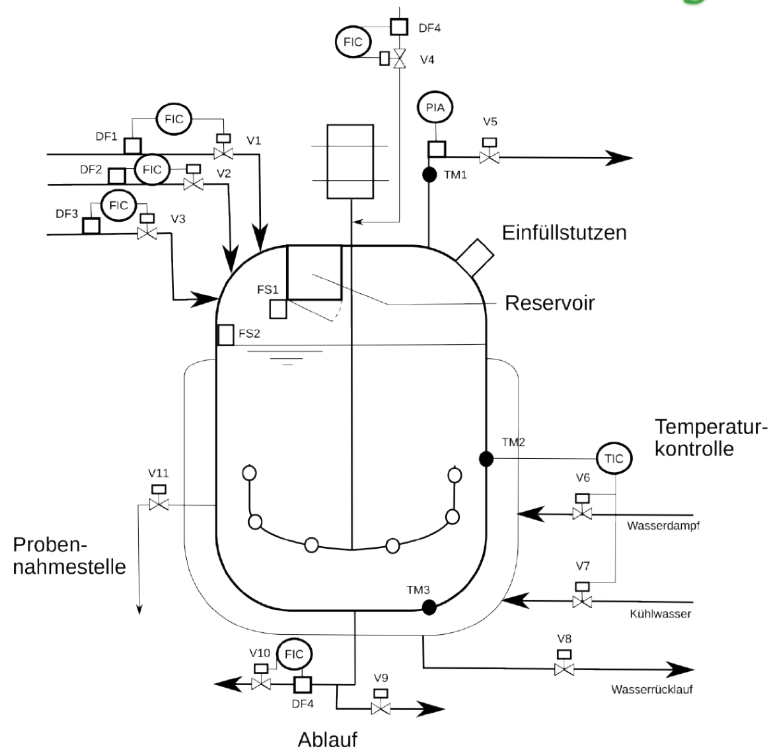
Zukunft

1. Eine neue Energieversorgung

- Neue Anlagen: Biogasanlage mit Blockheizkraftwerk und Photovoltaik
 - Erneuerbare Energien als Zukunft
 - PV nur zur Unterstützung, sonst Netzeinspeisung
 - (n-1)-Ausfallsicherheit
- Gas-&Dampfkraftwerk bleibt als Ausfallsicherheit und für Anlagen 1-3 erhalten
 - Könnte nach und nach von Biogas abgelöst werden

2. Die Reaktorplanung

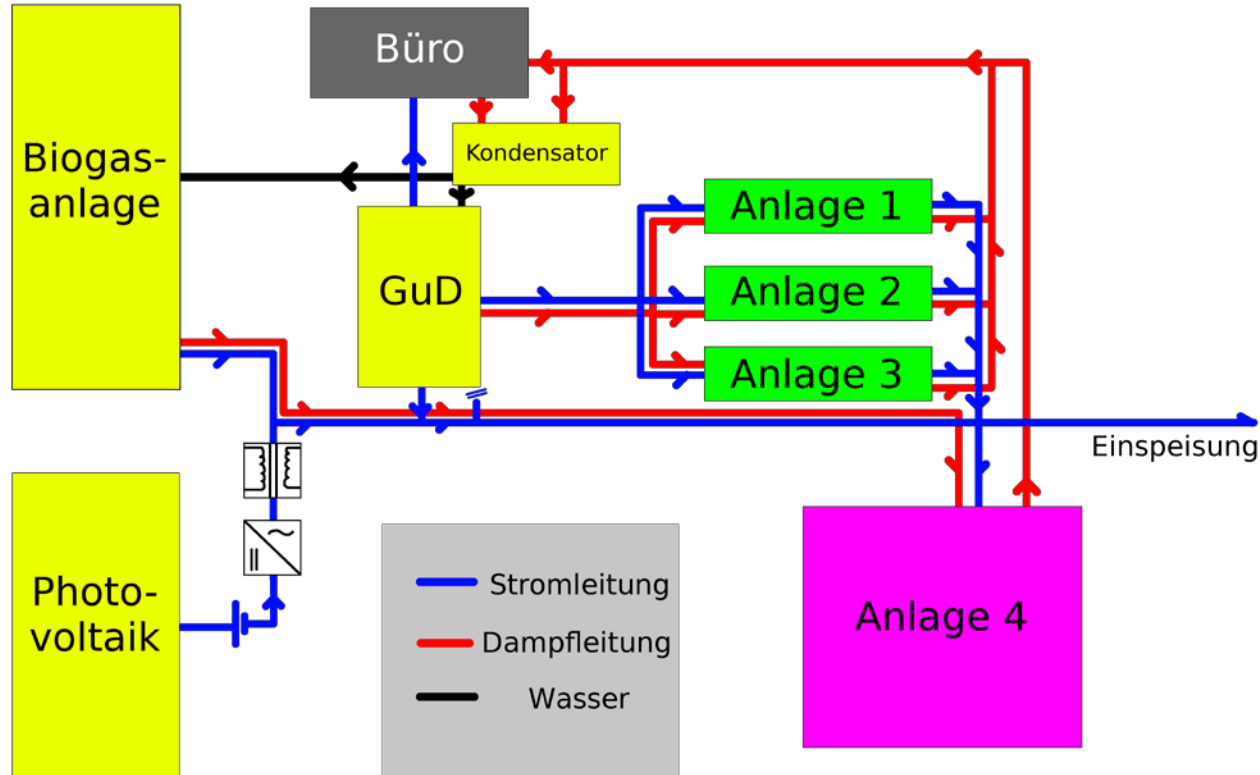
- Herstellung von Acrylsäurebutylester
- 2 Reaktoren
- 4,5 Stunden Reaktionszeit pro Zyklus
 - > 5 Zyklen pro Tag
 - Bei vollen Kesseln > 43t Reaktionsprodukt/Tag
- Leistung nötig: rund 1,4 MW
- Davon Dampfleistung: rund 0,07 MW



3. Ein neues Energiekonzept für den Standort



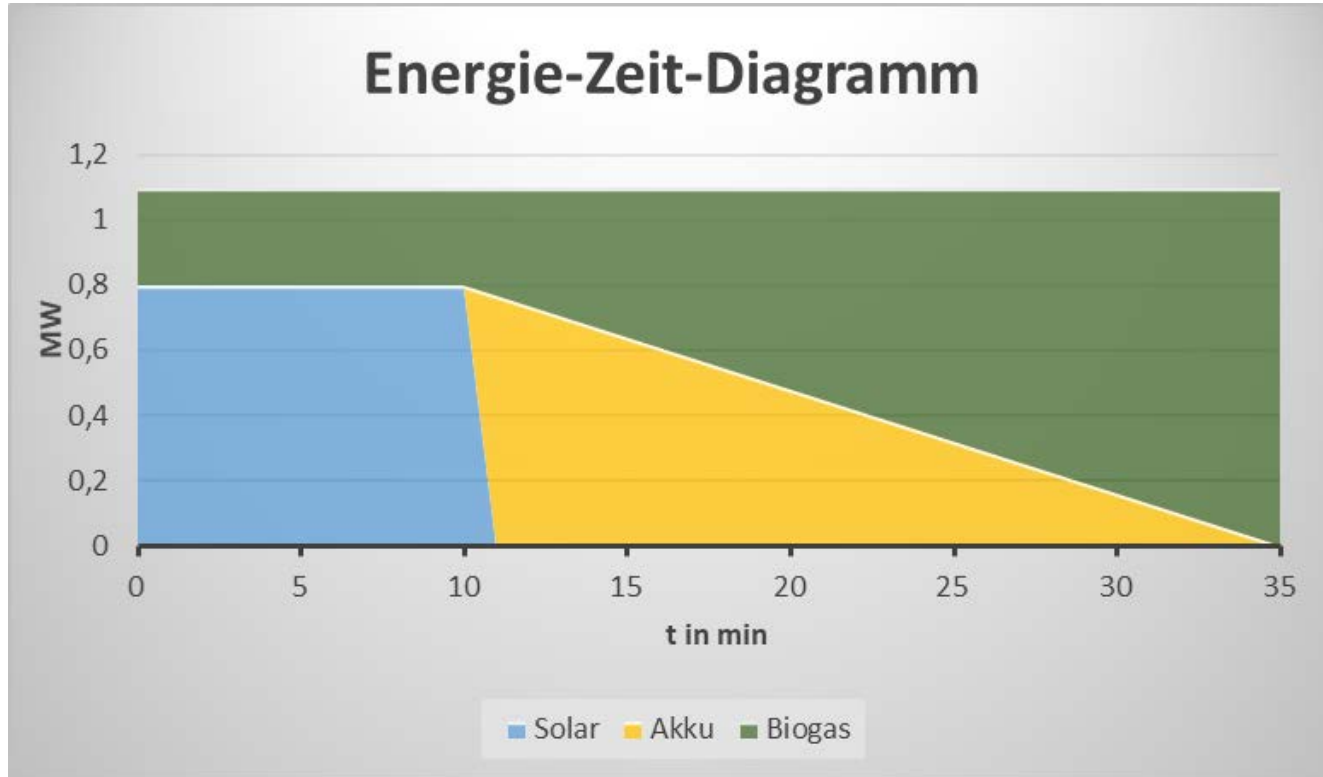
Pingtec



Schwankungsausgleich PV-Anlage



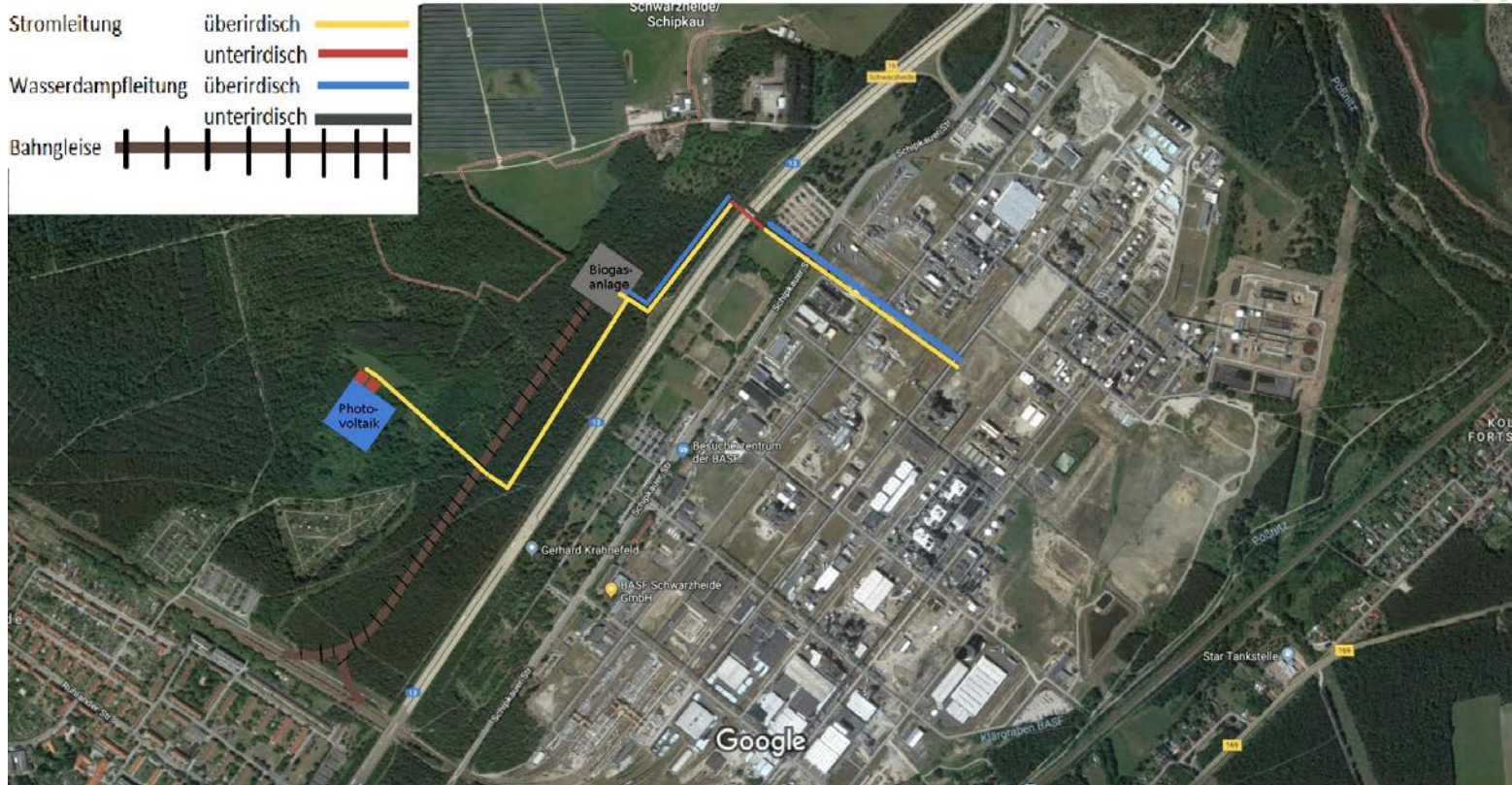
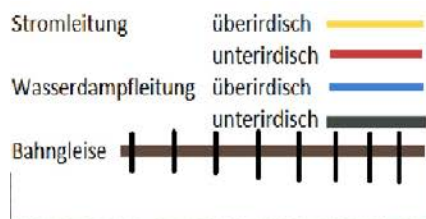
Pingtec



Infrastruktur



Pingtec



4. Investitions- und jährliche Kosten

Neuinvestition:	
34.729.425,00 €	
Altinvestitionen	
4.600.000,00 €	
Investitionen: ≈ 39,5 Mio. Euro	Jährliche Kosten (mit Tilgung): ≈ 18,1 Mio. Euro

Tilgung läuft 10 Jahre

Bei einem jährlichen Umsatz von 96 Mio. Euro ergibt das einen

Gesamtgewinn von 78 Mio. Euro pro Jahr

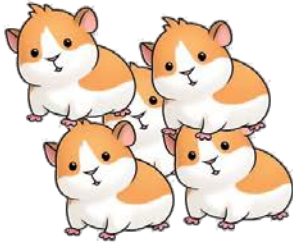
In den ersten 10 Jahren und

82 Mio. Euro pro Jahr ab dem 11. Jahr



Pingtec

5. Zukunftsaussichten



Hamster (20 Millionen)

<https://freeclipartimage.com/storage/upload/hamster-clipart/hamster-clipart-1.jpg>



Hamsterrad (0,5 Watt)

<https://freeclipartimage.com/storage/upload/hamster-clipart/hamster-clipart-5.jpeg>



$0,5 \text{ Watt} * 20 \text{ Millionen} = 10 \text{ Megawatt!}$

5. Zukunftsaussichten

- Weiterer Ausbau der Biogasanlage und PV möglich
 - Vollständiger Umstieg zu grünen Energien möglich!
- PPC unter Verwendung von CO_2 (bei Verbrennungsanlagen)
- Abwärme für Privathaushalte



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen? Fragen!



Pingtec

We like to think tech.

BeING Inside



Projektarbeit zum Versorgungskonzept
eines Unternehmens



Quelle: BASF Schwarzheide GmbH


We create chemistry

 TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN

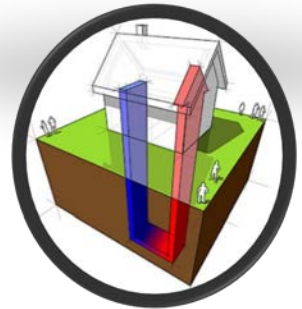
Gliederung

1. Energieversorgung
2. Geothermie
3. Butylacrylatanlage
4. Versorgungskonzept
5. Energieflussdiagramm
6. Umsatzrechnung

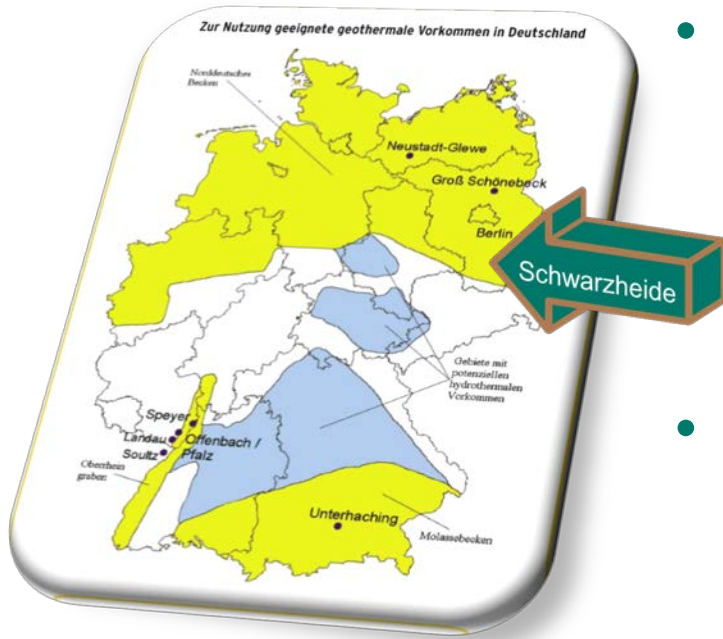


Überlegung zur Energieversorgung

-
-
-

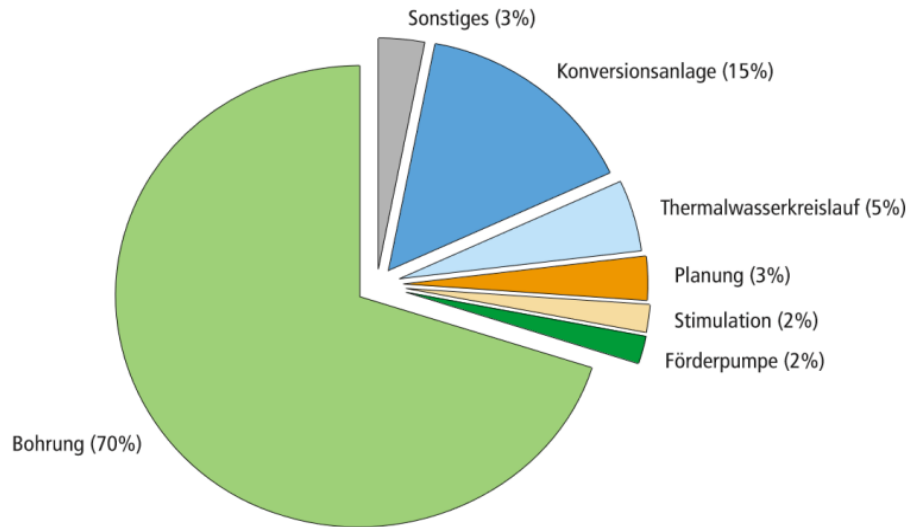


Geothermie

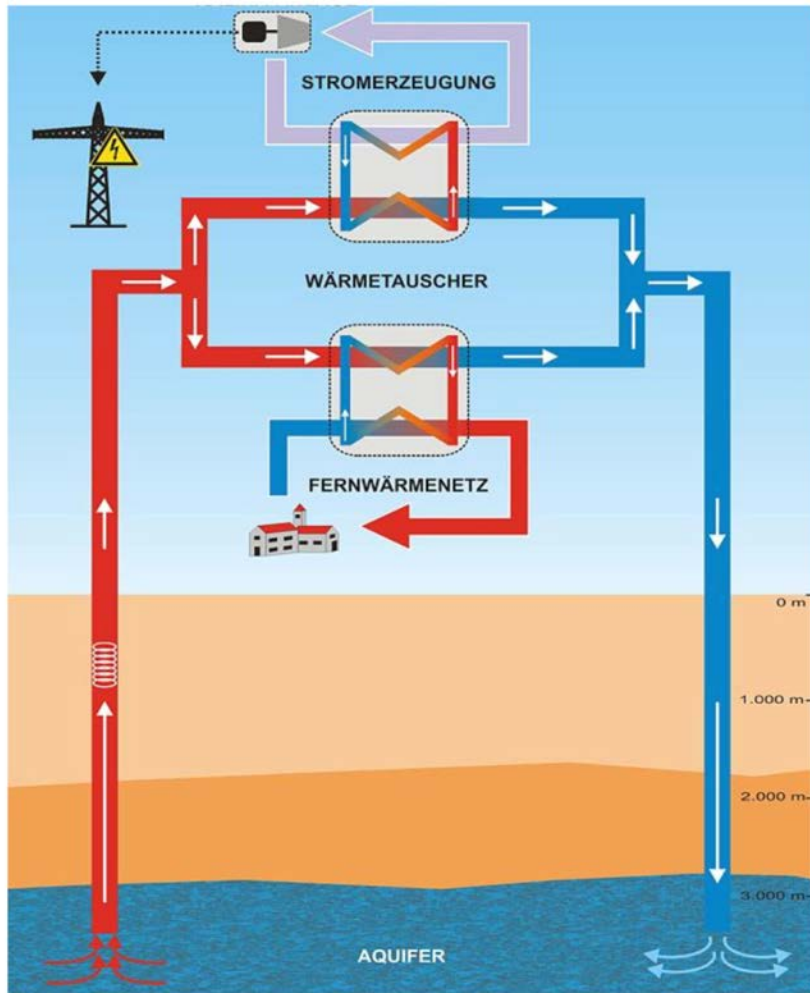


Geothermie - Risiken

Durchschnittliche Investitionskostenverteilung eines Geothermieprojektes



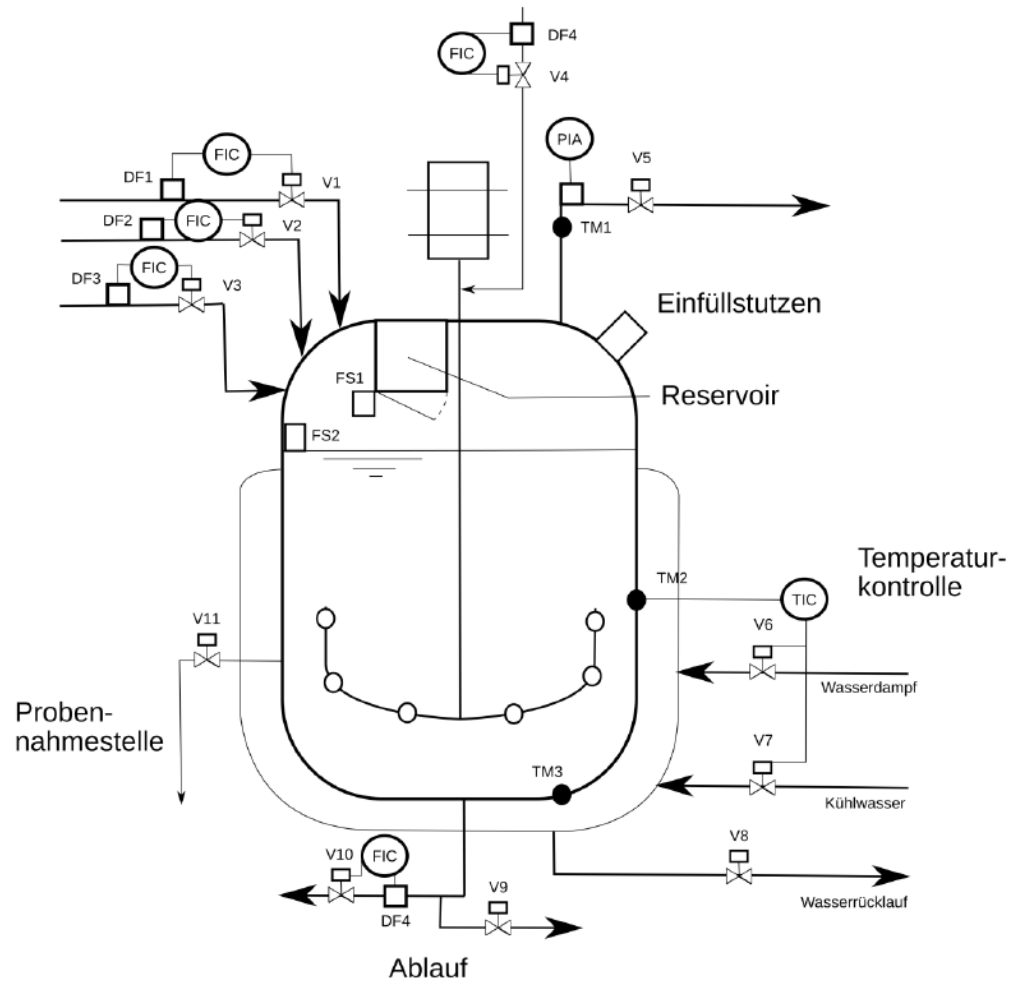
Kalina - Verfahren



Butylacrylatanlage

-
-
-
-





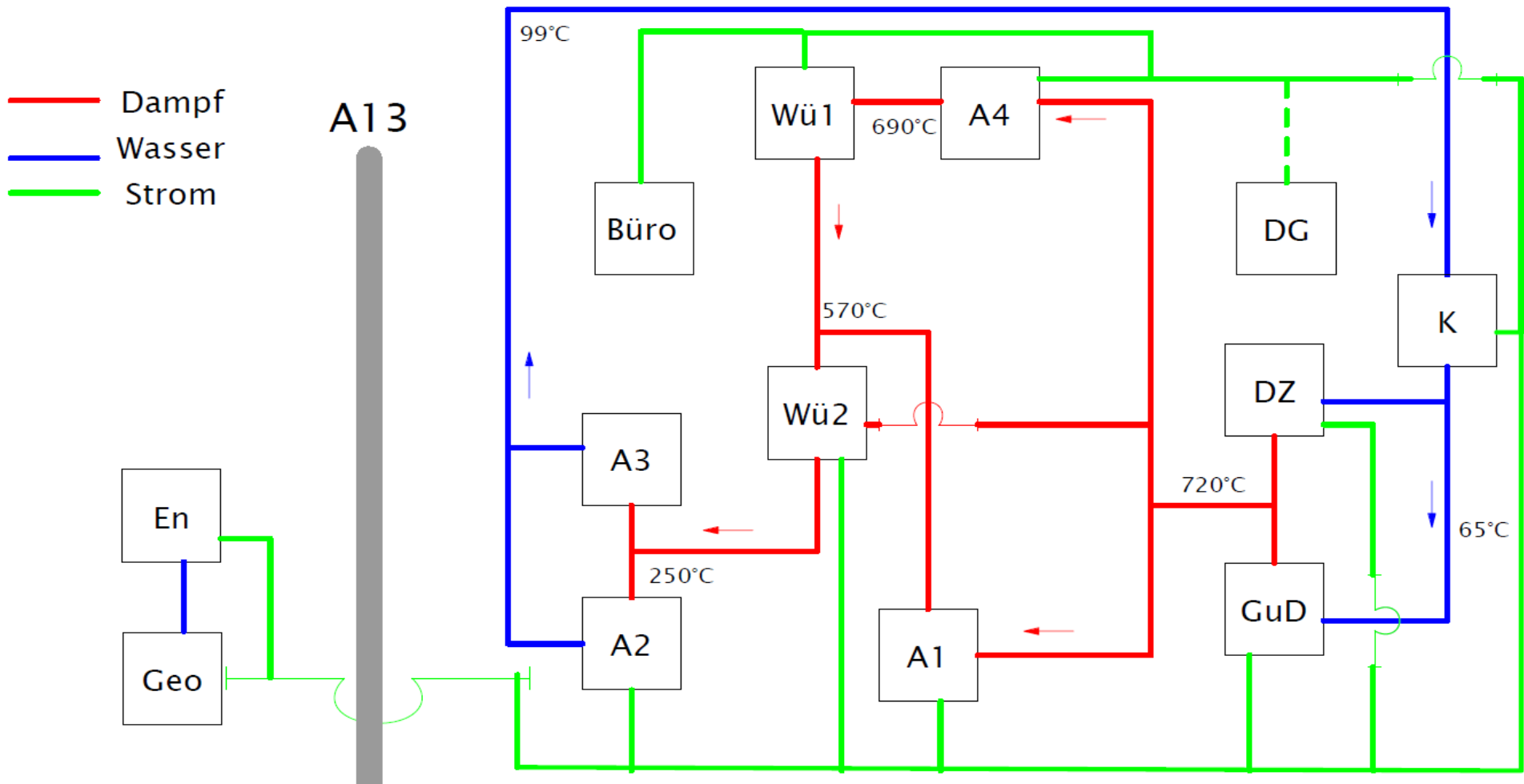
Butylacrylatanlage



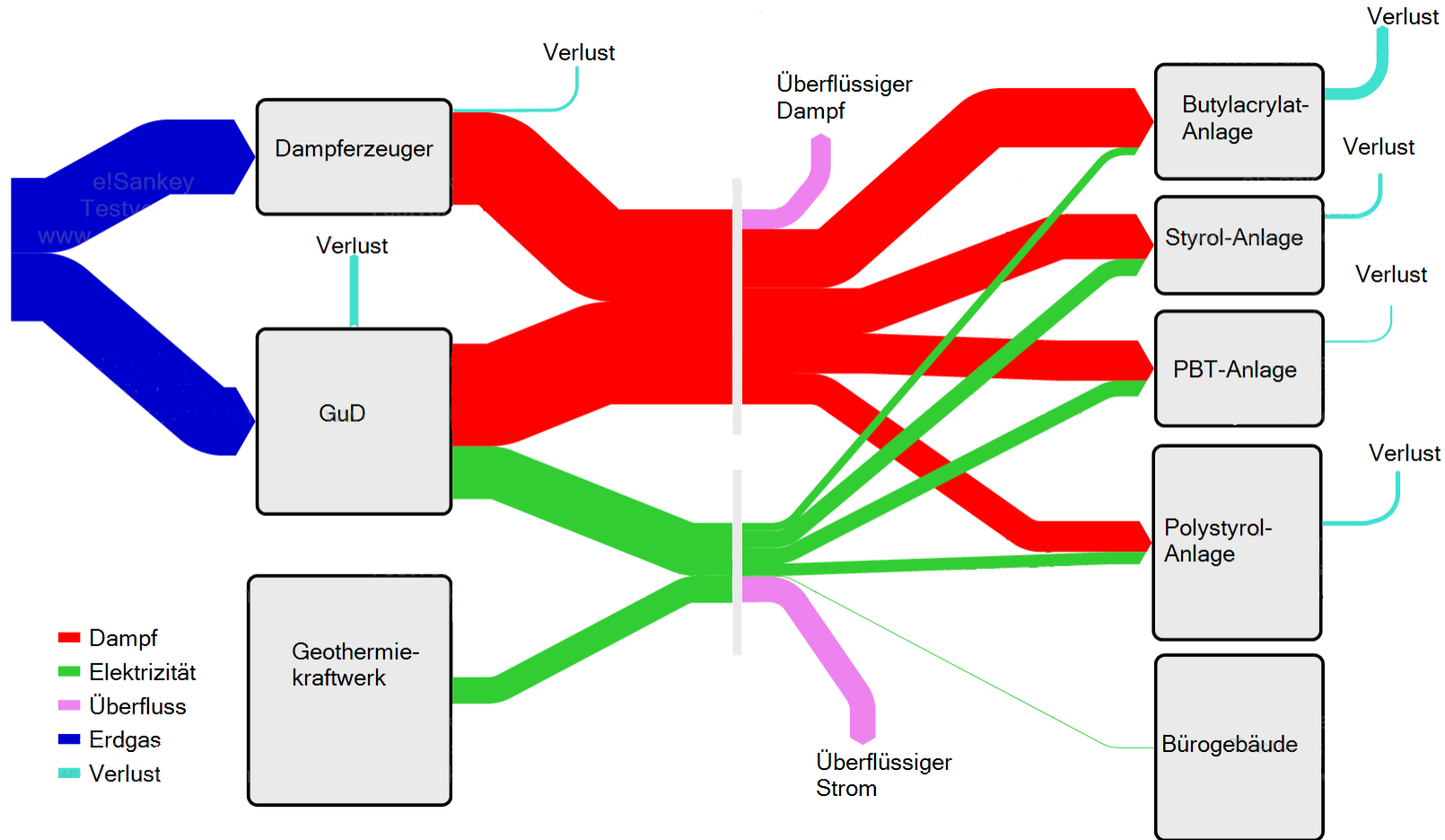
-
-



Versorgungskonzept BASF Schwarzheide GmbH



Energieflussdiagramm BASF Schwarzheide GmbH



Umsatzrechnung

Kosten:

Nr.	Position	Bestandteile	Summe
		• •	
		• •	
		• • • • •	
		•	



Umsatzrechnung

Erlöse:

Nr.	Position	Bestandteile	Summe

Gewinn pro Jahr

495.500,00 €



Fazit

- Nutzung der Infrastruktur
- Optimierte Energienutzung
- Umweltbewusster Lösungsansatz
- Sehr lukrativ
- → Strom und Fernwärme ins offene Netz



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



- Robert Brähne, Silas Ehrlich, Sebastian Essebier, Florian Fiksel,
- Nils Leimbach, Oliver Polt, Julia Richter und Hubert Stasik
- **BeING Inside 2018**

Nachhaltigkeit und Verlässlichkeit

Wir versetzen Berge!

Abschlusspräsentation Schwarzheide // 23.03.2018



Entwicklung eines modernen, ausfallsicheren
Energieversorgungskonzeptes für einen
vernetzten Produktionsstandort

Ziel: 100% nachhaltig



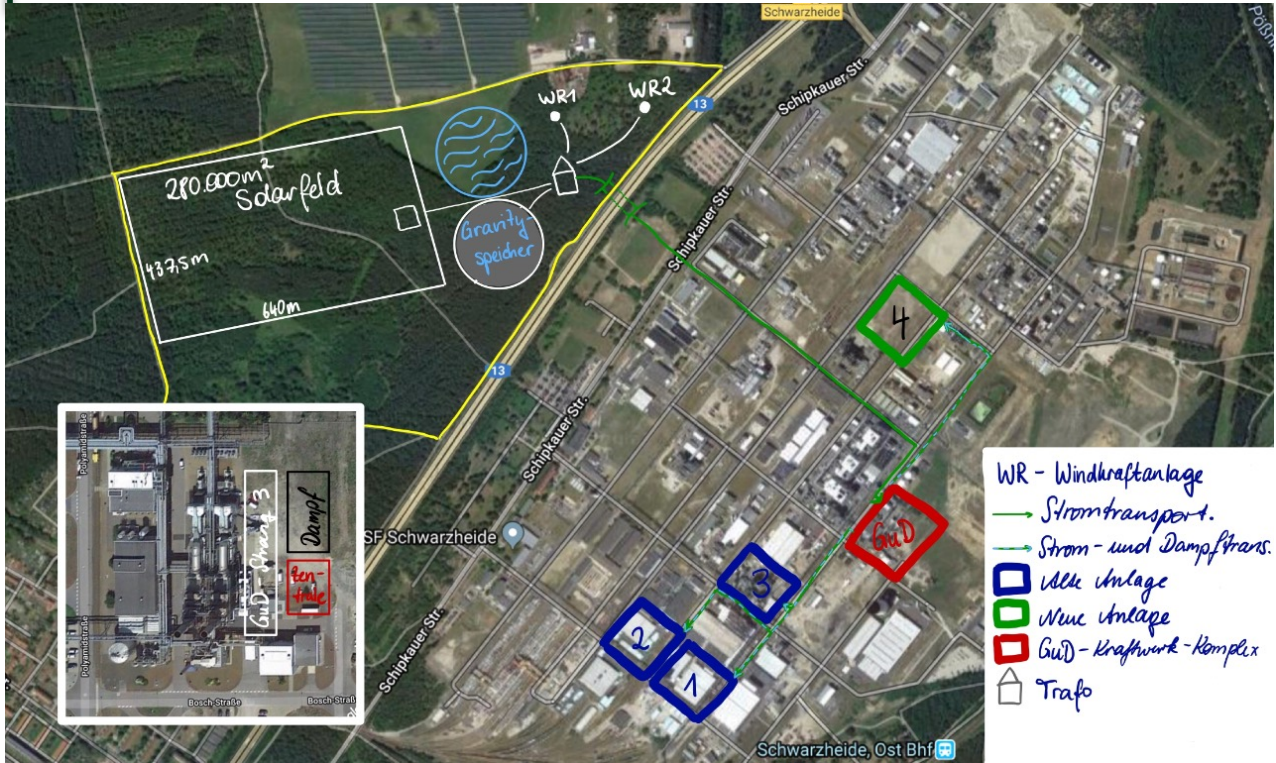
Warum regenerative Energien?



Unser Konzept:

Kombination der Nachhaltigkeit von Wind- und Solarenergie mit der Verlässlichkeit eines Gas- und Dampf-Kraftwerks

Lageplan





Pumpspeicherwerk in der Ebene – Gravity Storage

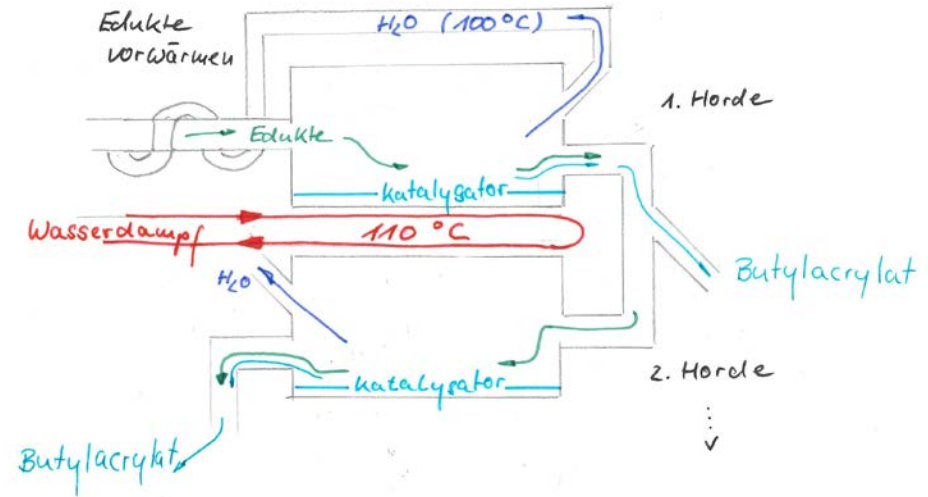
- Höhendifferenz durch Aushub
- Potentialspeicher nicht Wasser sondern Gewicht
- mögliche Potentielle Energie:
2,2GWh
- **zwei Wochen** Anlagenbetrieb
nur durch

- Zylindermaße:



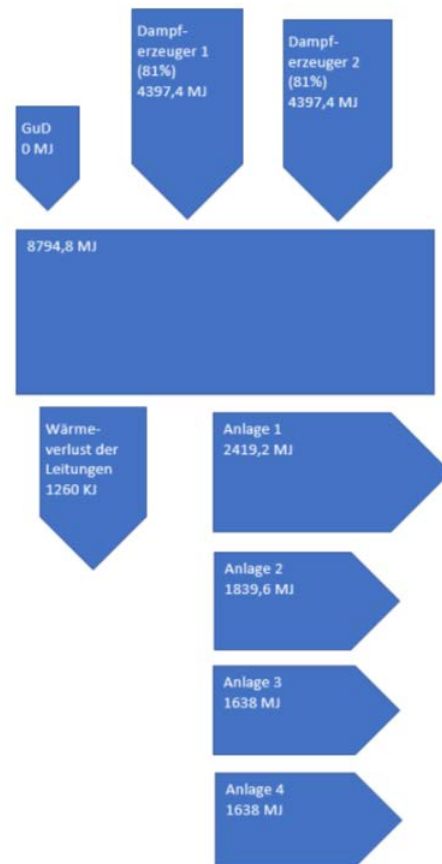
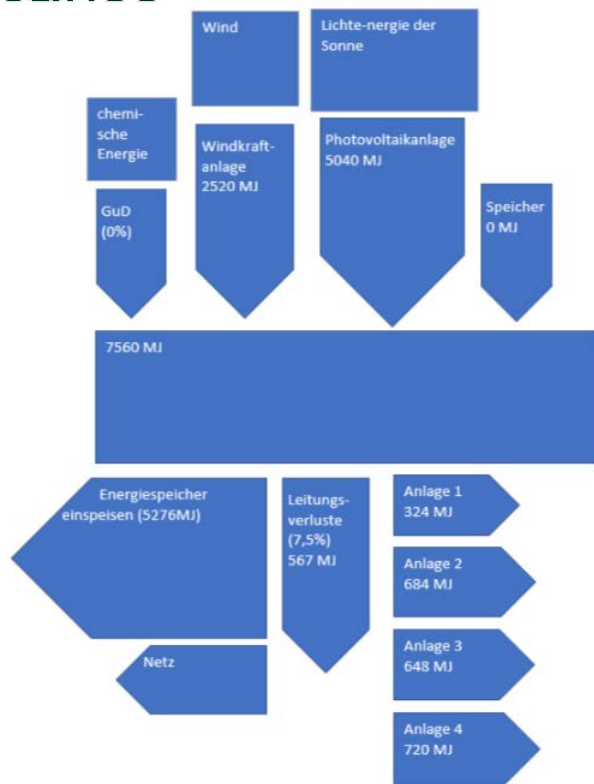
Anlage 4: Reaktor für Butylacrylat

- Hordenreaktor
- Katalysator zur Reaktionsbeschleunigung
- geringere Durchlaufzeit
- geringere Betriebstemperatur
- Verbrauchsdaten:
 - 2MW elektrische Leistung
 - 6t/h Wasserdampf



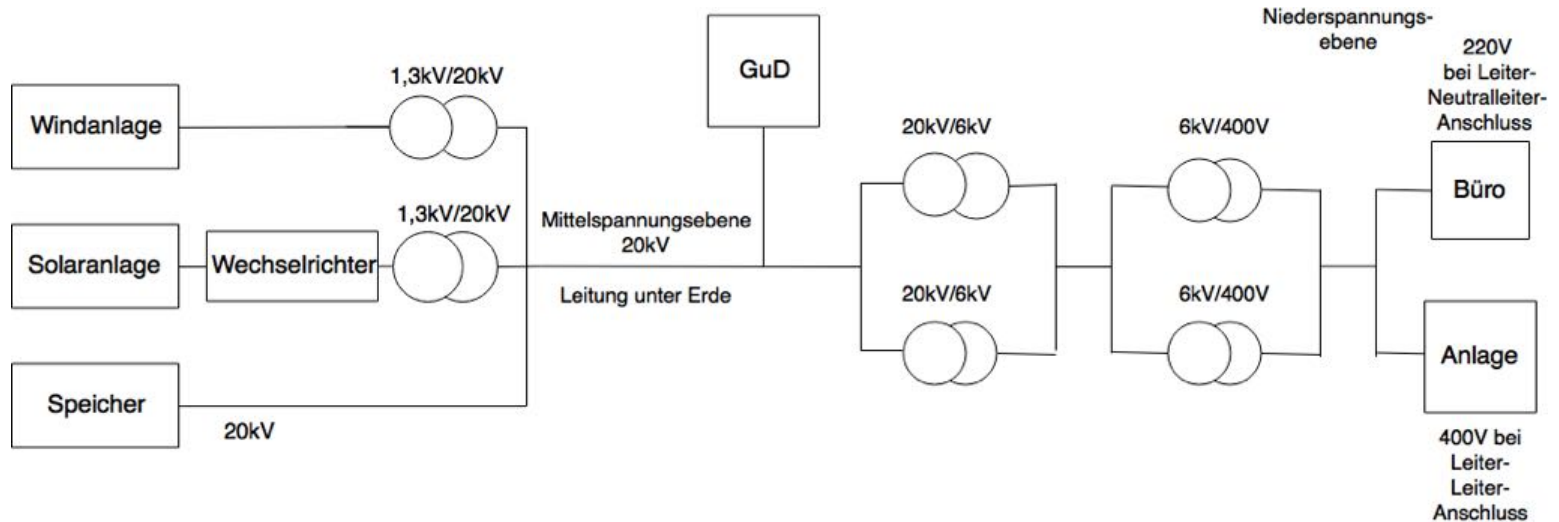


Energieflussdiagramm





Netzwerkplan



Fazit

- 43t Butylarcylat pro Tag
- Standort wird vollkommen redundant mit Energie versorgt
- 8000h/a 24/7 Betrieb der Anlagen
- im Bestfall Vollversorgung durch erneuerbarer Energien
- Innovation:
 - effizienteres Reaktordesign, kontinuierlicher Betrieb
 - neuartiger Gravity Storage

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Bildquellen

- https://www.deutscherarbeitgeberverband.de/energiefrage/2017/2017_07_17_dav_aktuelles_energiefrage_29_gravitystorage.html
- <http://www.bf-engineering.com/index.php/de/produkte/sonnensimulation-mit-globalstrahlung-fuer-photovoltaik-sonnenkollektor>
- <https://www.swr.de/unternehmen/kommunikation/25-der-kampf-um-die-windraeder-die-auswuechse-der-boombranche/-/id=10563098/did=17843228/nid=10563098/1rh9klf/index.html>
- <https://www.google.de/maps?source=tldsi&hl=en>

- Robert Brähne, Silas Ehrlich, Sebastian Essebier, Florian Fiksel,
- Nils Leimbach, Oliver Polt, Julia Richter und Hubert Stasik
- BeING Inside 2018

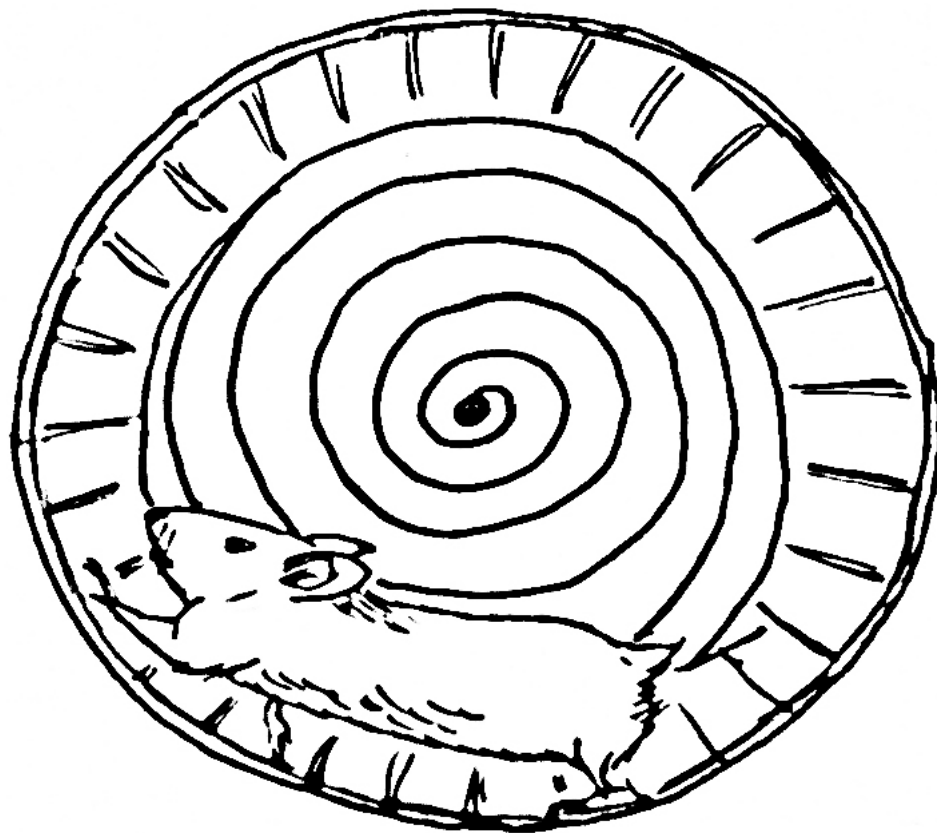
Nachhaltigkeit und Verlässlichkeit

Wir versetzen Berge!

Abschlusspräsentation Schwarzheide // 23.03.2018

Entwicklung eines modernen, ausfallsicheren Energieversorgungskonzeptes für einen vernetzten Produktionsstandort

HKW AG

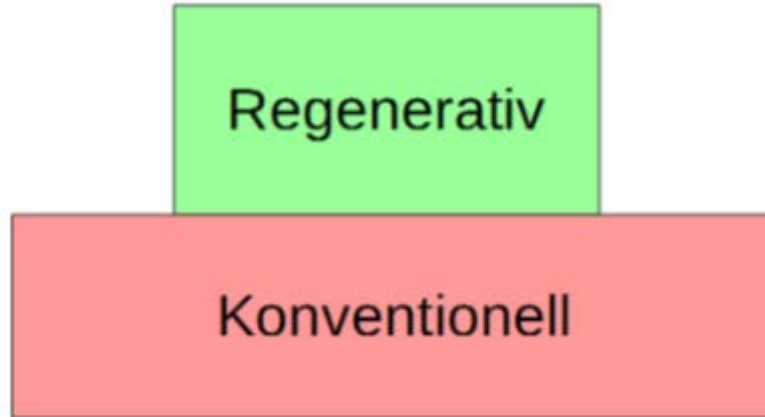


Der Auftrag

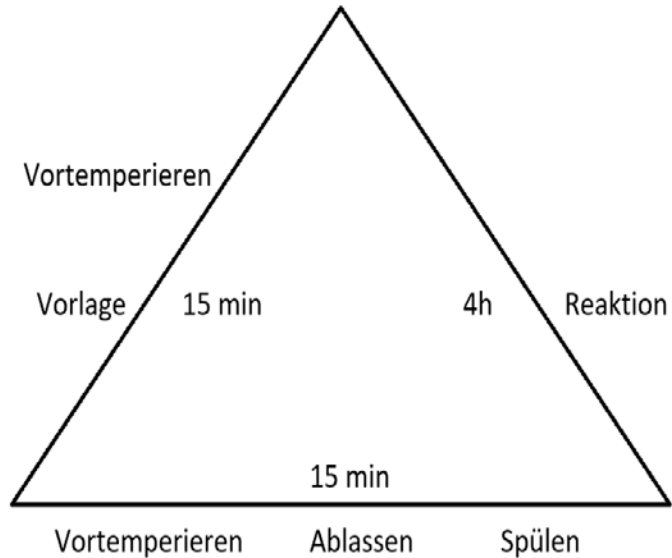


Die Schwerpunkte

Zweistufensystem



Chemieanlagen

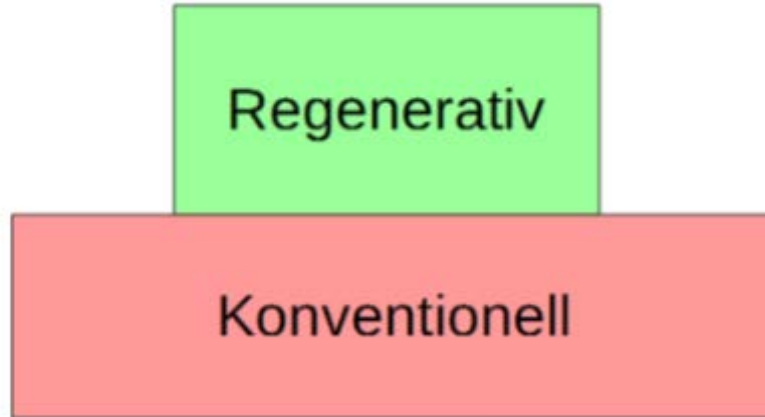


Zyklus der Anlage 4

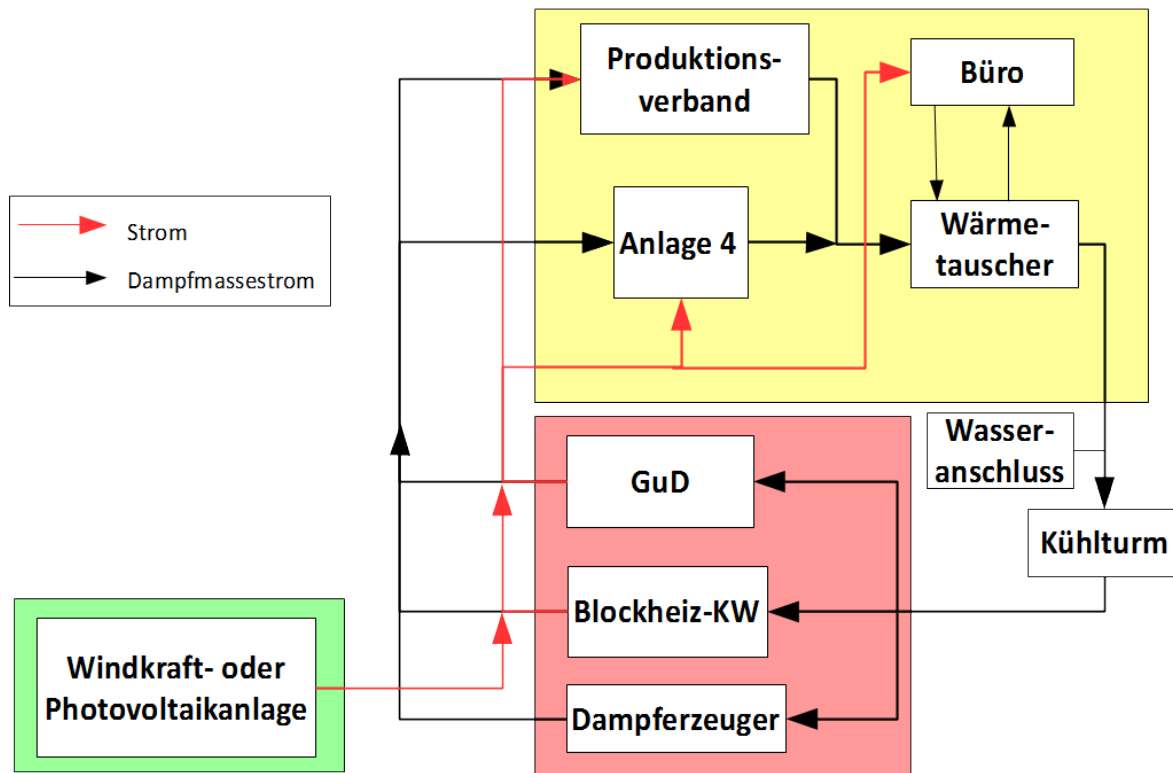


Chemiereaktor [<https://www.kasag.com/produkt/anlagenbau-apparatebau-behaelterbau-prozessbehaelter-und-lagertanks/>; Stand: 22.03.2018]

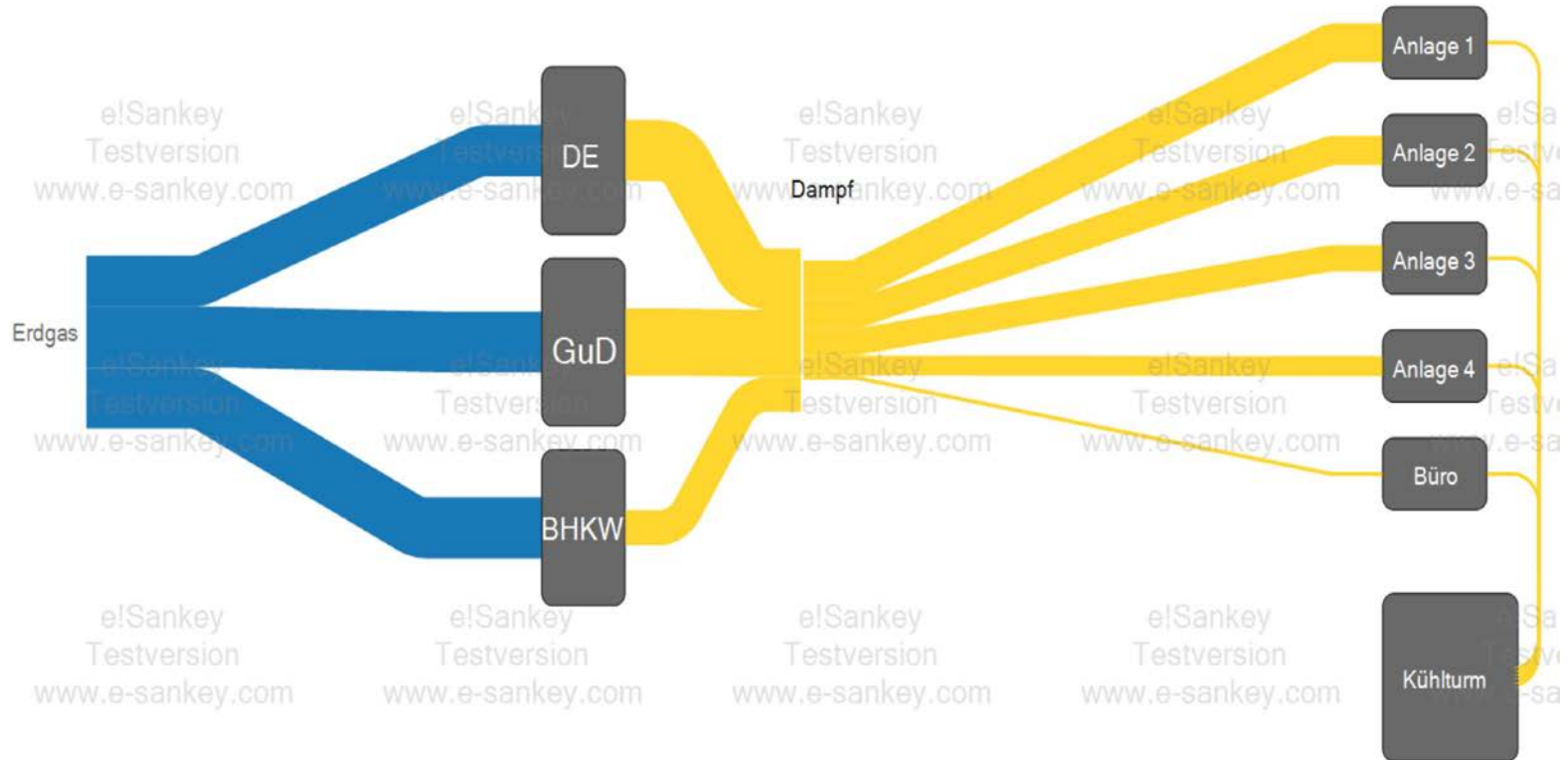
Zweistufensystem



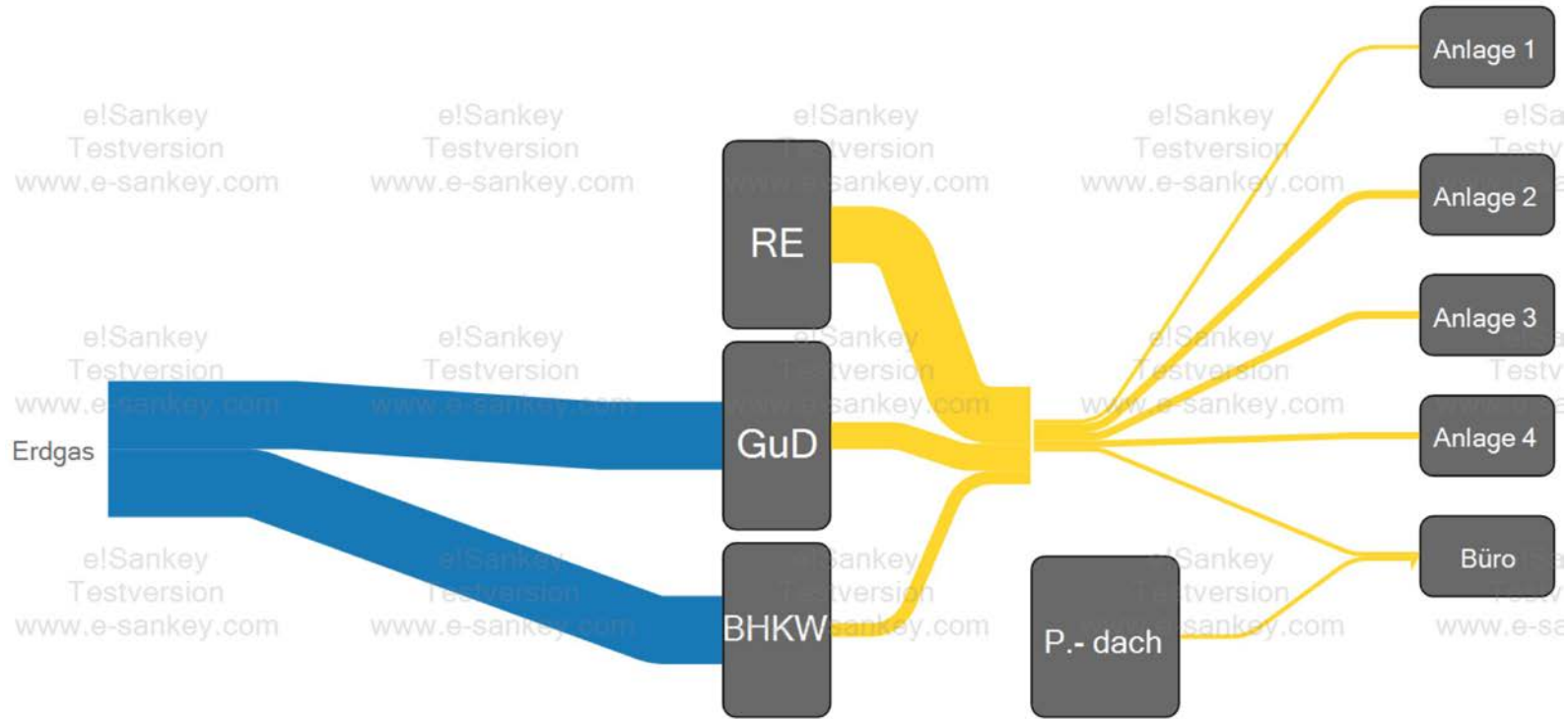
Infrastruktur



Energieflussdiagramm



Energieflussdiagramm



Regenerative Energiesysteme



Lithium-Ionen-Accumulator [<https://en.wikipedia.org/wiki/File:Lithium-Ionen-Accumulator.jpg>; Stand: 22.03.2018]
Hamster [<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hamsterrad.jpg>; Stand: 22.03.2018]

Vorschlag für Standort Schwarzheide BASF



Das Schlusswort

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

