

Umstellung auf regenerative Energieversorgung eines Industriestandorts

Andreas Bahne

Head of Site Engineering Germany

Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co.KG

Boehringer Ingelheim im Überblick



- Pharmaunternehmen in Familienbesitz (4. Generation)
- 1885 in Ingelheim am Rhein gegründet
- Unternehmensschwerpunkte auf Humanpharma, Tiergesundheit und Biopharmazeutischer Auftragsproduktion
- Mitarbeitende weltweit mehr als 53.000, Deutschland 17.000
- F&E-Aufwendungen: rund 5 Milliarden Euro
- Investitionen in Sachanlagen: 1 Milliarde Euro
- Ambition: CO2 neutral an allen deutschen Standorten bis 2030

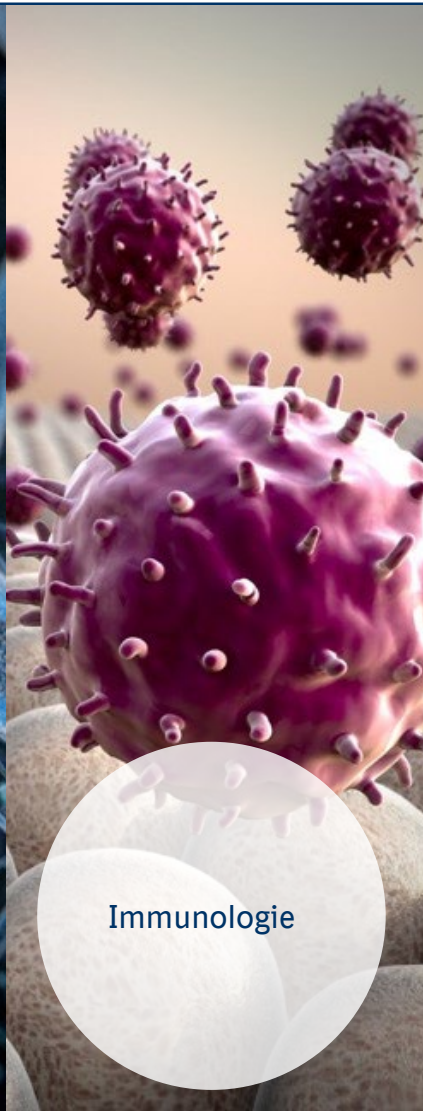
Unsere Forschungsstrategie: Auf unsere wissenschaftlich führende Expertise in unseren Therapiegebieten aufbauen



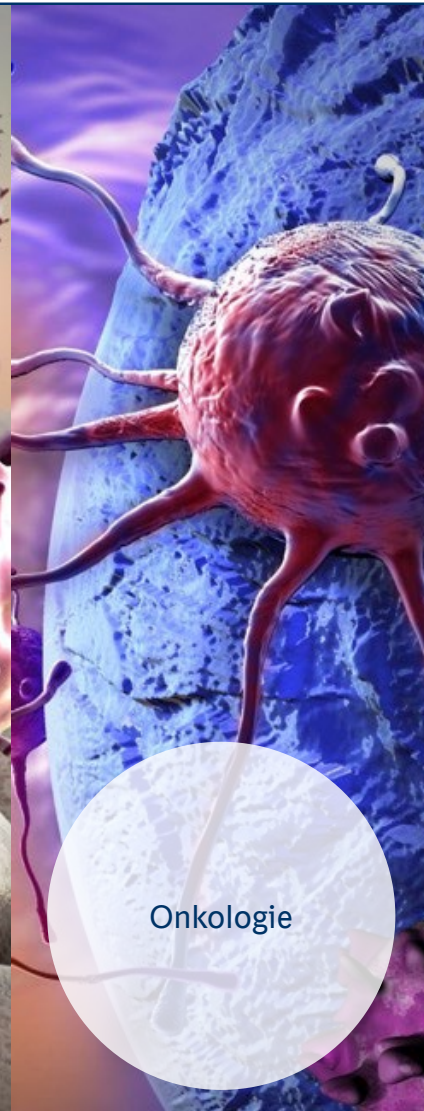
Herz- und
Stoffwechsel-
erkrankungen



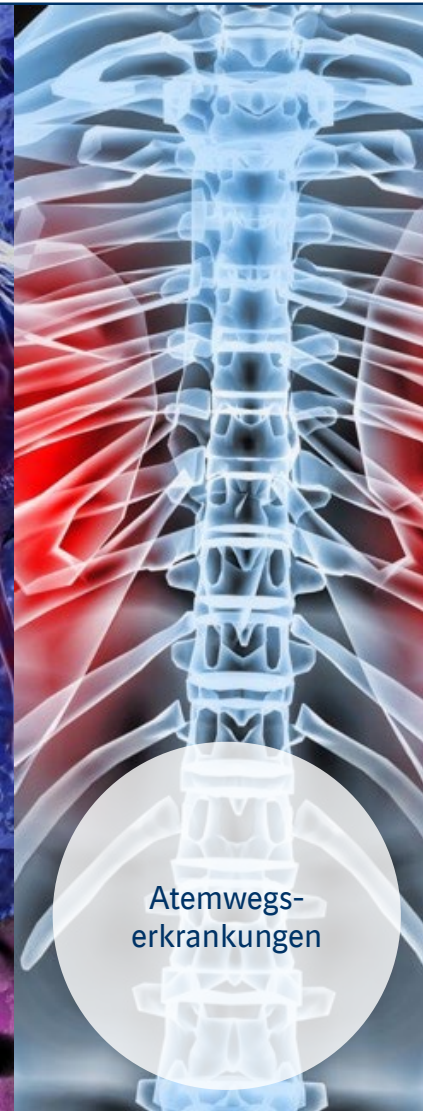
Zentrales
Nervensystem



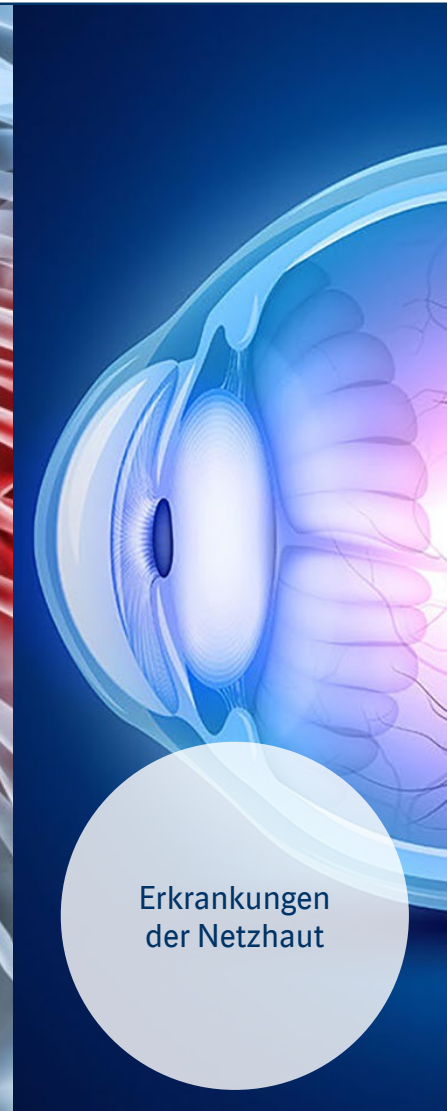
Immunologie



Onkologie



Atemwegs-
erkrankungen



Erkrankungen
der Netzhaut



Wegweisende Forschung - das Leben von Menschen und Tieren verbessern

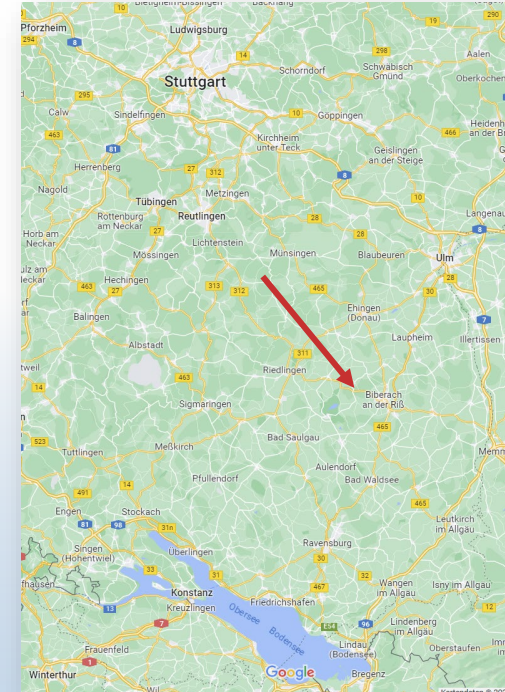
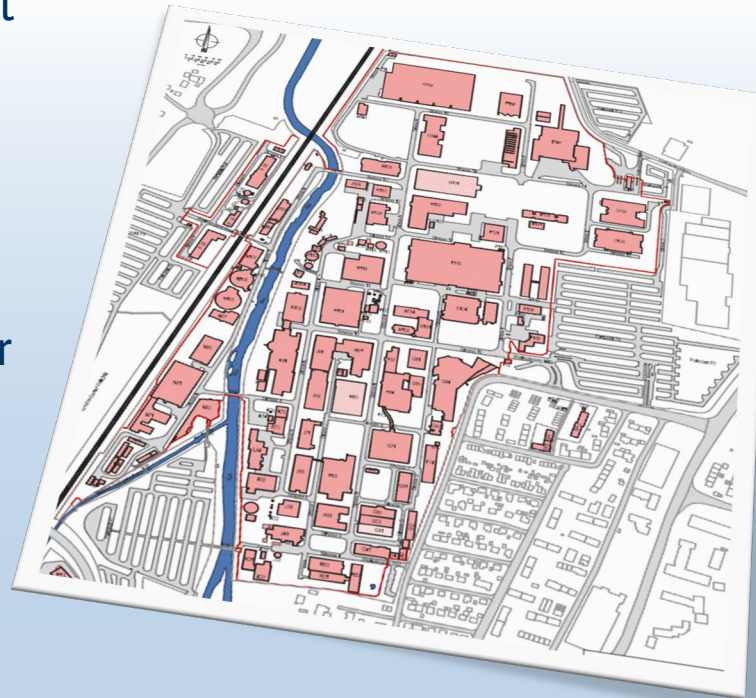
**2022: weltweit mehr
als 30 Millionen
Patient*innen erreicht**

Standort Biberach an der Riß



Strategische Einordnung:

- Seit 1946 ist Boehringer Ingelheim am Standort Biberach tätig
- Größtes internationales Forschungs- und Entwicklungszentrum des Unternehmens
- Einer der größten Standorte in Europa für die Herstellung von biopharmazeutischen Wirkstoffen auf Basis von Zellkulturen, globaler Launch-Standort für diese Wirkstoffe
- 7283 Mitarbeitende (Durchschnitt 2022)
 - ≈ 13,7% der weltweiten Belegschaft
 - ≈ 41,3 % der Belegschaft in Deutschland

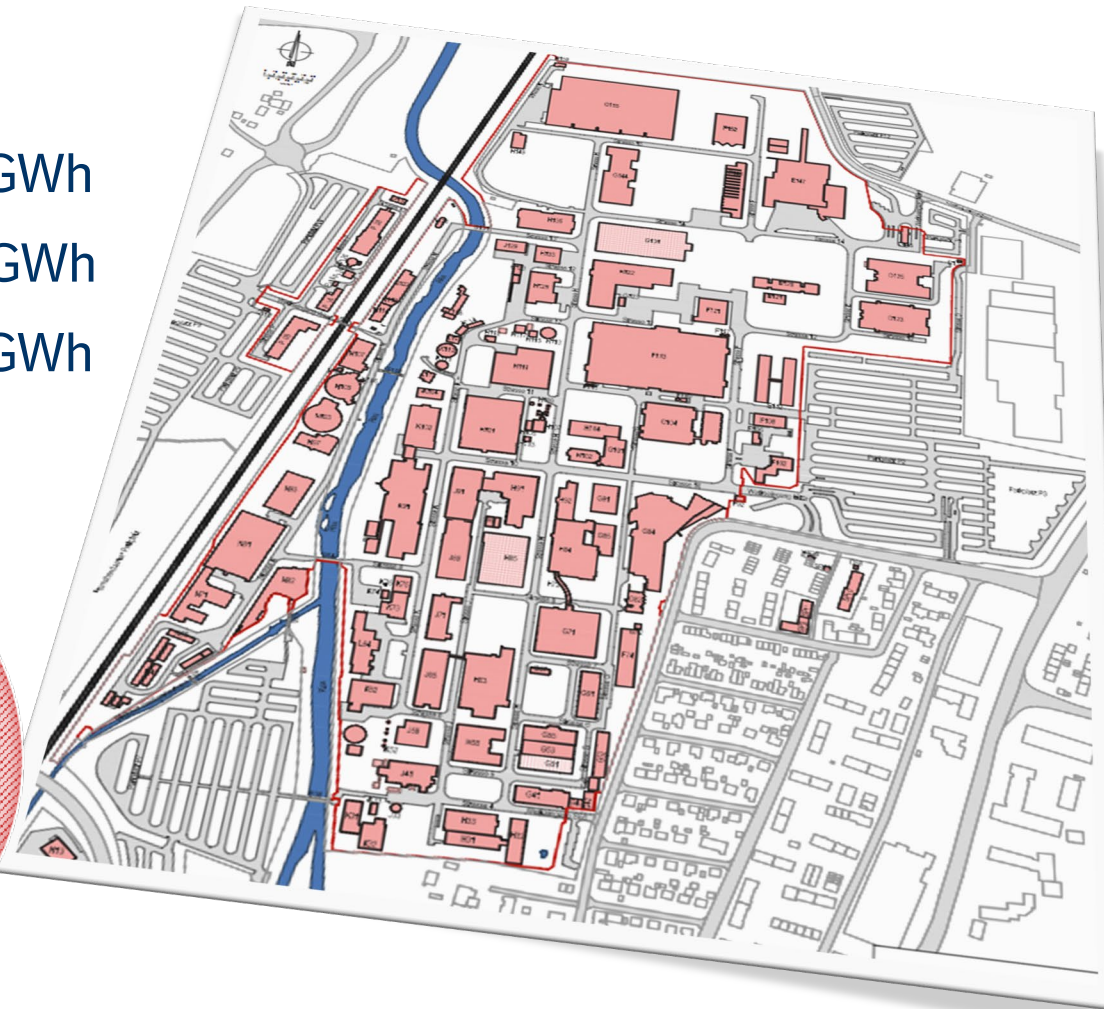
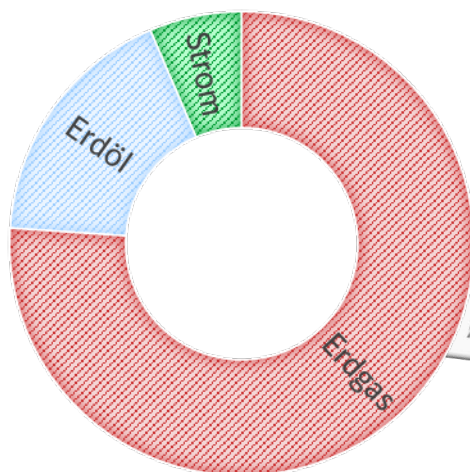


IST - Energiebedarf Standort Biberach

Energiebezug

- Strom 20 GWh
- Erdgas 250 GWh
- Erdöl⁽¹⁾ 60 GWh

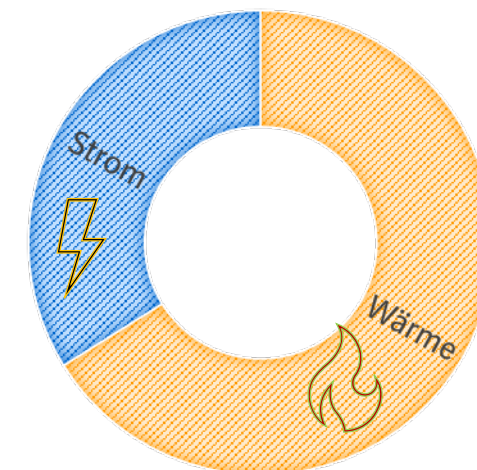
■ Strom ■ Erdgas ■ Erdöl



Benötigte Energie für Prozess und Gebäude

- Strom 80 GWh
- Wärme 160 GWh

■ Strom ■ Wärme



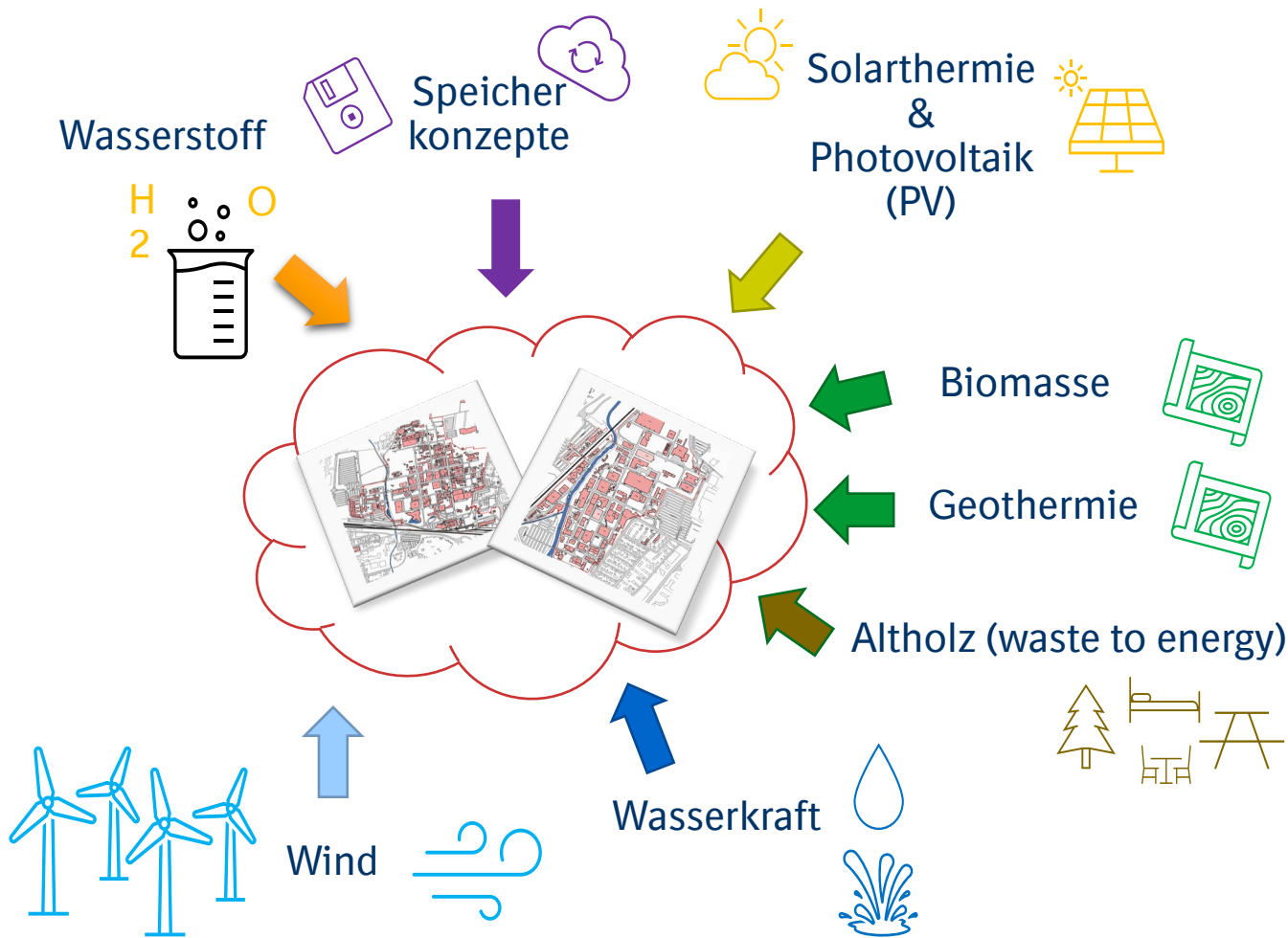
⁽¹⁾ Im Jahr der Gaskrise 2022

Zielrichtung des Projekts

MORE GREEN PROGRAM



Substitution
des Bezug von
fossilen Energieträgern
durch
regenerative Energieträger

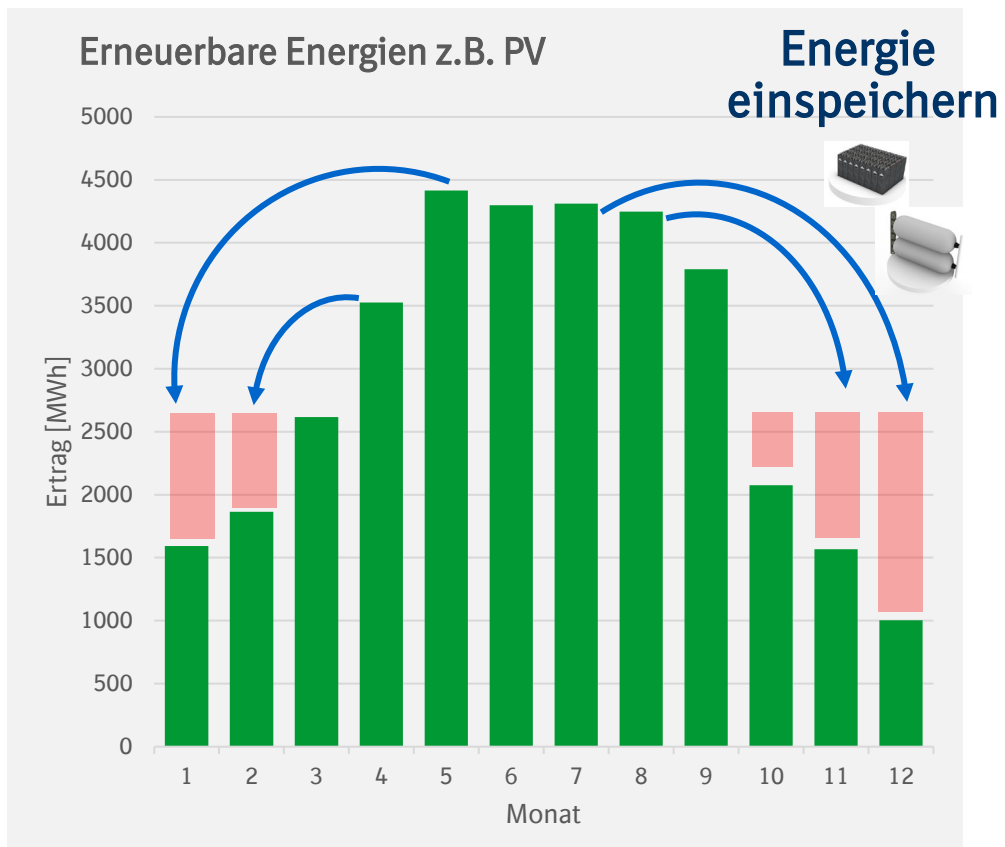


Untersuchte Erzeugungssysteme

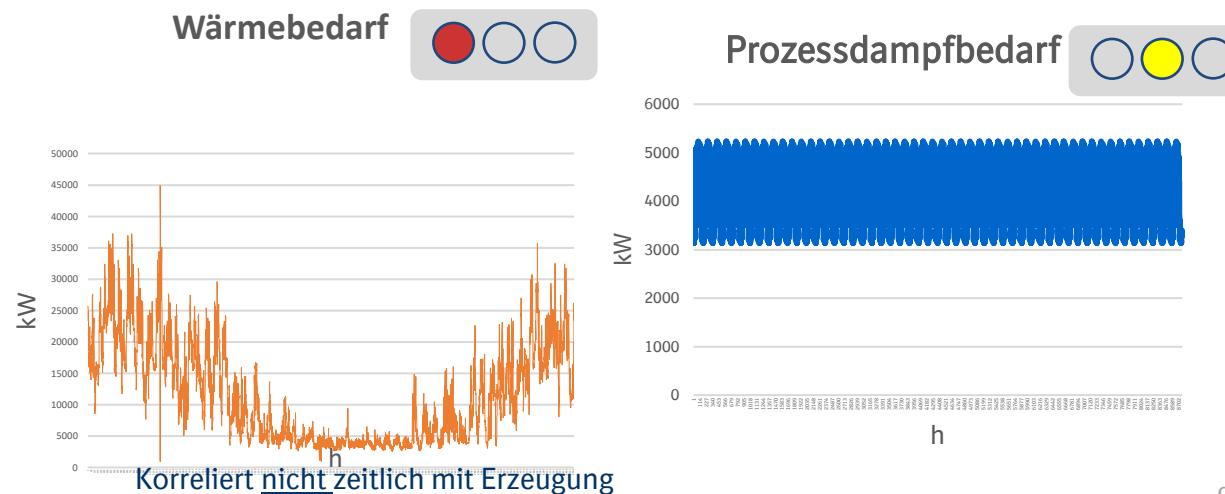
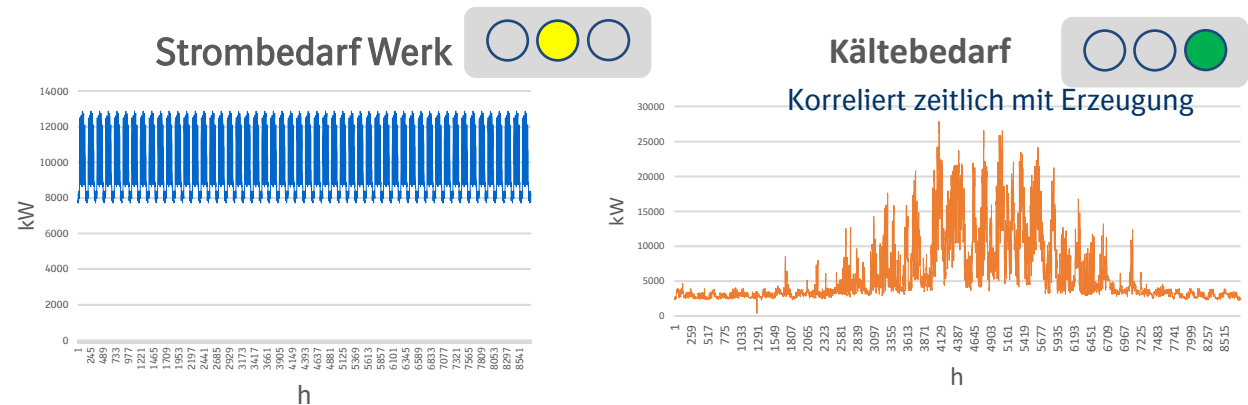
- ✓ Elektrolyse
- ✓ Methanisierung
- ✓ Power to Gas
- ✓ PV
- ✓ Solarthermie
- ✓ Konzentrierte Solarenergie (engl. Concentrated Solar Power, CSP)
- ✓ Klein-Windkraftanlagen
- ✓ Windkraftanlagen
- ✓ Biogasanlagen
- ✓ Biomüll/Grünschnittverwertung
- ✓ Gasturbine
- ✓ Brennstoffzellen
- ✓ Dampf-Wärmepumpen
- ✓ Geothermie-Übersicht
- ✓ Oberflächennahe Geothermie
- ✓ Tiefe Geothermie
- ✓ Elektro-Dampferzeuger
- ✓ Gas-Dampferzeuger
- ✓ Groß-Wärmepumpe
- ✓ Flusswassernutzung

Energiebilanz Erzeugung ↔ Verbrauch

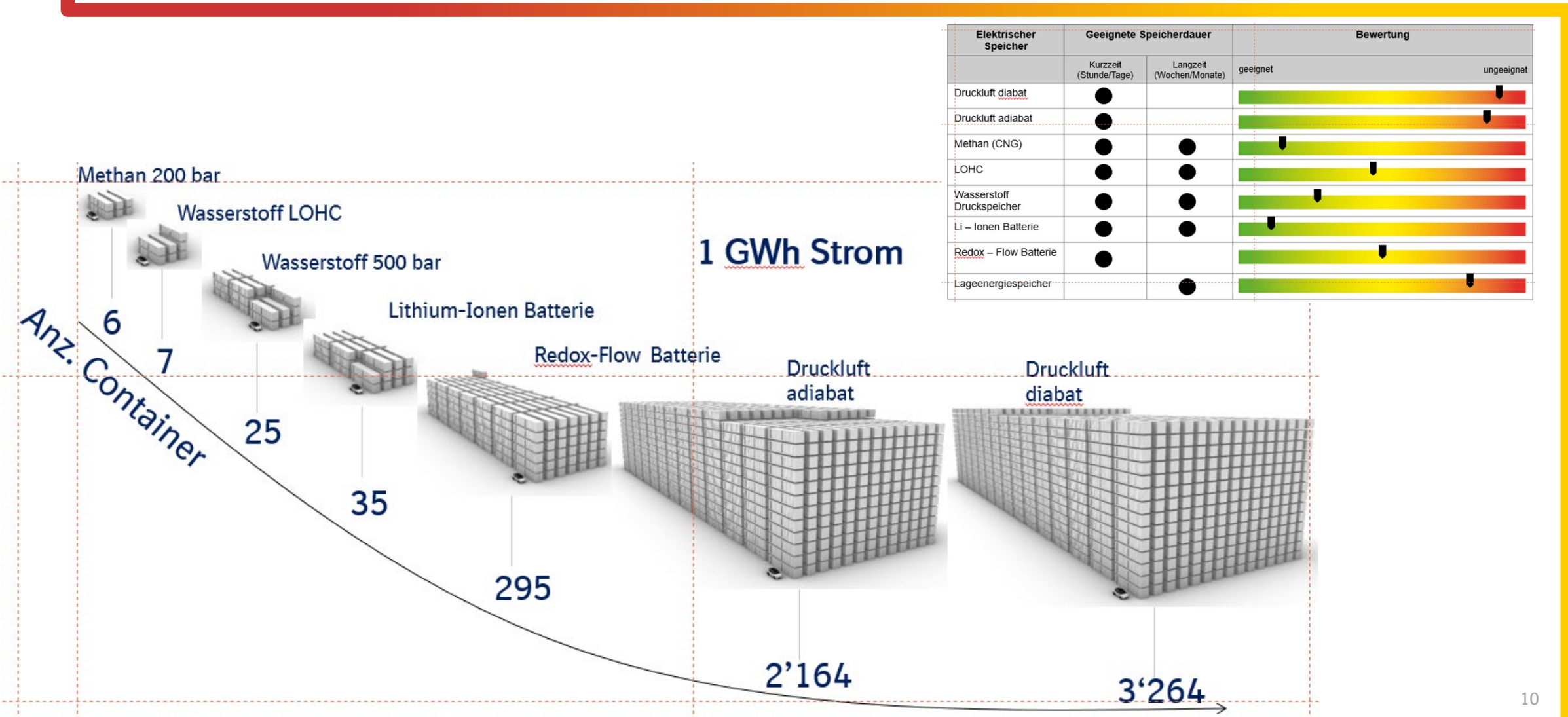
Erzeugung



Verbrauch

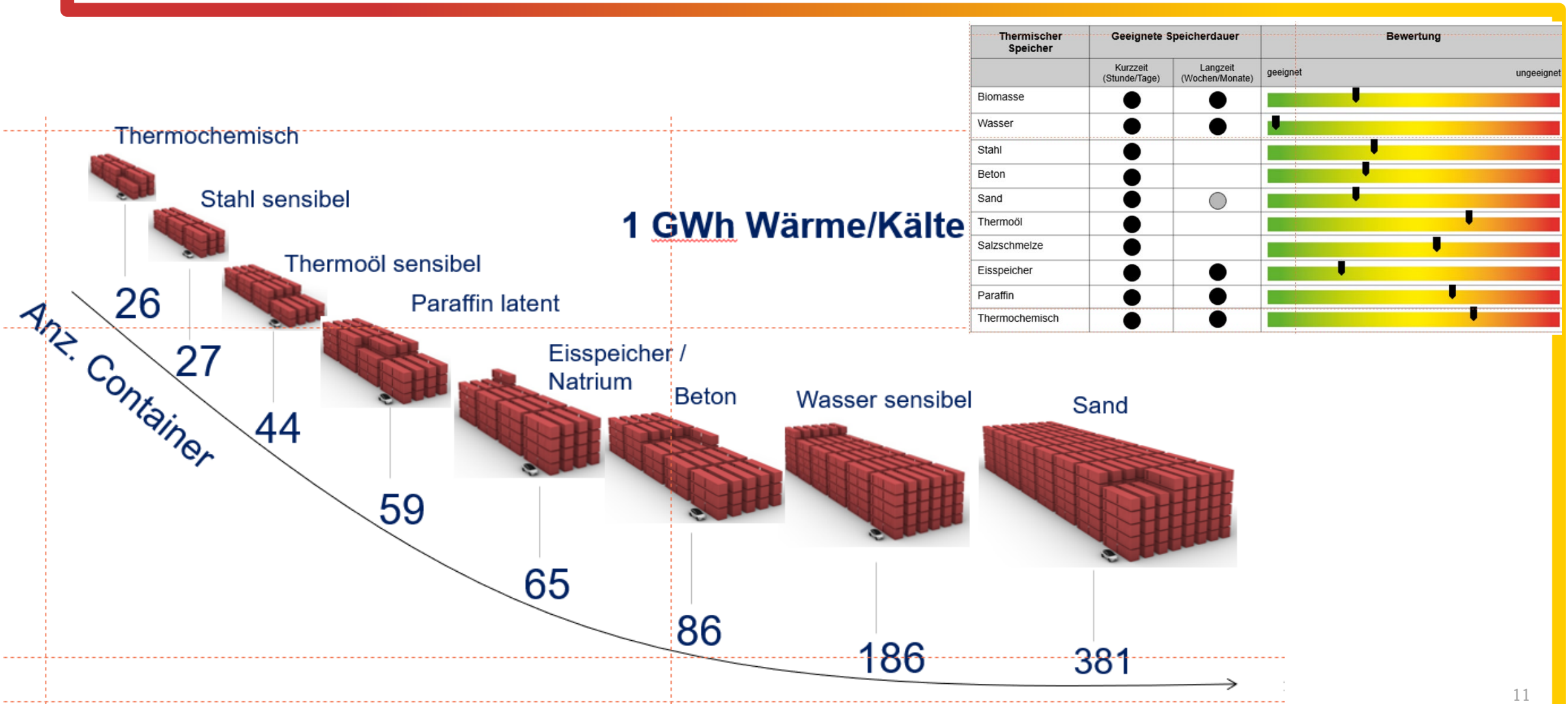


Energiespeichersysteme - Strom Eignung & Größenverhältnisse



Elektrischer Speicher	Geeignete Speicherdauer		Bewertung	
	Kurzzeit (Stunde/Tage)	Langzeit (Wochen/Monate)	geeignet	ungeeignet
Druckluft diabat	●		[Progressive bar from green to red]	
Druckluft adiabat	●		[Progressive bar from green to red]	
Methan (CNG)	●	●	[Progressive bar from green to red]	
LOHC	●	●	[Progressive bar from green to red]	
Wasserstoff Druckspeicher	●	●	[Progressive bar from green to red]	
Li - Ionen Batterie	●	●	[Progressive bar from green to red]	
Redox - Flow Batterie	●		[Progressive bar from green to red]	
Lageenergiespeicher		●	[Progressive bar from green to red]	

Energiespeichersysteme - Wärme Eignung & Größenverhältnisse



Variantenvergleich

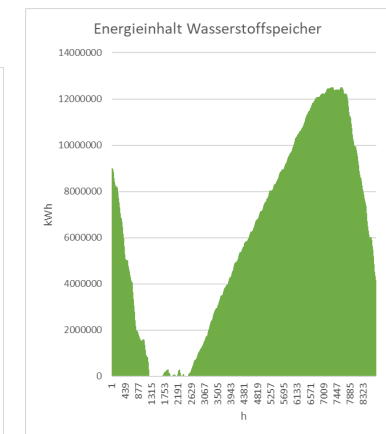
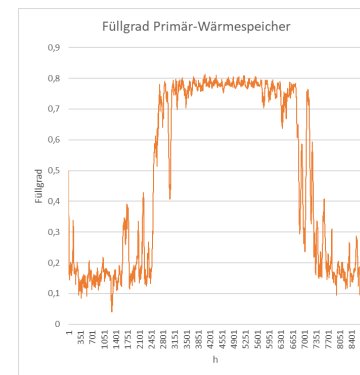
1. Varianten mit unterschiedlichen Erzeugungs- und Speichersystem entwickelt
2. Varianten bewertet mit CO₂ Reduktion, Autarkie, Sicherheit, Flächenbedarf,...

3. Simulation nach 1/4hr Werten über ein Jahr

Kurzbeschreibung	V1.1	V1.2	V1.3	V1.4	V1.5	V2.1	V2.2	V2.3	V2.4
1. Restanteil fossiler Energieträger/ Scope 1&2	[Detailed description of fossil energy share for each variant]								
2. Betriebssicherheit/ Ausfallsicherheit	[Detailed description of operational security for each variant]								
3. Zeithorizont/ Transformationsprozess/ Ausbaustufen	[Detailed description of time horizon and transformation process for each variant]								
4. Potential Integration zukünftiger Technologien	[Detailed description of potential integration of future technologies for each variant]								
5. Autarkiegrad	[Detailed description of self-sufficiency degree for each variant]								
6. Erprobungsstatus/ Technologie-Readiness-Level	[Detailed description of technology readiness level for each variant]								
7. Genehmigungsherausforderungen	[Detailed description of approval challenges for each variant]								
8. Gesamtflächenbedarf	[Detailed description of total area requirement for each variant]								
9. Zugänglichkeit Betriebs-Rohstoffe	[Detailed description of raw material accessibility for each variant]								
10. Nachhaltigkeit Brennstoff	[Detailed description of fuel sustainability for each variant]								
11. CO2 Embodied Carbon	[Detailed description of embodied CO2 for each variant]								
Schnitt	[Summary row for each variant]								
Rang	[Ranking of variants]								

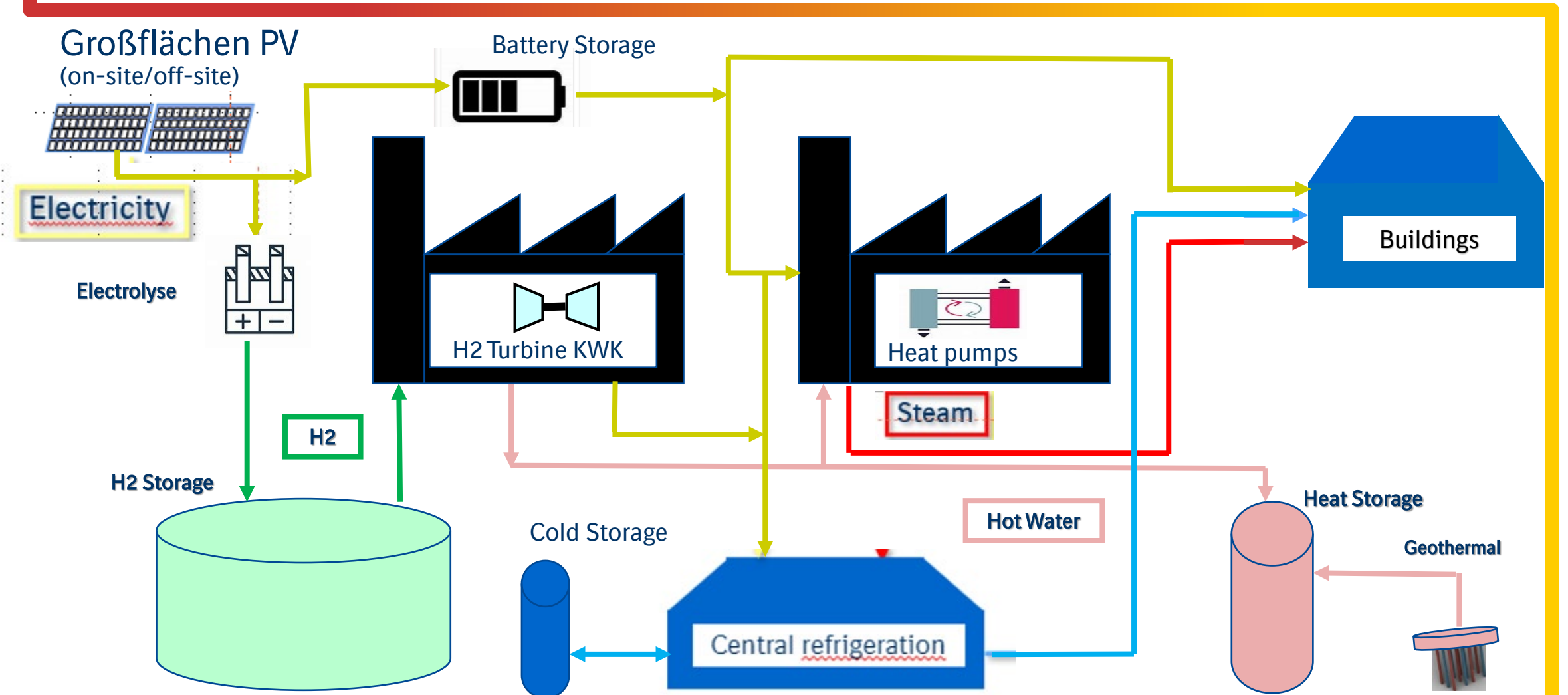
Detailuntersuchung mittels Simulation

Parameter	Ergebnis	Er
Referenzjahr	FALSCH	Falsch: 2015, Wahr: 2045
Skalierungsfaktor Werksentwicklung Strom	1,058971544	Sk
Skalierungsfaktor Werksentwicklung Heizwärme	1,304815173	Sk
Skalierungsfaktor Werksentwicklung Kälte	1,136590101	Sk
Skalierungsfaktor Werksentwicklung Prozessdampf	1,304815173	Sk
Strombedarf	86361 MWh	Ja
max. Leistung el.	12,9 MW	M
Heizwärmebedarf	102436 MWh	Ja
max. Leistung Wärme	44,9 MW	M
Kältebedarf	52105 MWh	Ja
max. Leistung Kälte	27,9 MW	M
Prozessdampfbedarf	35097 MWh	Ja
max. Leistung Prozessdampf	5,2 MW	M
Verlustkorrektur Dampfnetz	1000 kW	
Wärmebedarf Summiert	138 GWh	Sc
Fläche PV Freifläche	35 ha	ge
Belegung PV Freifläche	0,5	M
Fläche PV Agri-PV hoch aufgeständert	0 ha	ge
Belegung Agri-PV hoch aufgeständert	0,3	M
Fläche Agri-PV vertikal/bodennah	0 ha	ge
äquiv. Belegung Agri-PV vertikal	0,17	Äc
Effizienz PV	0,16	Wechselrichter + Module
Jahresertrag PV	35,31 GWh	Ja
Maximale Leistung	28,26 MW	M



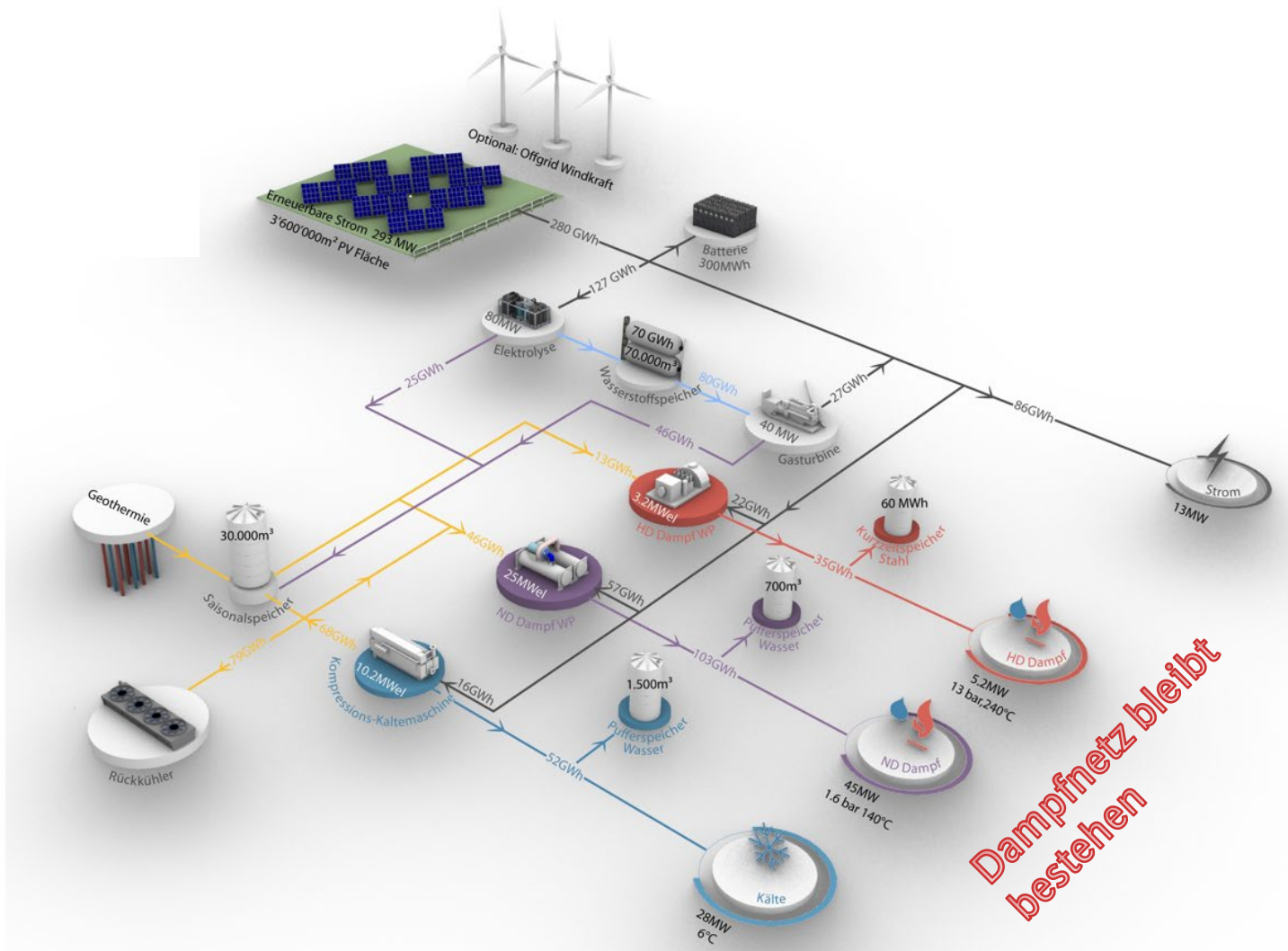
1. Variante

100% Elektrifizierung- 100% Autarkie – Dampfheizung bleibt



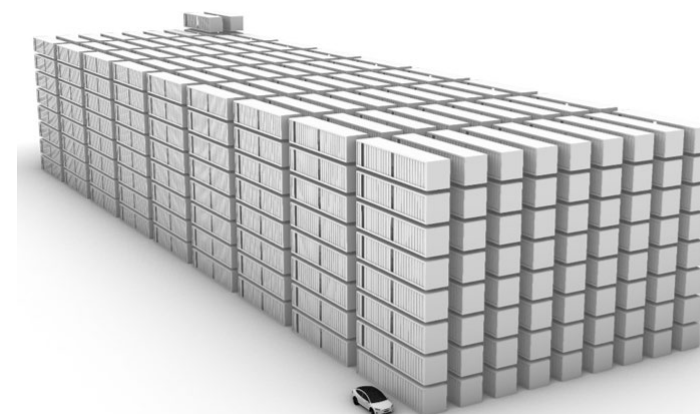
1. Variante

100% Elektrifizierung- 100% Autarkie – Dampfheizung bleibt



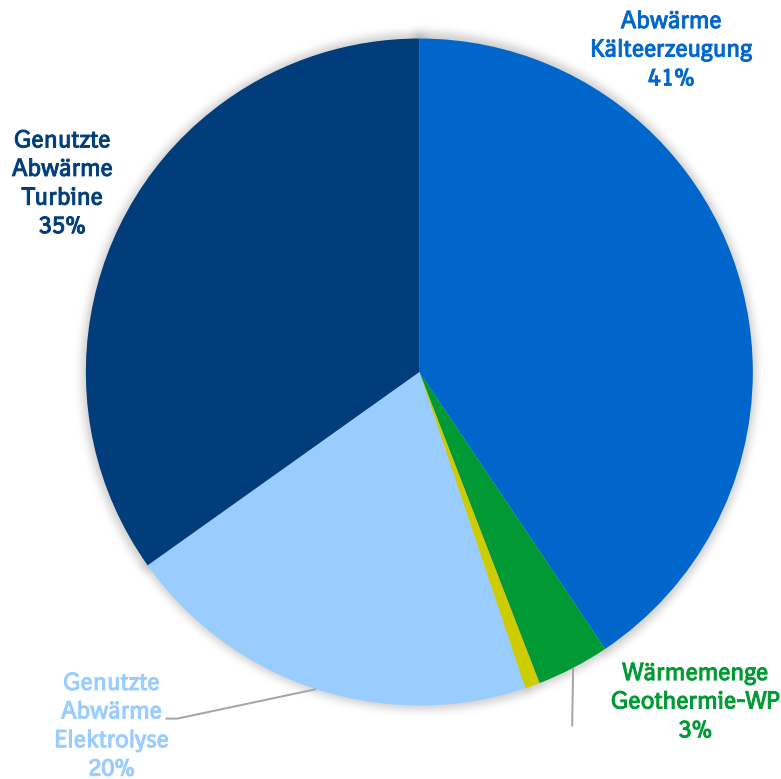
Wasserstoff Druckspeicher

- Saisonspeicher 70 GWh
- 780 x 40“ Container

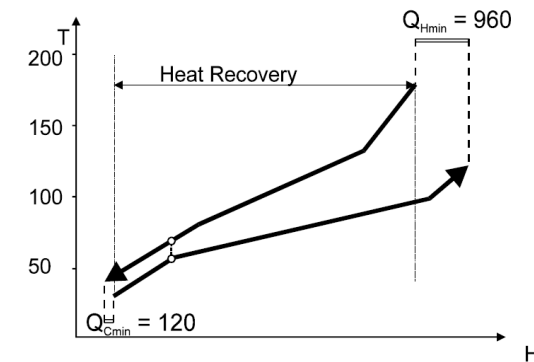
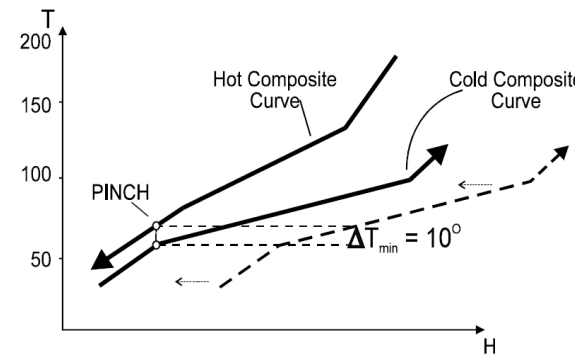


Verknüpfung von Wärmequellen und Wärmesenken

HEIZENERGIEQUELLE



Anwendung der **Pinch** Theorie um Wärmequellen und –senken zusammenzubringen und damit..

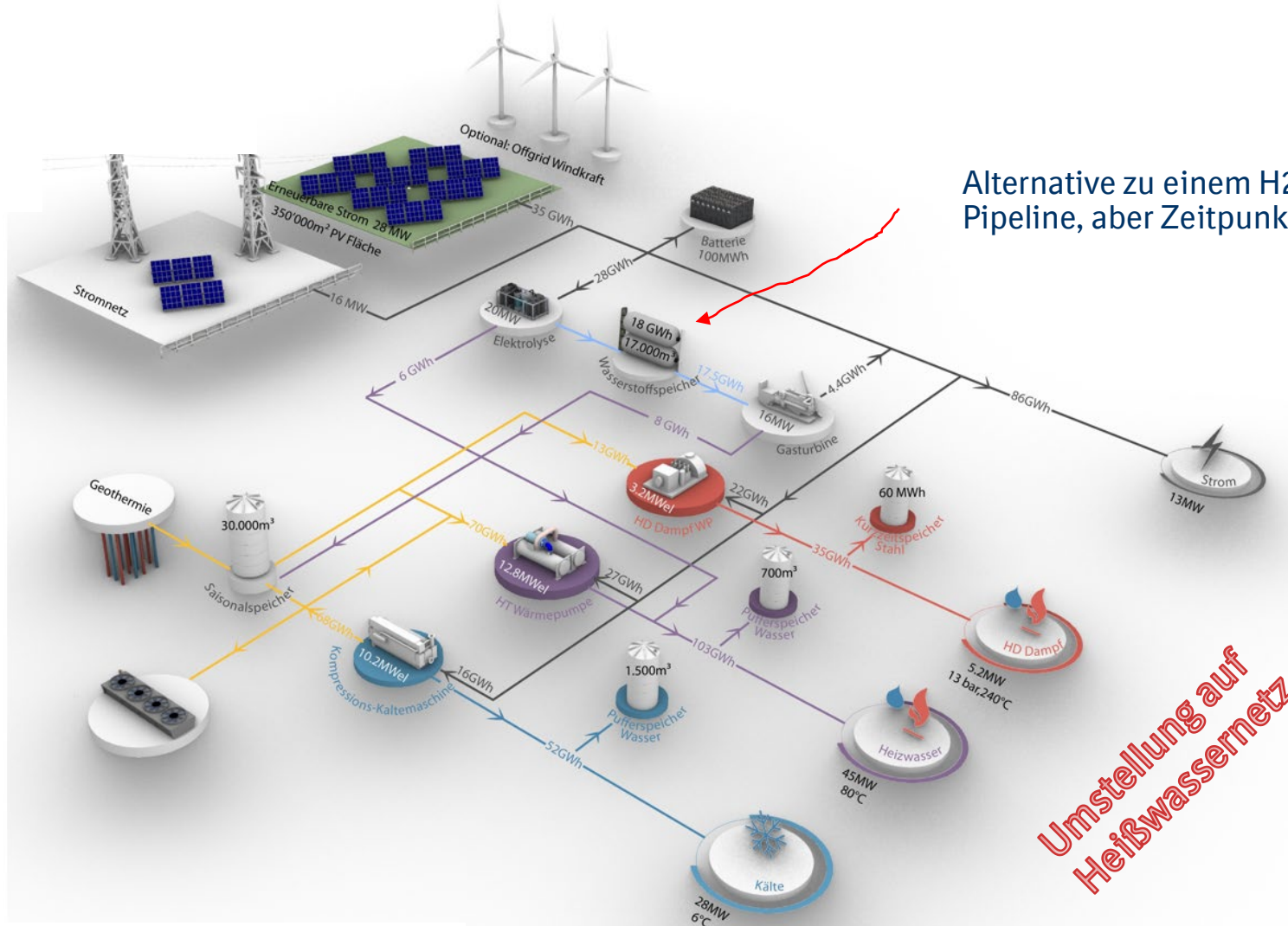


... ein Nahwärmenetz aufbauen



- Dampf 13 bar bleibt für Prozesse mit sehr hohen Temperaturen
- Dampf 4 bar für die Wärmeversorgung der Gebäude durch Heißwasser ersetzen.
- Optimales Temperaturniveau noch zu bestimmen

Optimierte Variante 100% Elektrifizierung, teilw. Autarkie - Gebäudeheizung mit Heißwasser



Zeitliche Umsetzung

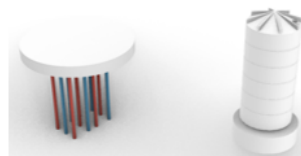
Fokus: Hier jetzt Projekte anschieben



Photovoltaik



Batterie



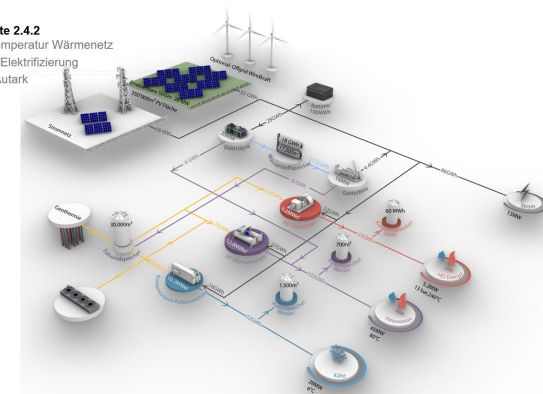
Geothermie/Saisonaler Oberirdischer Speicher



110kV Anschluss

In Prüfung

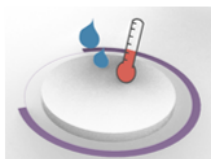
Variante 2.4.2
Hochtemperatur Wärmenetz
100 % Elektrifizierung
15 % Autark



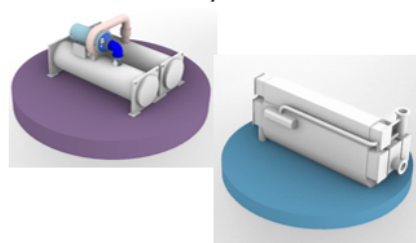
Heute

2030 - 2035

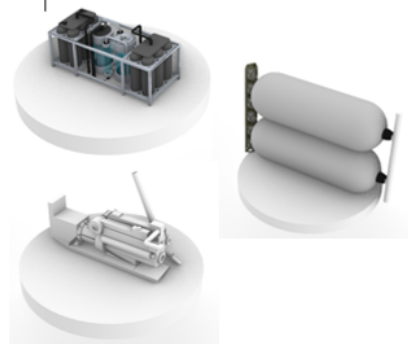
Umstellung
Niederdruck-
dampf zu
Nahwärme



Wärme, Kälte,
Dampfzentrale



Wasserstoffsystem
Elektrolyse, Speicher,
Brennstoffzelle/Turbine



Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit



Kontakt:

Andreas Bahne

Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co.KG
Engineering

Tel.: +49 (6132) 77-144497

andreas.bahne@boehringer-ingelheim.com

In Zusammenarbeit mit:

 **KKK** Klett Ingenieur GmbH

**Transsolar
KlimaEngineering**