Virtuelle Kraftwerke - Potenziale der Kläranlagen als Flexibilitätsbaustein des Energiemarktes

Ein Zwischenstand aus dem Projekt arrivee

Abwasserreinigungsanlagen als Regelbaustein in intelligenten Verteilnetzen mit erneuerbarer Energieerzeugung

FACHTAGUNG – ENERGIENEUTRALE KLÄRANLAGE, 2. September 2016 in Kaiserslautern

Oliver Gretzschel , Henning Knerr, Michael Schäfer, FG Siwawi TU Kaiserslautern

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung
FONA Nachhaltiges Wassermanagement BMBF

NaWaM Nachhaltiges Wassermanagement ERWAS

Zukunftsfähige Technologien und Konzepte für eine energieeffiziente und ressourcenschonende Wasserwirtschaft

Gliederung

Hintergrund & Grundlagen

Definitionen

Flexibilitätsoptionen

Anlagenkonzepte und Potenziale

Märkte für Flexibilität

Schlussfolgerung und Ausblick

Vorweg:

!!! Übergeordnetes Ziel = Abwasserreinigung !!!

Zusatzaufgabe: AbwVO Anh.1 B

(2) Abwasseranlagen sollen so errichtet, betrieben und benutzt werden, dass eine energieeffiziente Betriebsweise ermöglicht wird. Die bei der Abwasserbeseitigung entstehenden Energiepotenziale sind, soweit technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar, zu nutzen.

D - Schloss Elmau 2015: G7-Gipfel
F - Paris 2015: Klimakonferenz COP21

Hintergrund & Grundlagen

Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte

Potenziale

Märkte für Flexibilität

Schlussfolgerung und Ausblick

Quelle: http://environmentalgovernance.org/wp-content/uploads/2015/06/2015-06-07-g7-familienfoto_en.jpg

Quelle: http://cdn1.spiegel.de/images/image-934010-breitwandaufmacher-vvvp-934010.jpg

Das Ziel ist klar! Der Weg ist derzeit in D und Europa gezeichnet von Sackgassen, Hindernissen und Irrwegen.

1,5°C-Ziel bedeutet:

Dekarbonisierung UND Senkung der in der Atmosphäre befindlichen CO_2-Konzentration.

Zeitnahes Handeln und kein Verschleppen!

Umsetzung bis 2050

Ausbau EE Strom u. Wärme in D, Elmau & Paris 2015: Konsequenz?

Hintergrund & Grundlagen

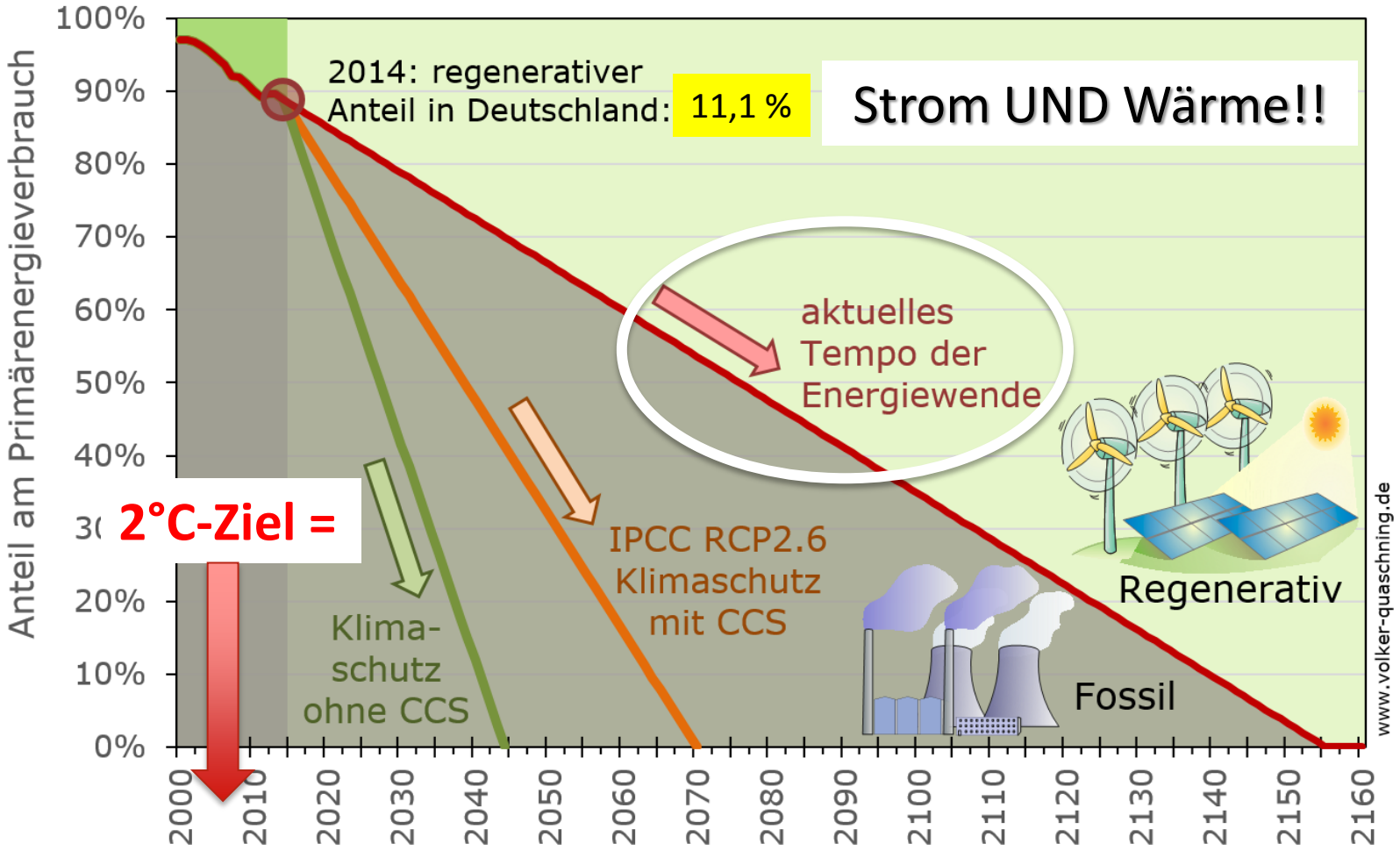
Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte

Potenziale

Märkte für Flexibilität

Schlussfolgerung und Ausblick



1,5°C-Ziel: CCS erforderlich!! → **Erhöhung des Energiewendetempos um Faktor 5!**

EE-Ausbau (Strom) in Deutschland

Hintergrund und Grundlagen

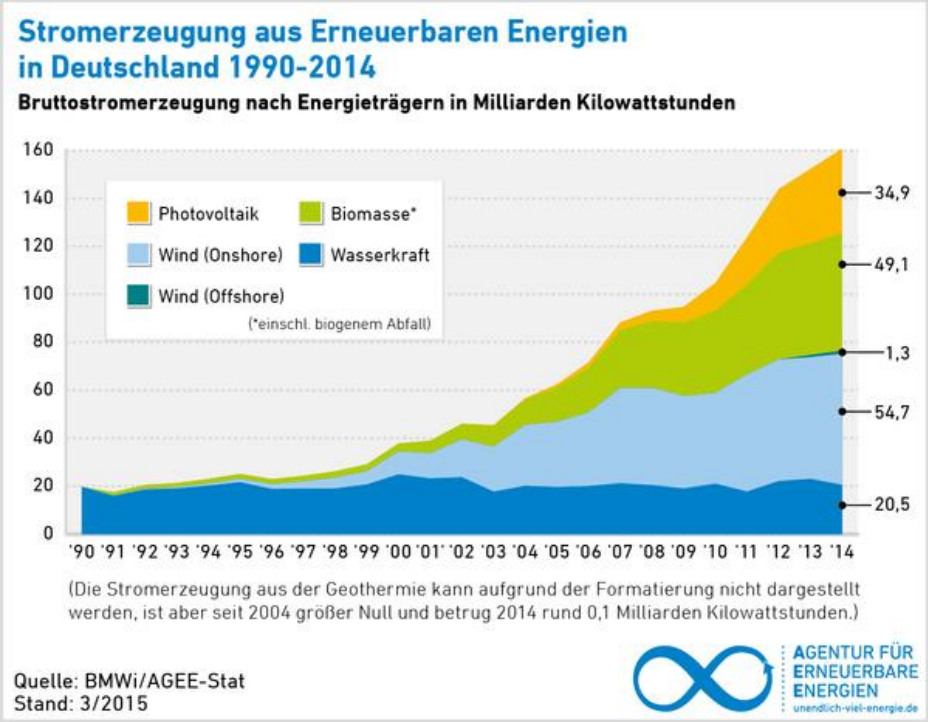
Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte

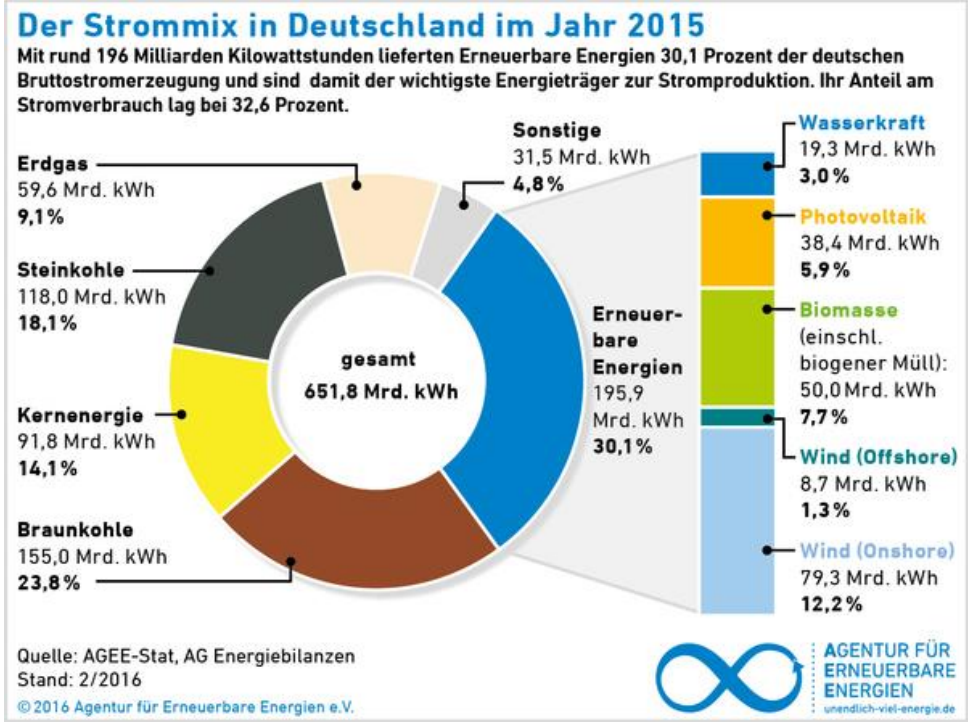
Potenziale und Regelkonzept

Auswirkungen auf den Anlagenbetrieb

Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick





EE-Strom-Ausbau (war ?) auf gutem Weg!

Sind wir in Deutschland auf dem richten Weg?

Hintergrund & Grundlagen

Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte

Potenziale

Märkte für Flexibilität

Schlussfolgerung und Ausblick

Ziel 2050: 100 % EE

copyright: sfv / mester

EEG `14
EEG `17

Start EEG: 04/2000

Strombedarf, -erzeugung & Speicherbedarf

Hintergrund und Grundlagen

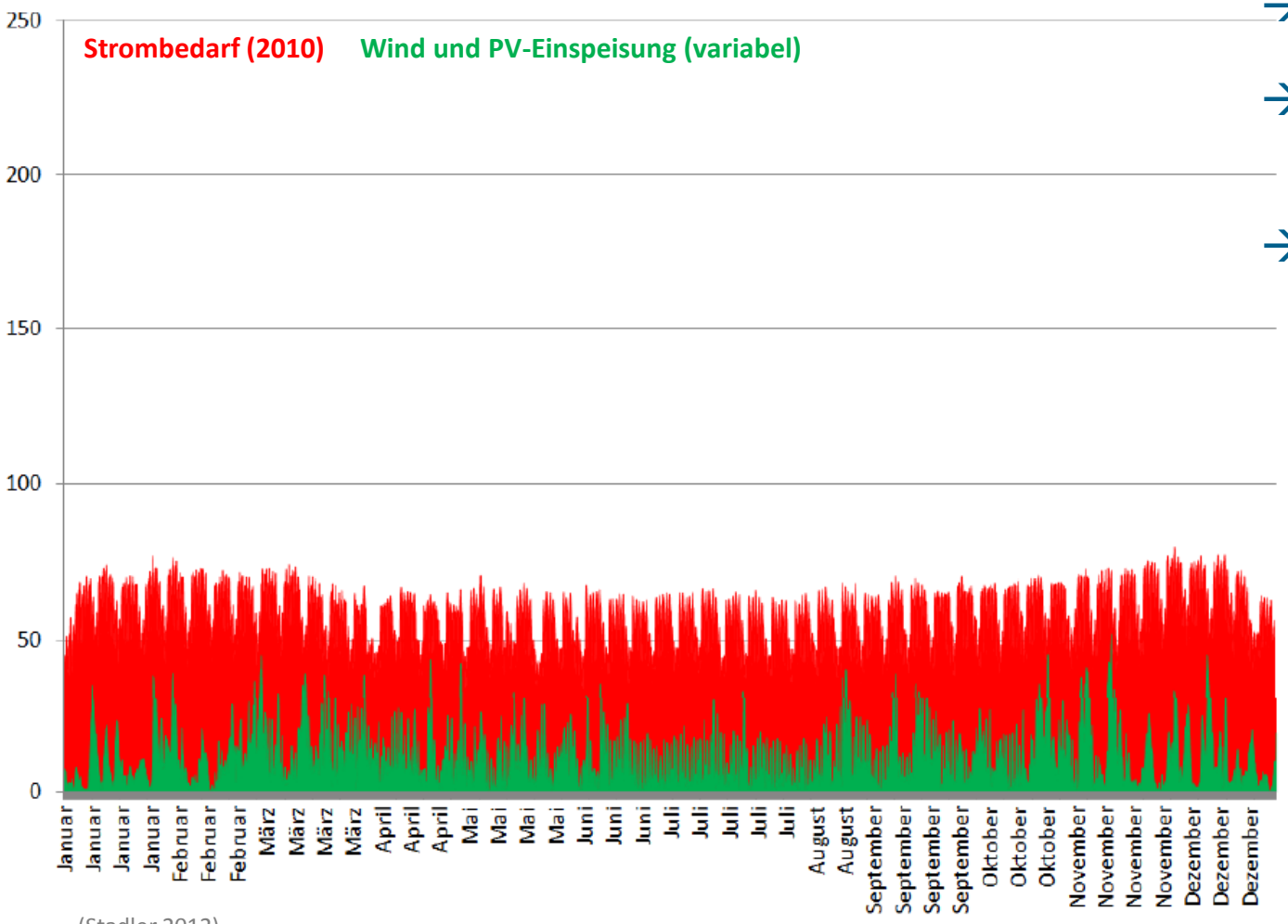
Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte

Potenziale und Regelkonzept

Auswirkungen auf den Anlagenbetrieb

Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick



(Stadler 2012)

→ **Bedarf > EE-Erzeugung**

→ **Netzstabilität: unproblematisch**

→ **keine kritischen Systemzustände!**

EE 20 %

Strombedarf, -erzeugung & Speicherbedarf

Hintergrund und Grundlagen

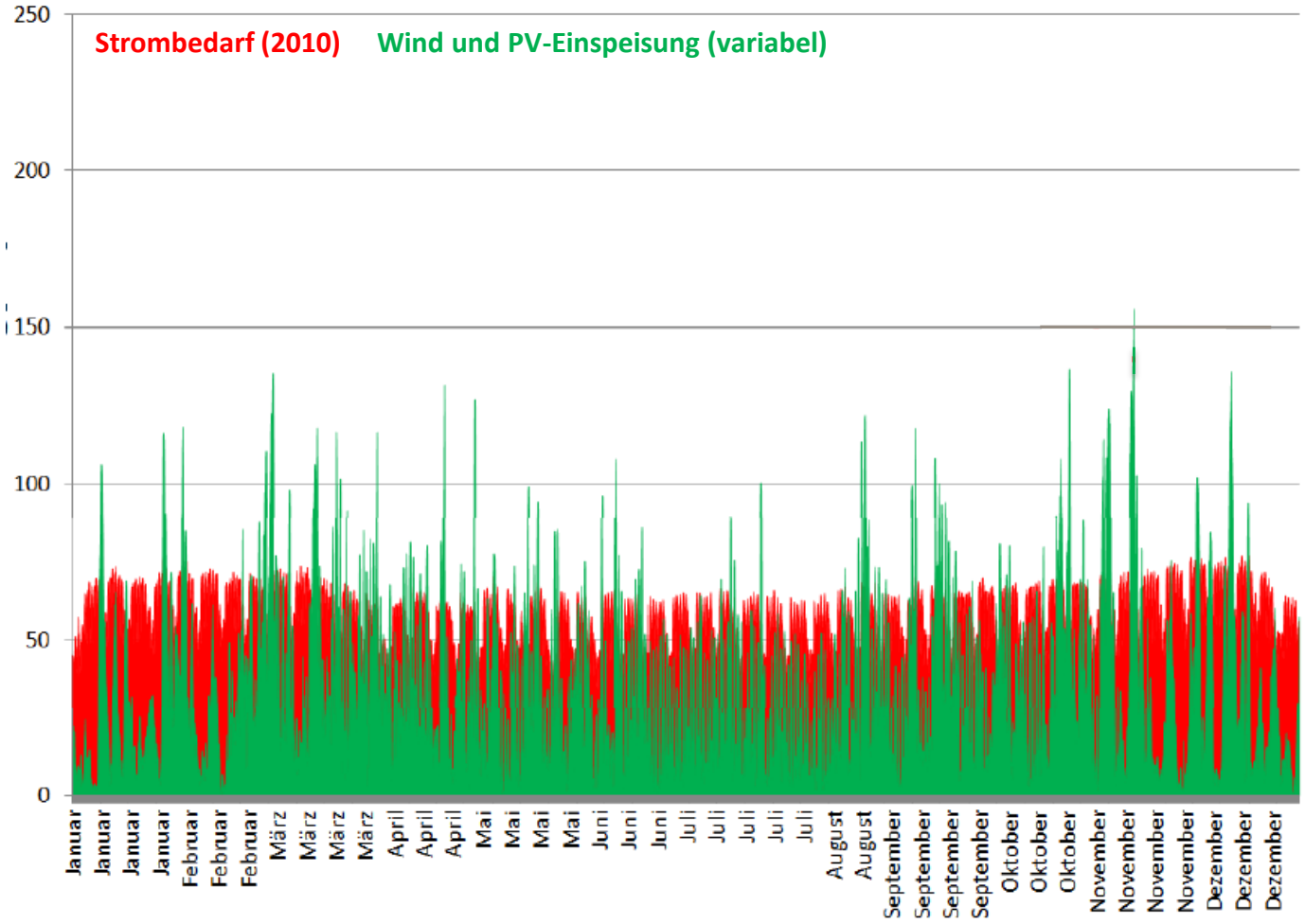
Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte

Potenziale und Regelkonzept

Auswirkungen auf den Anlagenbetrieb

Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick



(Stadler 2012)

→ **Starke Schwankungen auf Erzeugerseite**

→ **Über- UND Unterschreitung Bedarf**

→ **Netzstabilität: Abregelung EE-Erzeuger**

→ **zunehmend kritische Systemzustände!**

EE 60 % - Flexi! Speicher?

EE 40 % - Flexi! Speicher?

EE 20 %

Strombedarf, -erzeugung & Speicherbedarf

Hintergrund und Grundlagen

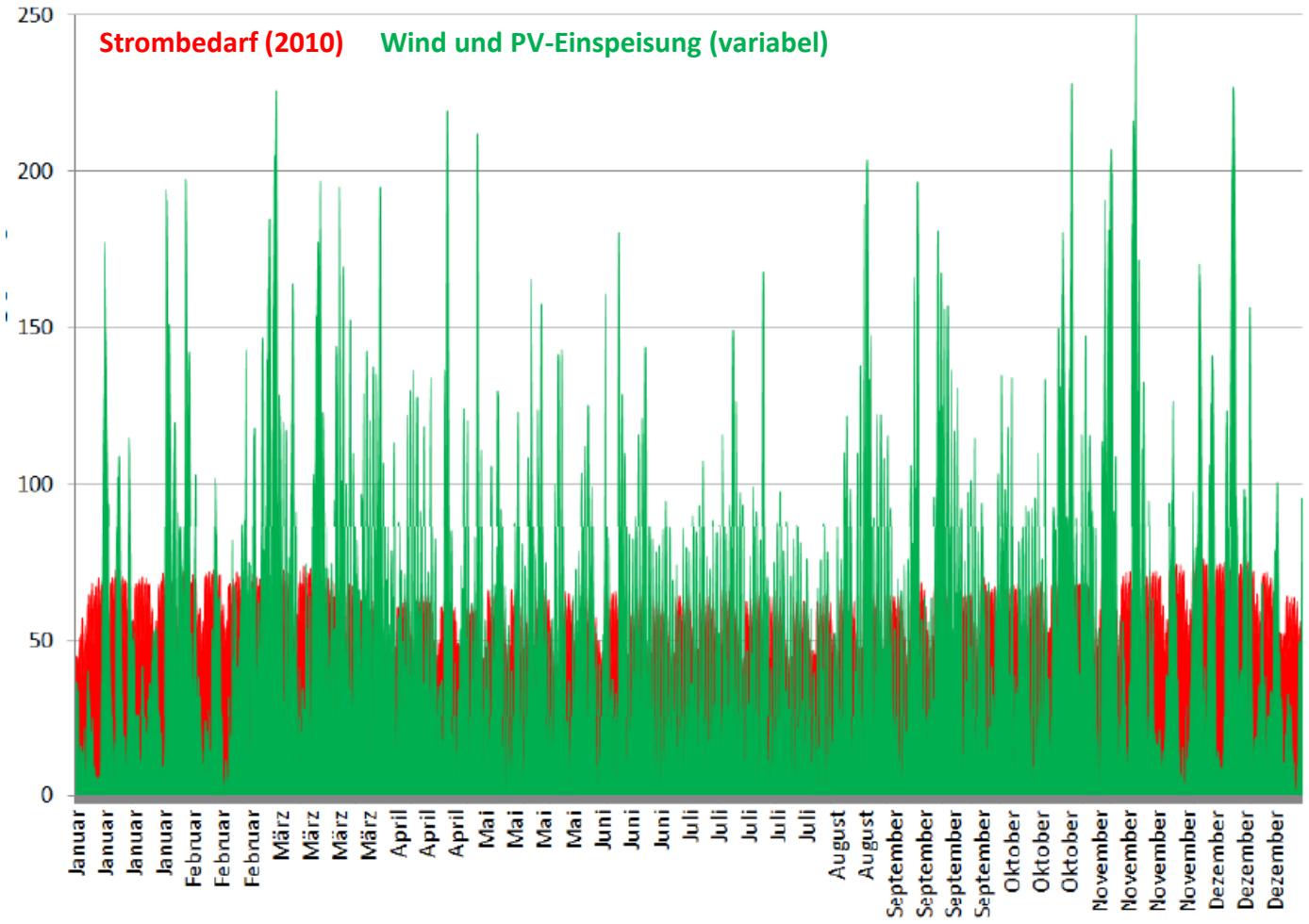
Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte

Potenziale und Regelkonzept

Auswirkungen auf den Anlagenbetrieb

Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick



(Stadler 2012)

→ **Starke Schwankungen auf Erzeugerseite**

→ **Über- UND Unterschreitung Bedarf**

→ **Netzstabilität: Abregelung EE-Erzeuger**

→ **zunehmend kritische Systemzustände!**

EE 100 % - Flexi & Speicher!

EE 80 % - Flexi & Speicher!

EE 60 % - Flexi! Speicher?

EE 40 % - Flexi! Speicher?

EE 20 %

Strombedarf, -erzeugung & Speicherbedarf

Hintergrund & Grundlagen

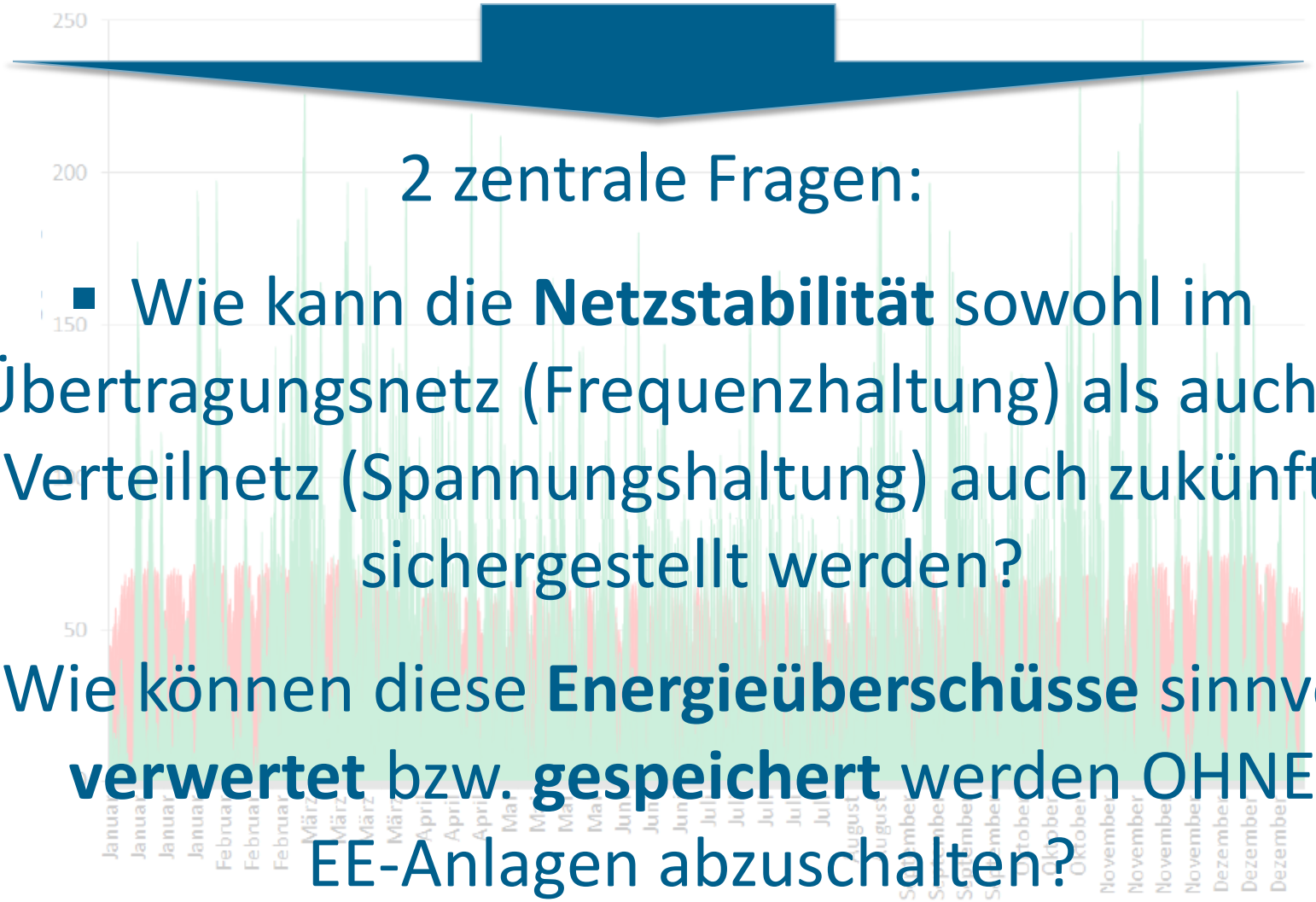
Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte

Potenziale

Märkte für Flexibilität

Schlussfolgerung und Ausblick



2 zentrale Fragen:

- Wie kann die **Netzstabilität** sowohl im Übertragungsnetz (Frequenzhaltung) als auch im Verteilnetz (Spannungshaltung) auch zukünftig sichergestellt werden?
- Wie können diese **Energieüberschüsse** sinnvoll **verwertet** bzw. **gespeichert** werden OHNE EE-Anlagen abzuschalten?

Projektziele arrivee

Hintergrund & Grundlagen
Definitionen
Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte
Potenziale
Märkte für Flexibilität
Schlussfolgerung und Ausblick

Status Quo:

- KWK-Strom dient in der Regel der Eigendeckung des Stromverbrauchs für die Behandlung des zugeführten Abwassers und des anfallenden Überschussschlamms.

Projektziele:

- Kläranlagen mit anaerober Stabilisierung bieten mit den vorhandenen KWK-Anlagen und den zugehörigen Gasspeichern hervorragende technische Voraussetzungen, um System- und Netzdienstleistungen für Verteil- (Spannungshaltung) und Übertragungsnetze (Frequenzhaltung mit Hilfe von Regelenergie) zur Verfügung zu stellen.
- Überprüfung weiterer Anlagenkomponenten zur Bereitstellung dieser Dienstleistungen unter den Aspekten der Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit.
- Entwicklung einer Systemlösung zur Integration von Kläranlagen mit separater, anaerober Schlammstabilisierung in ein Speicher- und Regelenergiekonzept.

arrivee

TECHNISCHE UNIVERSITÄT KAISERSLAUTERN

Hintergrund & Grundlagen

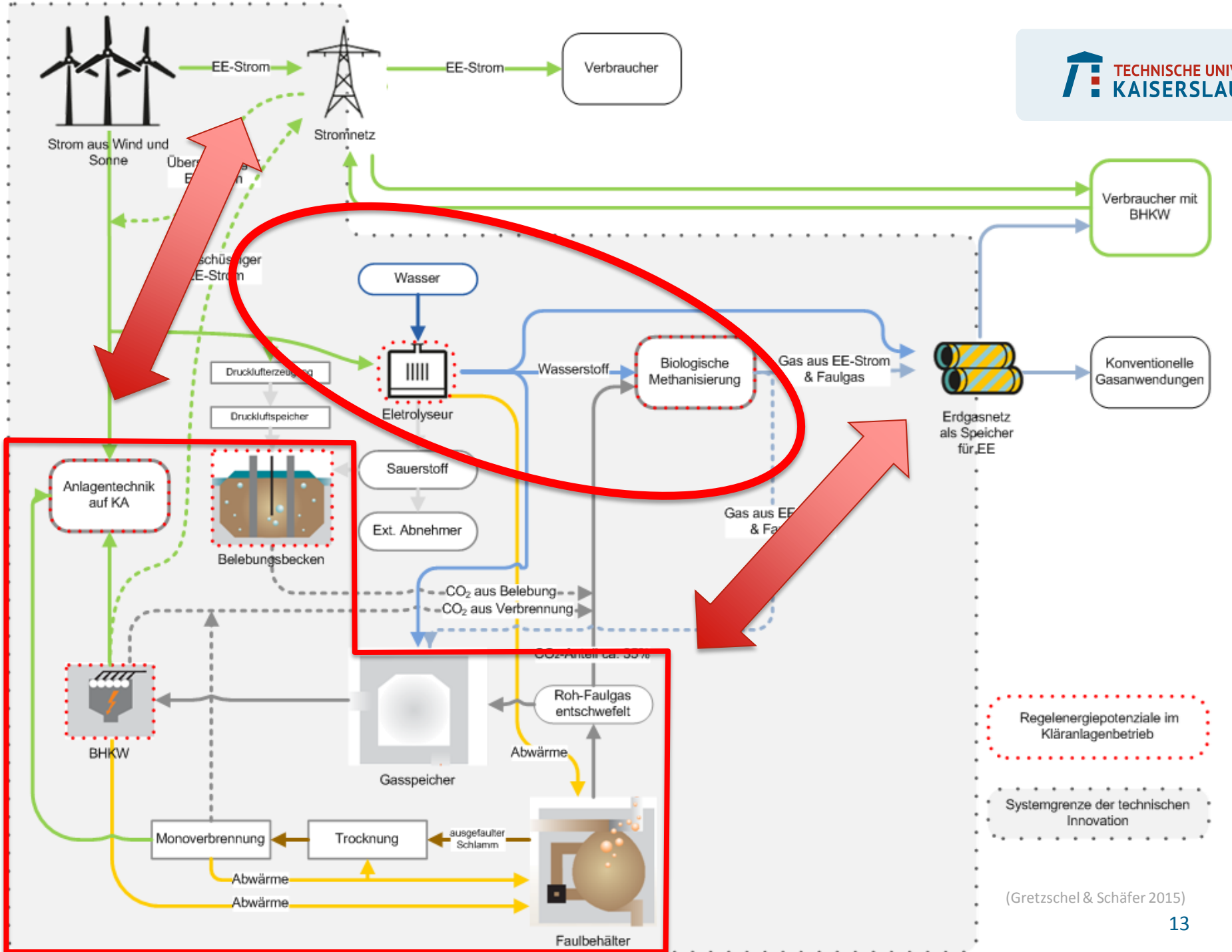
Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte

Potenziale

Märkte für Flexibilität

Schlussfolgerung und Ausblick



(Gretzschel & Schäfer 2015)

Virtuelles Kraftwerk (VKW)

Hintergrund & Grundlagen

Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte

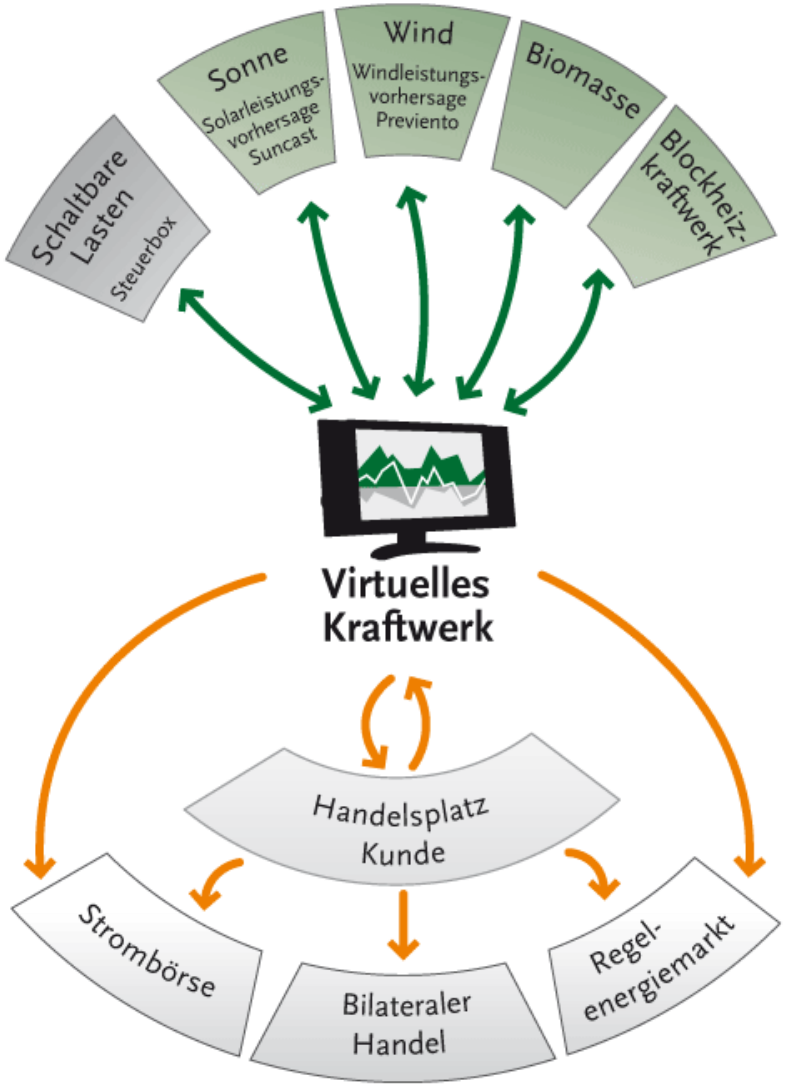
Potenziale

Märkte für Flexibilität

Schlussfolgerung und Ausblick

In einem VKW werden viele kleinere Erzeugungsanlagen oder Verbraucher, die an verschiedenen Standorten betrieben werden miteinander vernetzt und informationstechnisch gebündelt.

Diese Verbundlösung realisiert Erzeugungskapazitäten , die mit denen von Großkraftwerken (Atom, Kohle) vergleichbar sind und unterstützt die Integration von EE-Erzeugern ins Stromsystem.



(www.enegymeteo.de, 2016)

Power-to-Gas (-X)

Hintergrund & Grundlagen

Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte

Potenziale

Märkte für Flexibilität

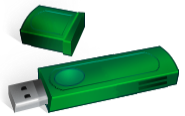
Schlussfolgerung und Ausblick

Wasserelektrolyse:
Überschüssiger EE-Strom

$2\ H_2O \rightarrow 2\ H_2 + O_2$

Methanisierungs-reaktion:
CO_2-Quelle

$4\ H_2 + CO_2 \rightarrow CH_4 + 2\ H_2O$



=

Einspeisung CH_4 ins Erdgasnetz oder *Speicherung* vor Ort

Strom + Wärme

$CH_4 + 2\ O_2 \rightarrow 2\ H_2O + CO_2$

Energieneutral vs. Energieautark

Hintergrund & Grundlagen
Definitionen
Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte
Potenziale
Märkte für Flexibilität
Schlussfolgerung und Ausblick

Als energieneutral bezeichnet man Kläranlagen, die über das Jahr ebenso viel Energie erzeugen wie sie verbrauchen. Sie haben also eine ausgeglichene Energiejahresbilanz und weiterhin einen Energiebezug aus dem Netz. Diese Bilanz kann über die regenerativen Erträge i. b. durch Faulgasverstromung, PV und Windkraft sowie durch zusätzliche Effizienzmaßnahmen erreicht werden. […]

Abgewandelt nach (energie.de)

✓

Eine energieautarke Kläranlage, nutzt „rund um die Uhr“ lokal verfügbare Energieträger und -quellen, i. b. Faulgas und ist somit nicht von externen Energielieferungen abhängig sind. Die energieautarke Kläranlage hat demnach keine Netzanbindung mehr.

Abgewandelt nach (wikipedia.de)

?

Flexibilität

Hintergrund & Grundlagen

Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte

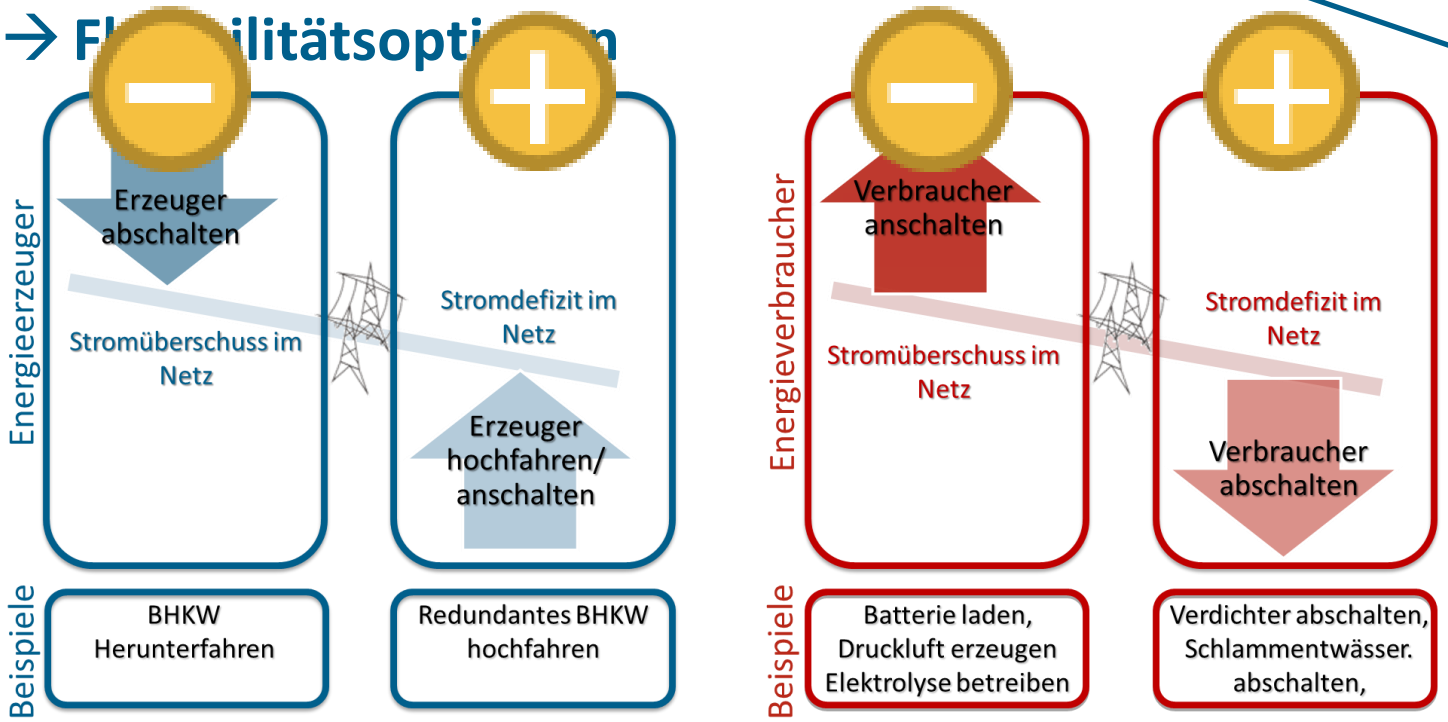
Potenziale

Märkte für Flexibilität

Schlussfolgerung und Ausblick

Flexibilität auf Kläranlagen?

→ Flexibilitätsoptionen



Stromverbraucher bzw. -erzeuger = **Flexibilitätsoption**
Flexible Fahrweise → flexible Last → Dienstleistung
Markt: abh. von Anlagencharakteristik (z. B. Geschwindigkeit des Anfahrens)

Flexibilitätsoptionen …

Hintergrund und Grundlagen

Definitionen

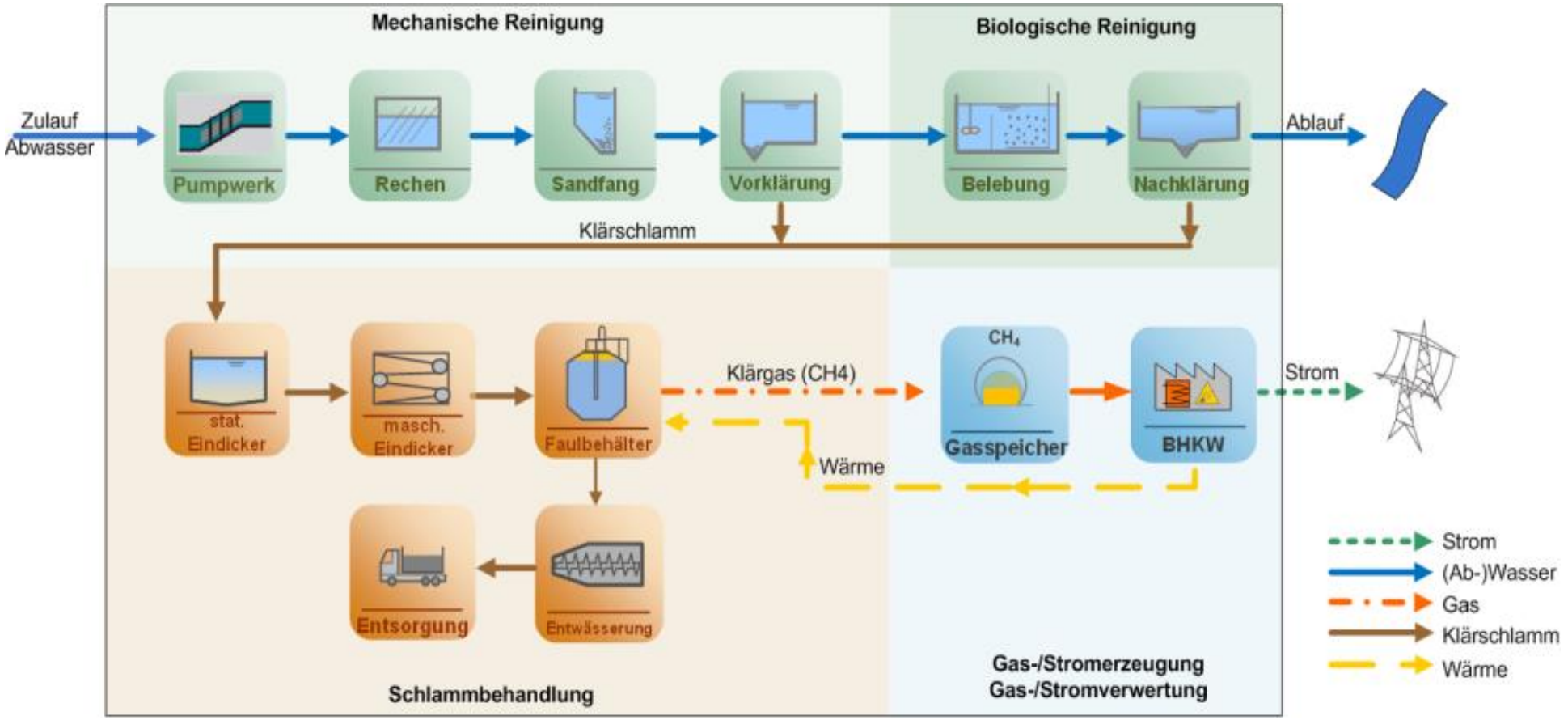
Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte I

Potenziale

Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick

… im Kläranlagebestand



Flexibilitätsoptionen …

Hintergrund und Grundlagen

Definitionen

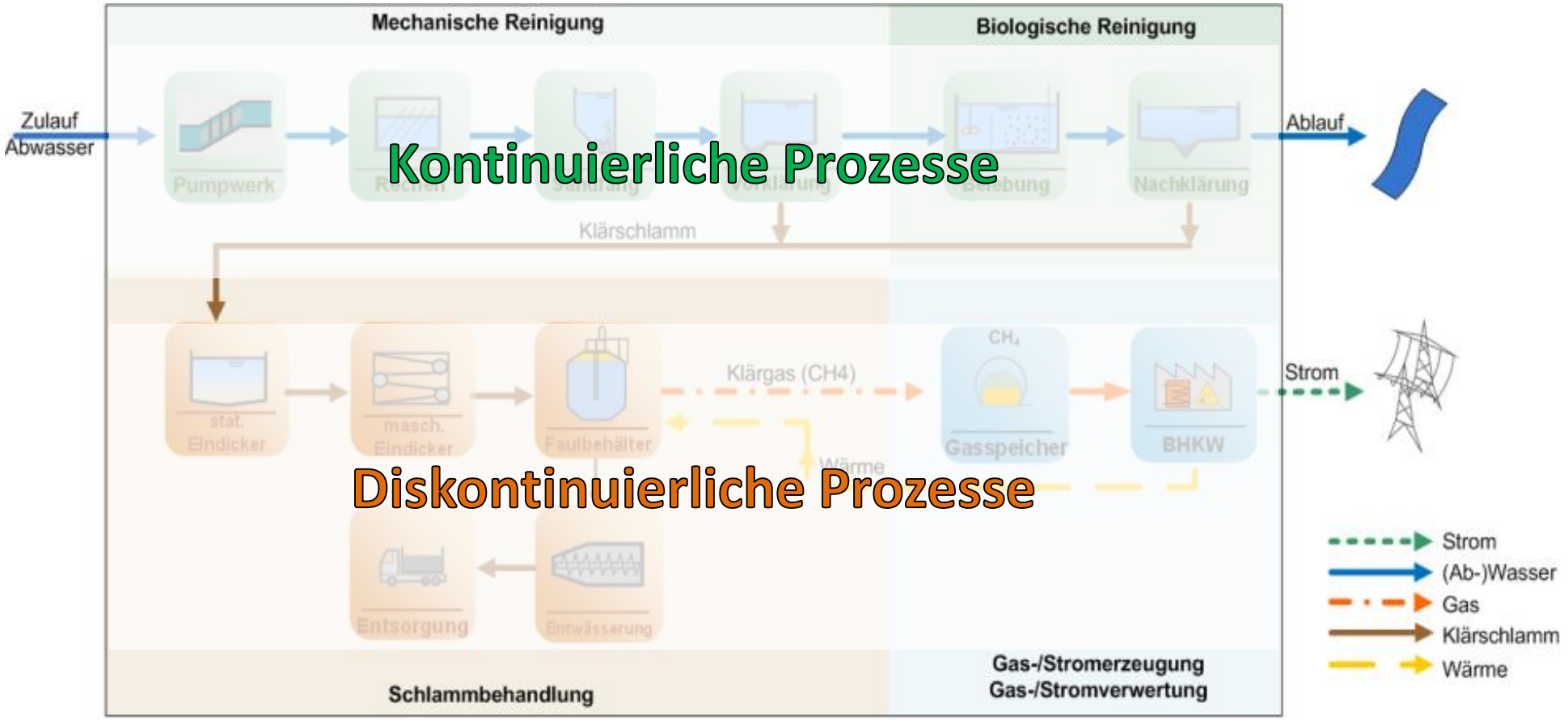
Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte I

Potenziale

Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick

… im Kläranlagebestand



Flexibilitätsoptionen im Bestand

Hintergrund und Grundlagen

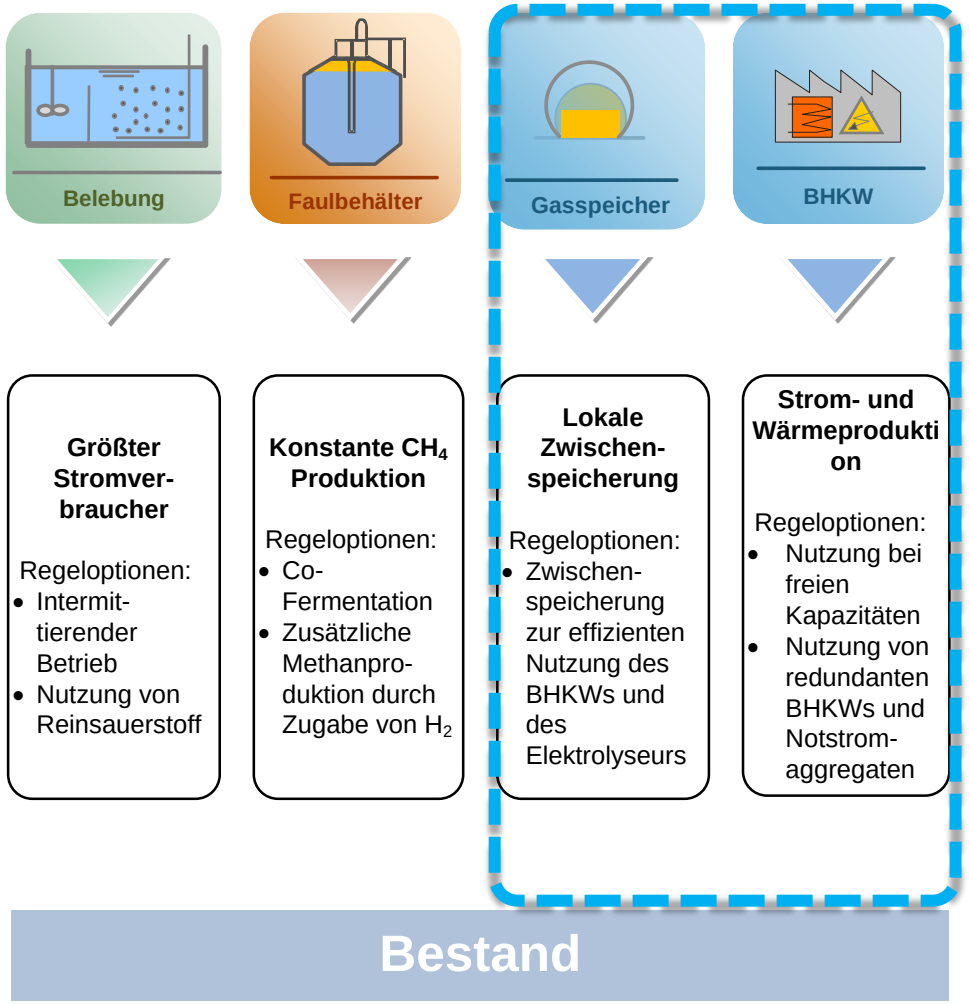
Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte I

Potenziale

Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick



+ weitere Aggregate z. B. der Schlammentwässerung oder Netzersatzanlagen

Potenziale im (optimierten) Bestand - KWK

Hintergrund und Grundlagen

Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte I

Potenziale I

Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick

Datengrundlage:

- **Bundesweite** Auswertung Kläranlagennachbarschaften
- Abgleich mit kommunalen Lageberichten
- → $EW_{anaerob}$ = 104,1 Mio. E

Potenzialermittlung für *Ist-Zustand* und *optimierter Bestand*:

- Ist-Zustand:
  - KWK-Bestand heute
- Optimierter Bestand:
  - Vollausstattung mit KWK (BHKW, Gasturbine)
  - Steigerung der Energieausbeute (Repowering, Hoch-Last-Faulung, Betriebliche Optimierung, Desintegration)
  - Umstellung auf Faulung (> 10.000 E)
  - Ausnutzung von Kapazitätsreserven (Schlammbehandlungscentren 2.000 bis 10.000 E, Co-Vergärung)

Potenziale - KWK

Hintergrund und Grundlagen

Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte I

Potenziale I

Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick

Potenzialbereich	Klärgas [Mio. m³]	Jahresprimär-energiemenge[1)] [TWh/a]	Strom-produktion[2)] [TWh_{el}/a]	Leistung [MW_{el}]
Ist-Zustand	645	4,5	1,25	143
Ausrüstung aller Anlagen mit KWK-Aggregaten	88	0,6	0,20 – 0,25	22,4 – 28,0
Steigerung der Energieausbeute	101	0,7	0,21 – 0,26	24,0 – 30,0
Umstellung auf Faulung	173 – 259	1,1 – 1,7	0,36 – 0,67	41,0 – 76,8
Kapazitätsreserven - A Schlammbehandlungscentren	47 – 70	0,3 – 0,5	0,10 – 0,18	11,1 – 20,8
Kapazitätsreserven - B Externe Substrate	(266 – 489)	(1,7 – 3,2)	(0,6 – 1,3)	(63 – 145)
Gesamtpotenzial	407 – 517	7,2 – 7,9	**2,1 – 2,6**	**241 – 298**

[1)] Energiegehalt Methan: 6,5 kWh/m³

[2)] Elektrischer Wirkungsgrad BHKW: 0,32 – 0,4

(Schäfer et al. 2015)

Potenziale - KWK

Hintergrund und Grundlagen

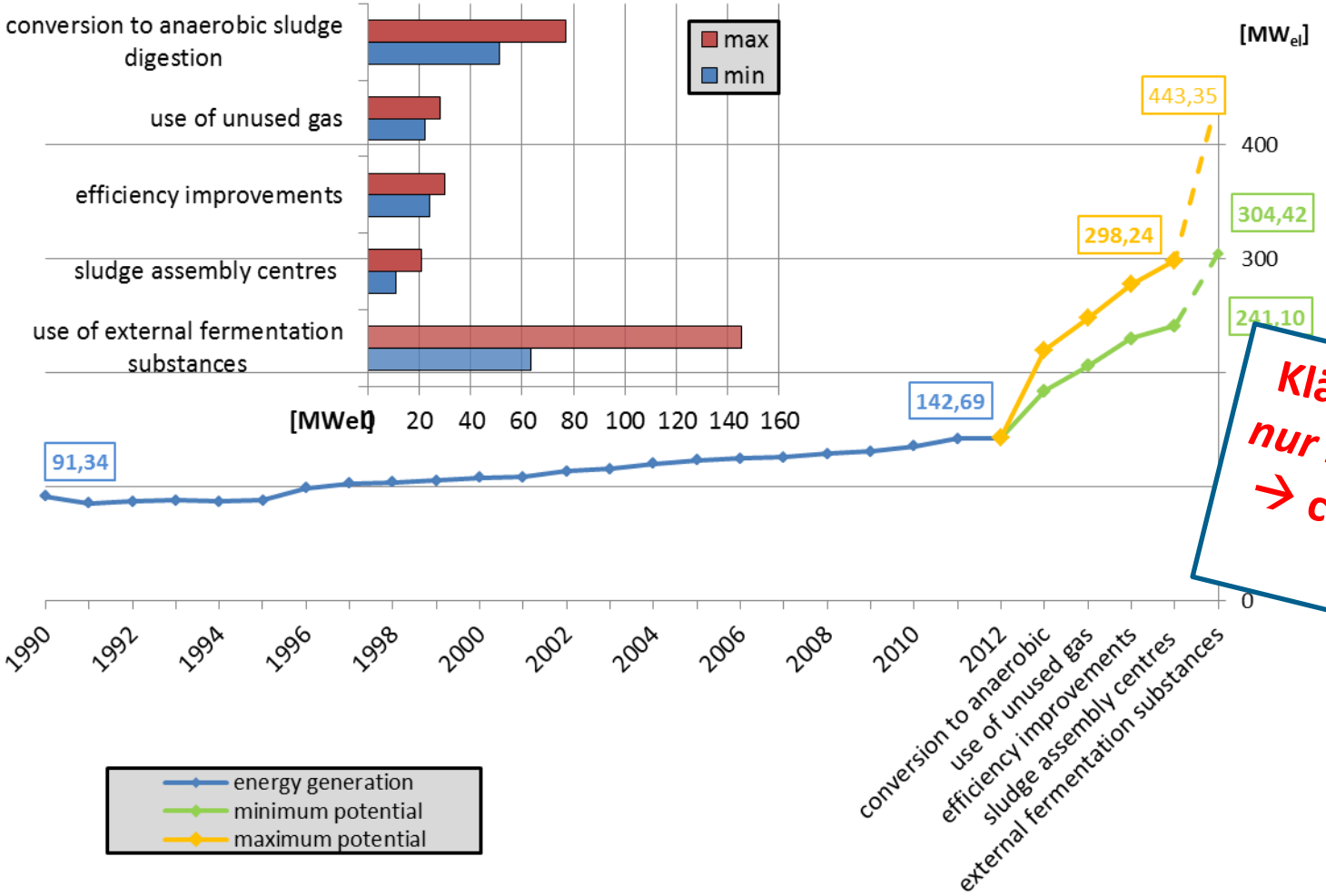
Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte I

Potenziale I

Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick



Kläranlagenpotenzial nur KWK (!): 300 MW_{el} → ca. 15% Anteil der neg. MRL

(Schäfer et al. 2015)

Weitere Potenziale im Bestand

Hintergrund und Grundlagen

Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte I

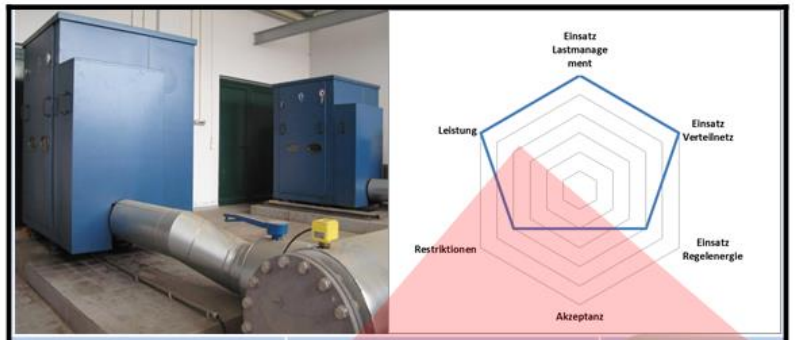
Potenziale I

Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick

arrivee-Pilotanlage Radevormwald

- Datenblatt je untersuchtes Aggregat:
  - Sandfanggebläse
  - Belüftung (Biologie)
  - Rührwerke (Biologie)
  - Rücklaufschlammpumpen
  - Rezirkulationspumpen
  - Heizschlammpumpen (Faulturm)
  - Rohschlammpumpen (Faulturm)
  - Rührwerke (Faulturm)
  - Seihbandanlage/ÜSS-Pumpen
  - Kammerfilterpresse



Aggregat	Gebläse BB	
Baugruppe	Biologische Stufe	Belüftung
Installierte Nennleistung	44,0 (1x55 kW, 4x75 kW, 1x90 kW)	[kW]
Nutzbare Leistung	84,6 - 98,9	[kW]
Einsatzbereich	Positive Flexibilität	
Jahresnutzungsstunden	8.760	[h/a]
Min. Abschaltdauer	5	[min]
Max. Abschaltdauer	60	[min]
Regenerationszeit	15	[min]
Anfahrzeit	10	[s]
Abfahrzeit	5	[s]
Restriktion 1	$C_{NH4,BBab,Grenz}$	[mg/l]
Restriktion 2	$B_{d,BSB,Grenz}$	[mg/l]

ENTWURF

Erschließen der Bestandspotenziale

Hintergrund und Grundlagen

Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte I

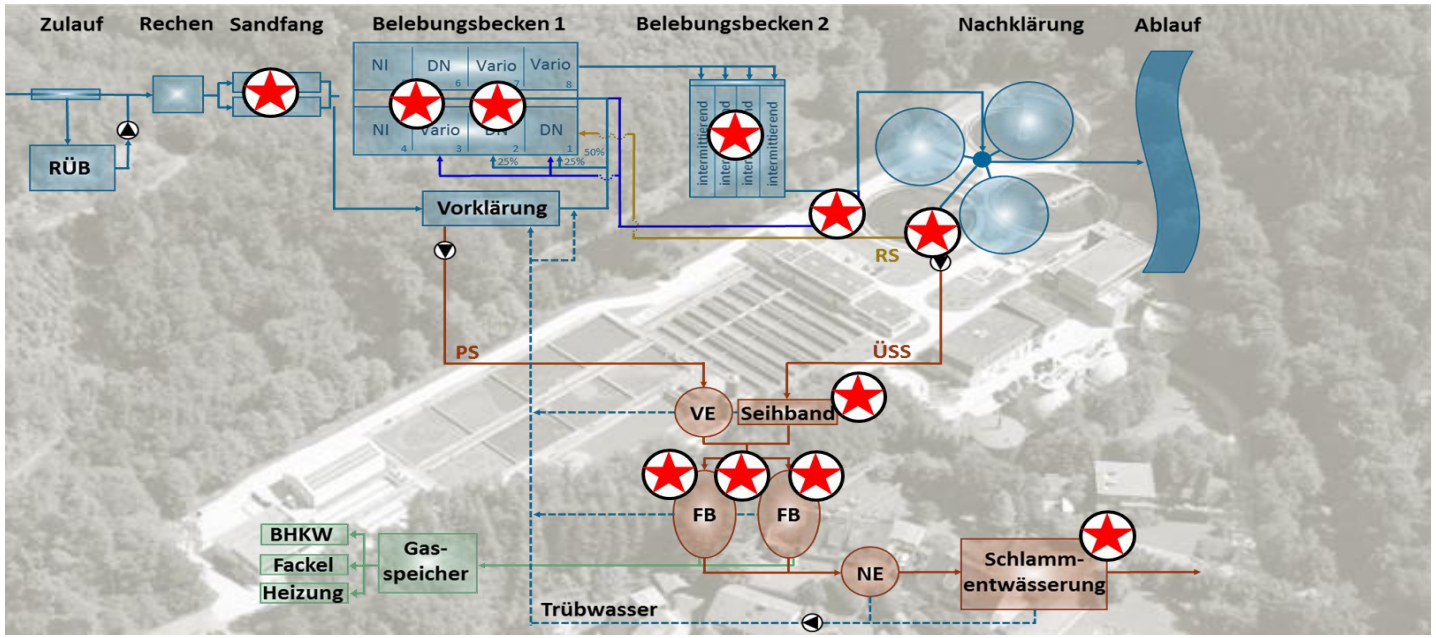
Potenziale I

Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick

arrivee-Pilotanlage Radevormwald

- Erste Potenzialabschätzung zum Aggregatemanagement:
  - Positive Flexibilität 110 bis 160 kW (Abschalten)
  - Negative Flexibilität 6 bis 35 kW (Zuschalten)
  - Senkung des Energieverbrauchs kurzzeitig auf bis zu 24% E_{ges} und Erhöhung auf 117%



Erschließen der Bestandspotenziale

Hintergrund und Grundlagen

Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte I

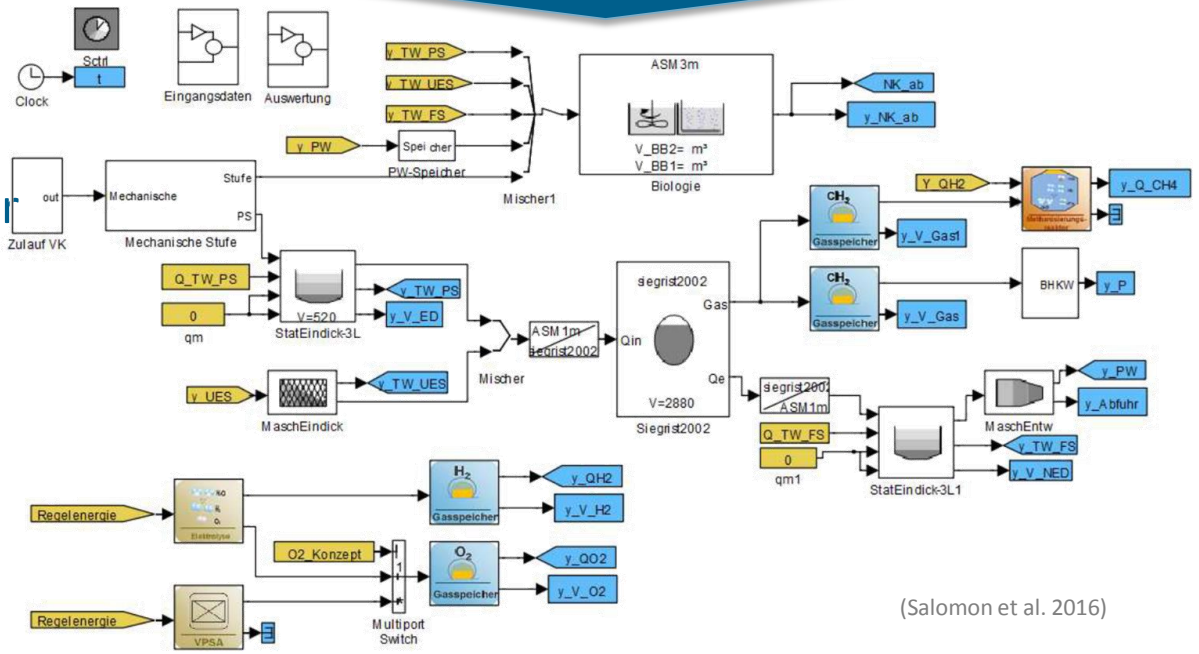
Potenziale I

Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick

arrivee-Pilotanlage Radevormwald

- Nächster Schritt: Simulation
  - Marktabhängigkeit
  - Auswirkung auf die Reinigungsleistung
- = Grundlage für Handlungsempfehlung zur Potenzialermittlung für Betreiber



(Salomon et al. 2016)

Flexibilitätsoptionen …

Hintergrund und Grundlagen

Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte II

Potenziale

Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick

… durch innovative Anlagentechnik

Hintergrund:

- Nutzung vorhandener Infrastruktur
  →Faulturm, BHKW, Gasspeicher

- Verwertung vorhandener Ressourcen
  →regeneratives CO_2 im Faulgas

- Optimierung der Flexibilitäts- und Speicheroptionen
  →Bessere Reaktion auf Situation in den Netzen

Flexibilitätsoptionen …

Hintergrund und Grundlagen

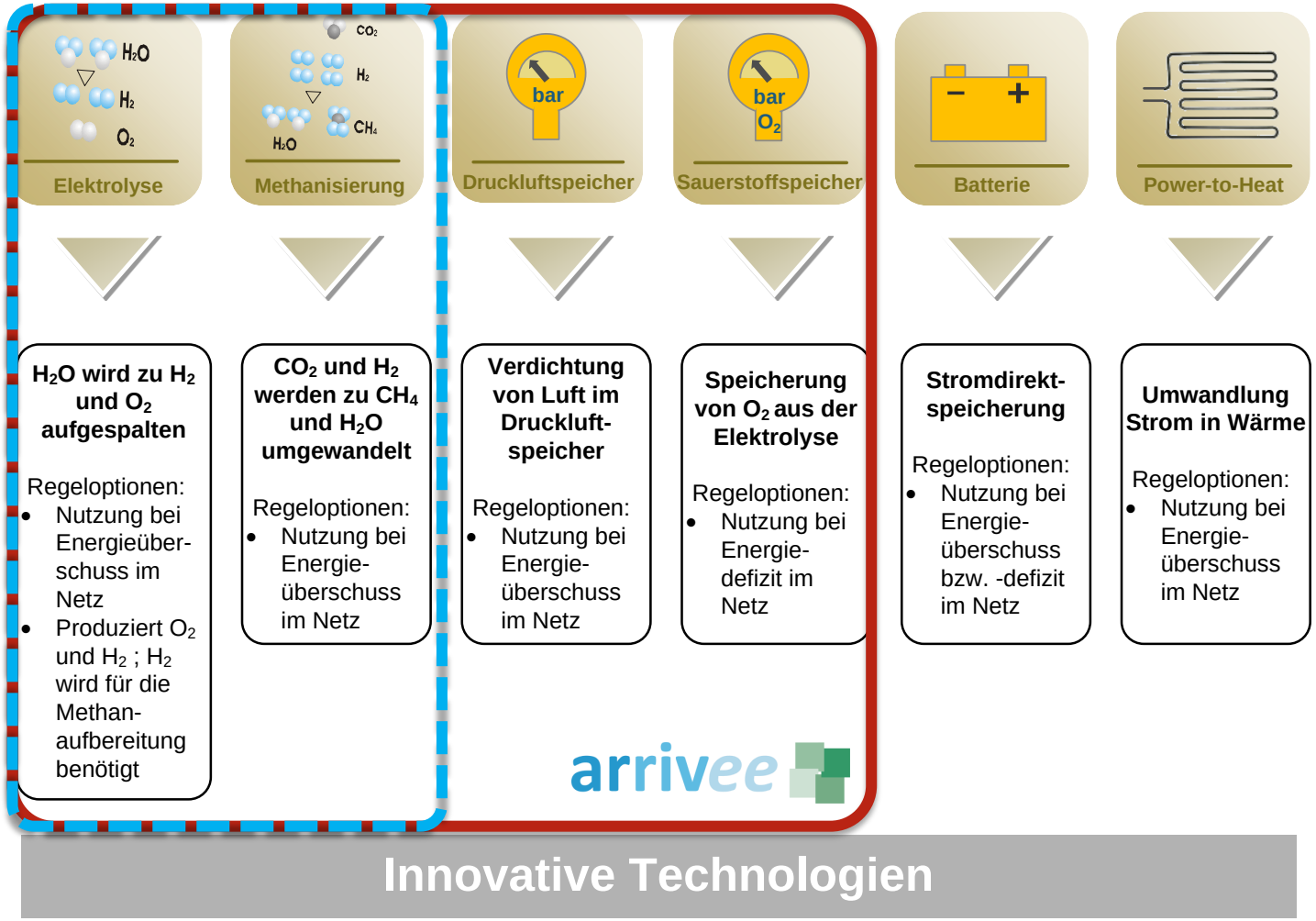
Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte II

Potenziale

Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick



Innovative Technologien

Potenziale innovative Anlagentechnik

Hintergrund und Grundlagen

Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte II

Potenziale II

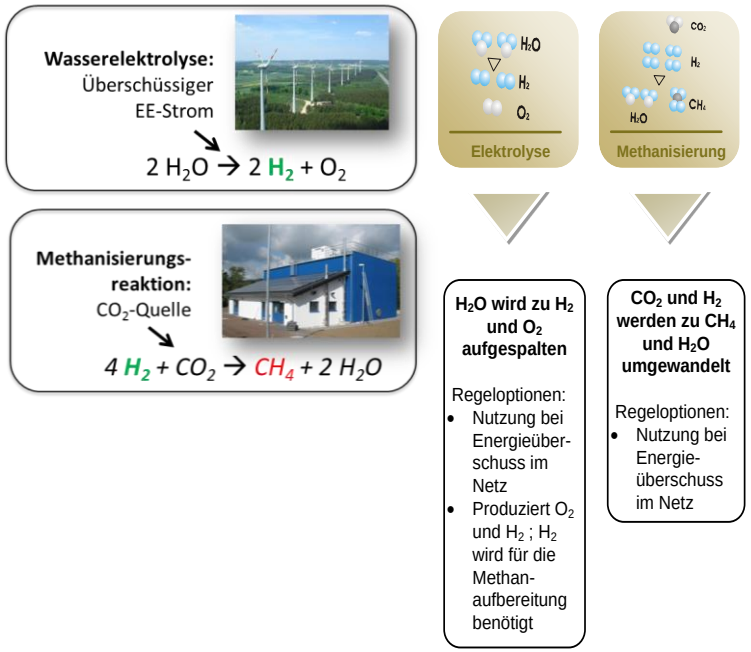
Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick

Datengrundlage und Annahmen:

- $EW_{anaerob}$ = 104,1 Mio. E (Status-Quo)
- CO_2-Anteil im Faulgas 35%, Faulgasanfall 21,3 l/ (E·d)
- ca. 4.000 Vollbenutzungsstunden der Elektrolyse
- Zwischenspeicherung H_2

Potenzialermittlung für 100%-Verwertung des CO_2-Anteils im Faulgas



Flexibilitätspotenzial durch Elektrolyse:

- ca. 1.400 MW
- → ca. 9 fache heutige KWK-Leistung
- Speicherung von 4.000h · 1.400 MW = 5,6 TWh EE-Strom in CH_4
- Langzeitspeicherung
- Realisierungszeitraum: ab ca. 60% EE-Strom im Netz

Kläranlagenpotenzial: Elektrolyse → ca. 70% Anteil der neg. MRL

Potenziale innovative Anlagentechnik

Hintergrund und Grundlagen

Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte II

Potenziale II

Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick

Vorteile Kläranlage

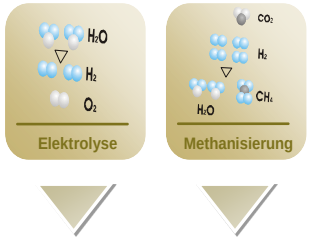
- Regeneratives CO_2 vorhanden
- Keine Abscheidung bzw. Aufbereitung des CO_2 erforderlich
- Verwertungspfade für Sauerstoff aus Elektrolyse
- Schließen von Stoffkreisläufen
- Nutzung der Abwärme der Elektrolyse im Faulbehälter
- In kommunaler Hand

Nachteil

- Heute keine Wirtschaftlichkeit…
- … da (noch) ungünstige Rahmenbedingungen

Alternativen

- Nur H_2-Erzeugung und Nutzung/Einspeisung

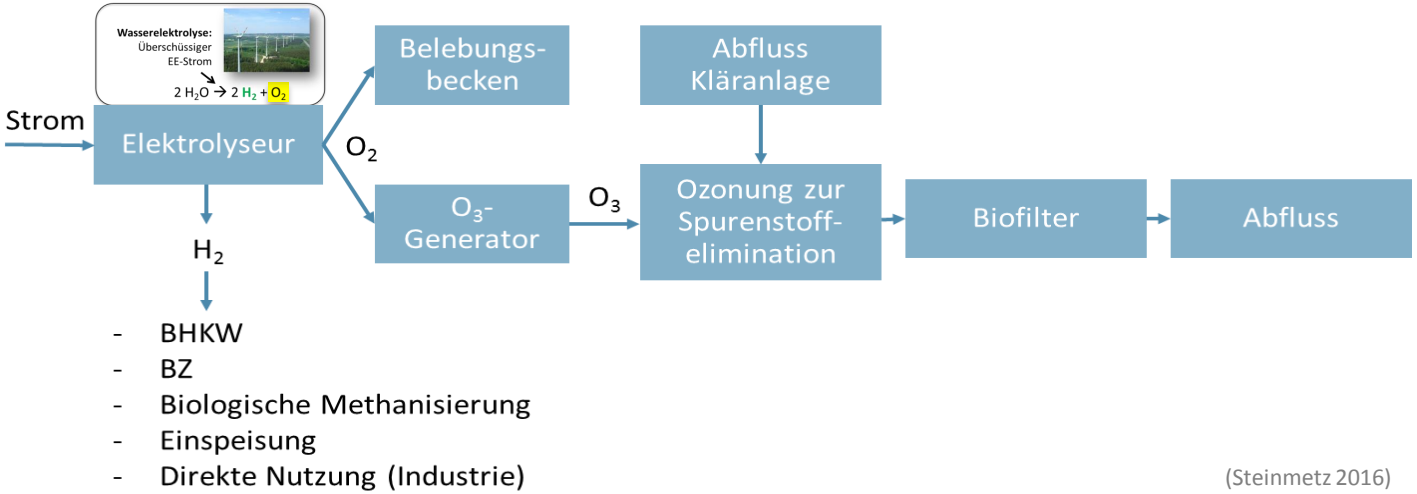


H_2O wird zu H_2 und O_2 aufgespalten

Regeloptionen:
- Nutzung bei Energieüberschuss im Netz
- Produziert O_2 und H_2 ; H_2 wird für die Methanaufbereitung benötigt

CO_2 und H_2 werden zu CH_4 und H_2O umgewandelt

Regeloptionen:
- Nutzung bei Energieüberschuss im Netz



(Steinmetz 2016)

Anlagenkonzept und Nutzungspotenziale O_2

Hintergrund und Grundlagen

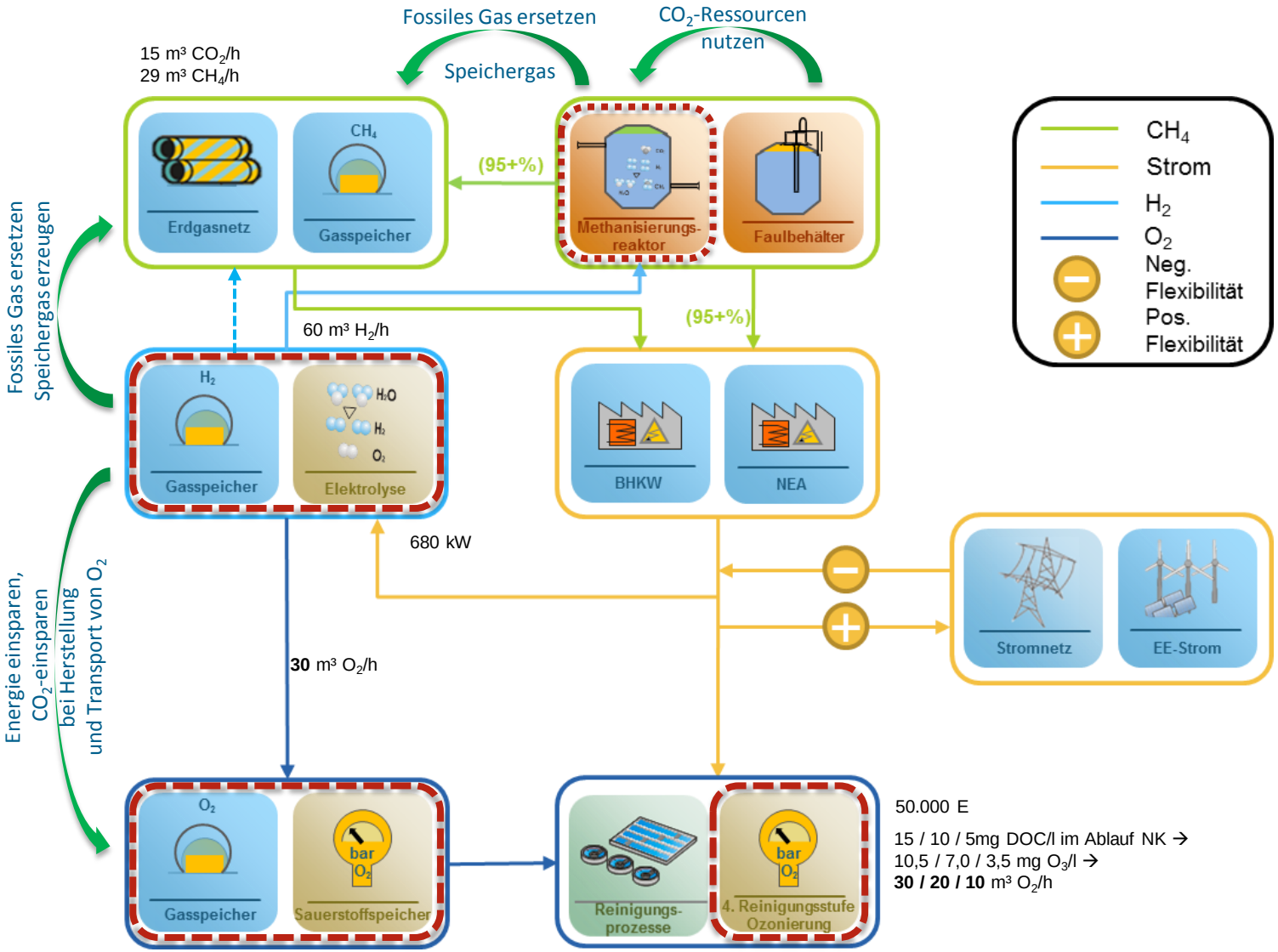
Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte II

Potenziale II

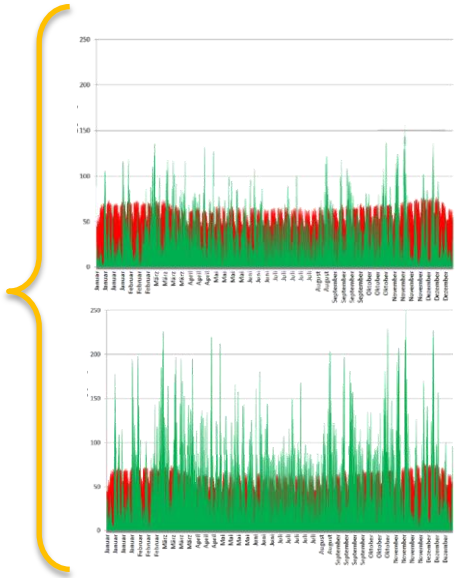
Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick



50.000 E

15 / 10 / 5mg DOC/l im Ablauf NK →
10,5 / 7,0 / 3,5 mg O_3/l →
30 / 20 / 10 m³ O_2/h



Speicherumfang und Flexibiliätsgrad

Hintergrund und Grundlagen

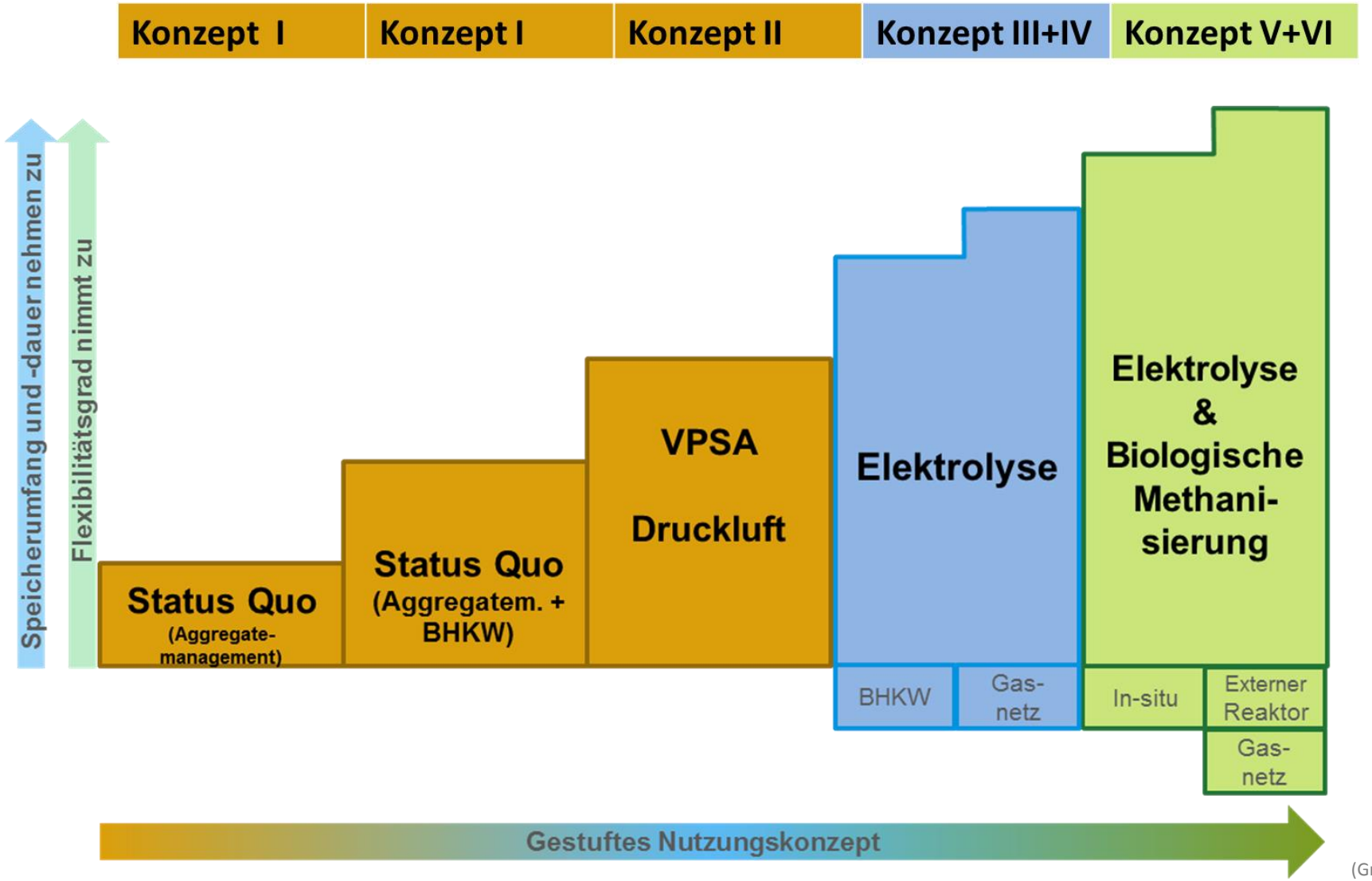
Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte II

Potenziale

Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick



(Gretzschel et al. 2016)

Konzeptsteckbriefe für die 6 Anlagenkonzepte

Hintergrund und Grundlagen

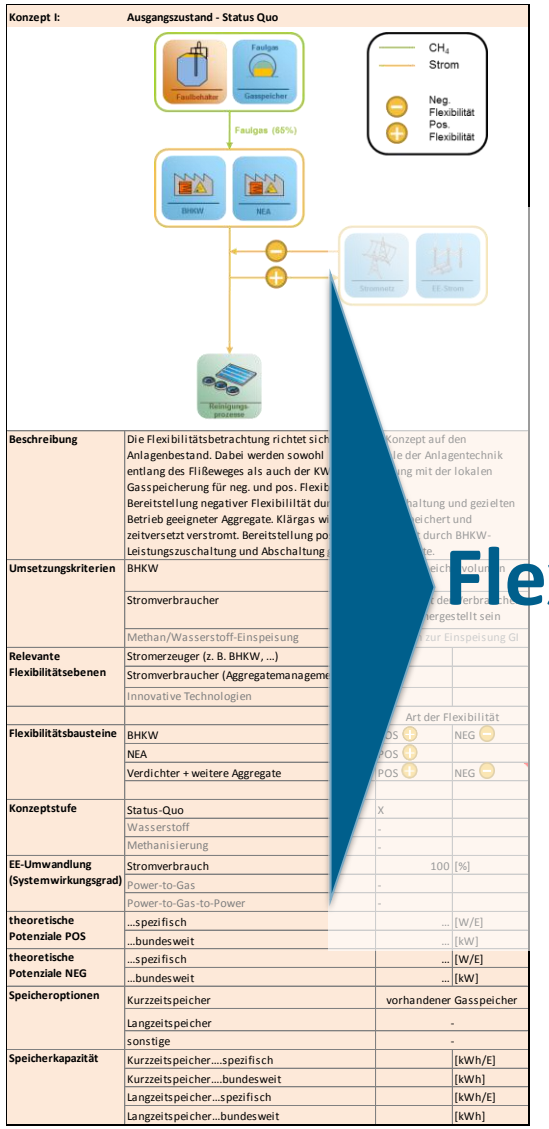
Definitionen

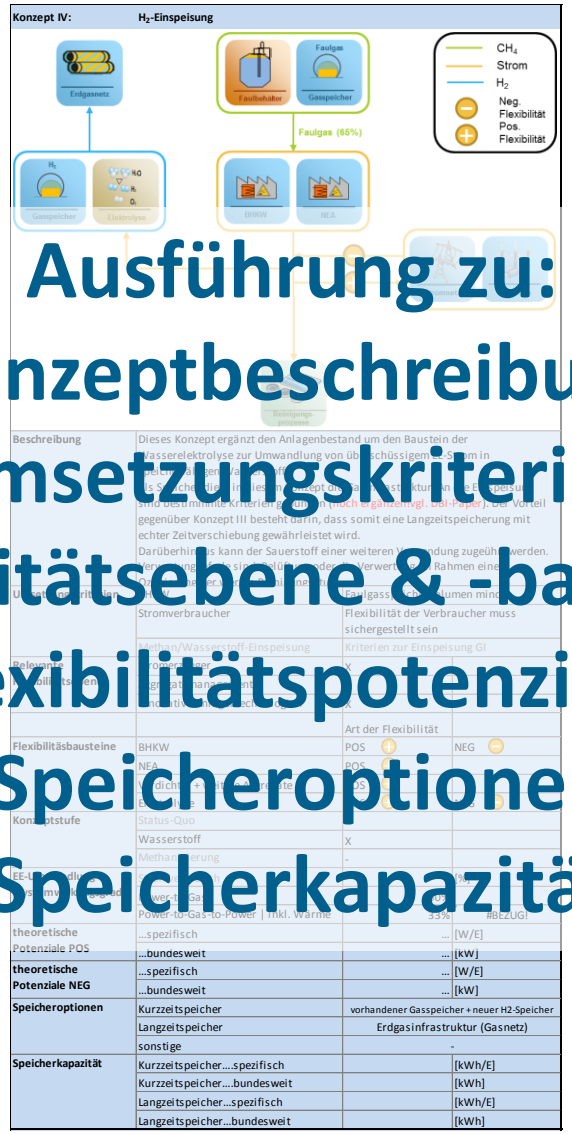
Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte II

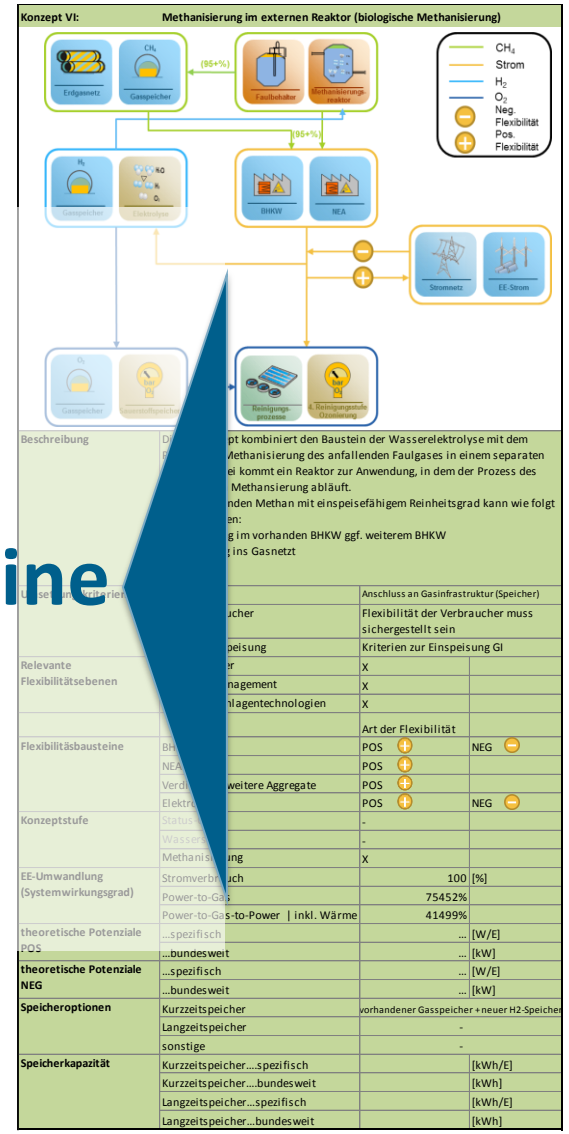
Potenziale

Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick







Ausführung zu:

Konzeptbeschreibung

Umsetzungskriterien

Flexibilitätsebene & -bausteine

Flexibilitätspotenziale

Speicheroptionen

Speicherkapazität

Einsatzmöglichkeiten für Flexibilität

Hintergrund und Grundlagen

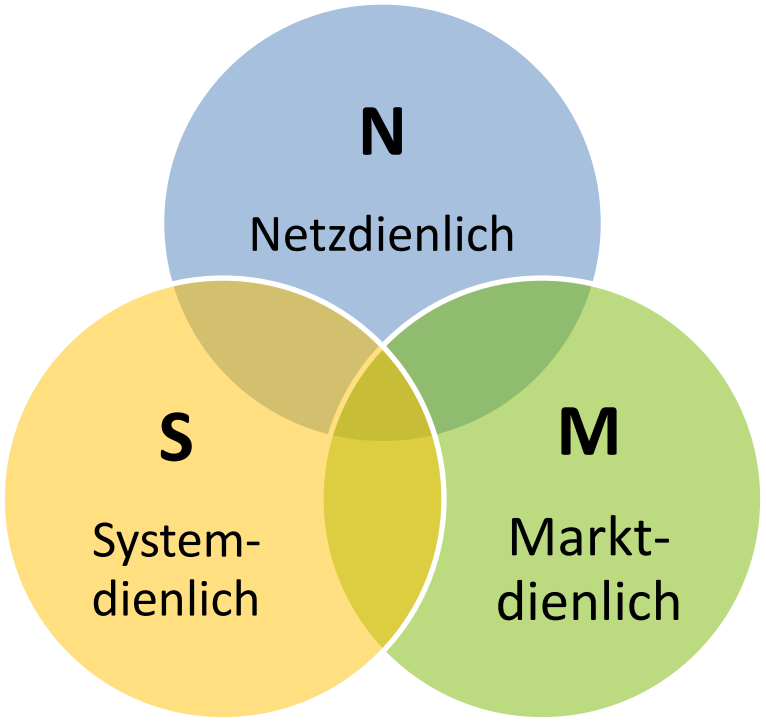
Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte II

Potenziale II

Märkte für Flexibilität

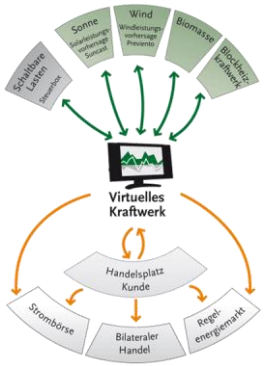
Zusammenfassung und Ausblick



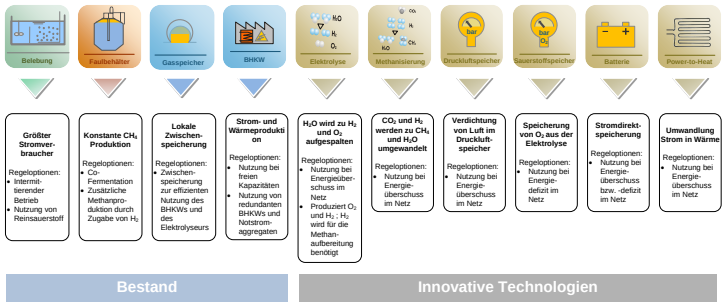
Systemdienlicher Einsatz
Einsatzort: Übertragungsnetz
Funktion: Frequenzhaltung (50 Hertz)
Produkt: Regelenergie
Markt: aktiv

Marktdienlicher Einsatz
Einsatzort: Spotmarkt der Strombörse
Funktion: Verwertung EE-Überschüsse
Produkt: Day-Ahead, Intraday
Markt: aktiv

Netzdienlicher Einsatz
Einsatzort: Verteilnetz
Funktion: Spannungshaltung, Betriebsmitteleffizienz
Produkt: noch nicht definiert
Markt: noch nicht aktiv



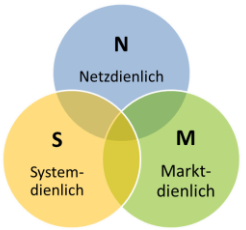
(www.enegymeteo.de, 2016)



Anlagenkonzepte werden hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit unter Berücksichtigung unterschiedlicher Marktoptionen untersucht

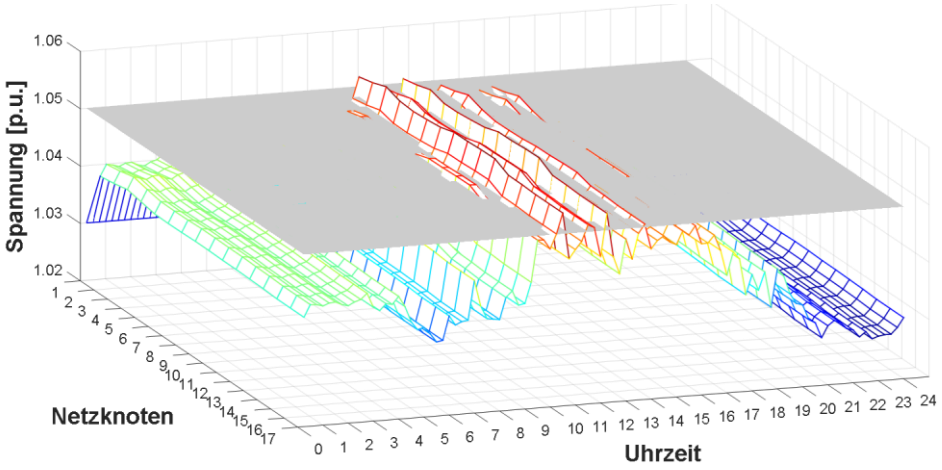
(Gretzschel et al. 2015)

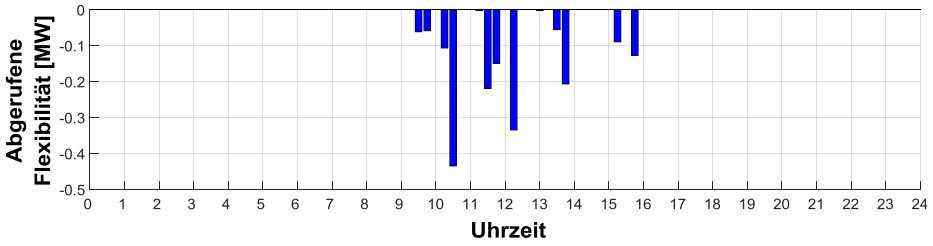
Lokal-netzdienlicher Flexibilitätsbedarf



Hintergrund und Grundlagen
Definitionen
Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte II
Potenziale II
Märkte für Flexibilität
Zusammenfassung und Ausblick

Tagesbeispiel:

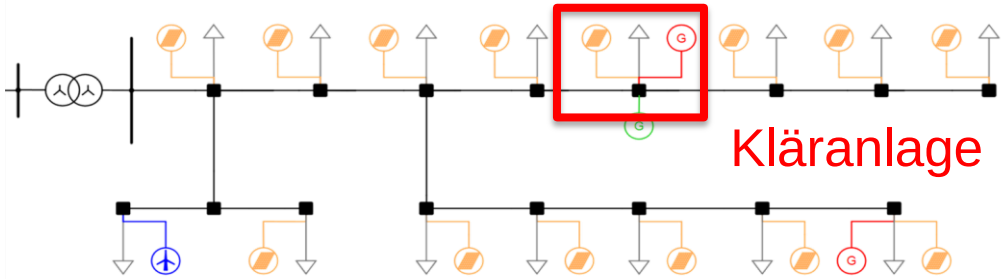




(Schmitt 2016)

- Grenzwertverletzungen im vorgelagerten Netz (Spannung / thermische Belastung)
- Behebung durch Leistungsanpassung der KA
- Bestimmung des netzdienlichen Flexibilitätsbedarfs mit Zeitreihenberechnung
- negativer Bedarf = Netzentnahme erhöhen
- positiver Bedarf = Netzentnahme reduzieren

Der KA vorgelagertes Verteilnetz Radevormwald:



Lokal-netzdienlicher Flexibilitätsbedarf

Hintergrund und Grundlagen

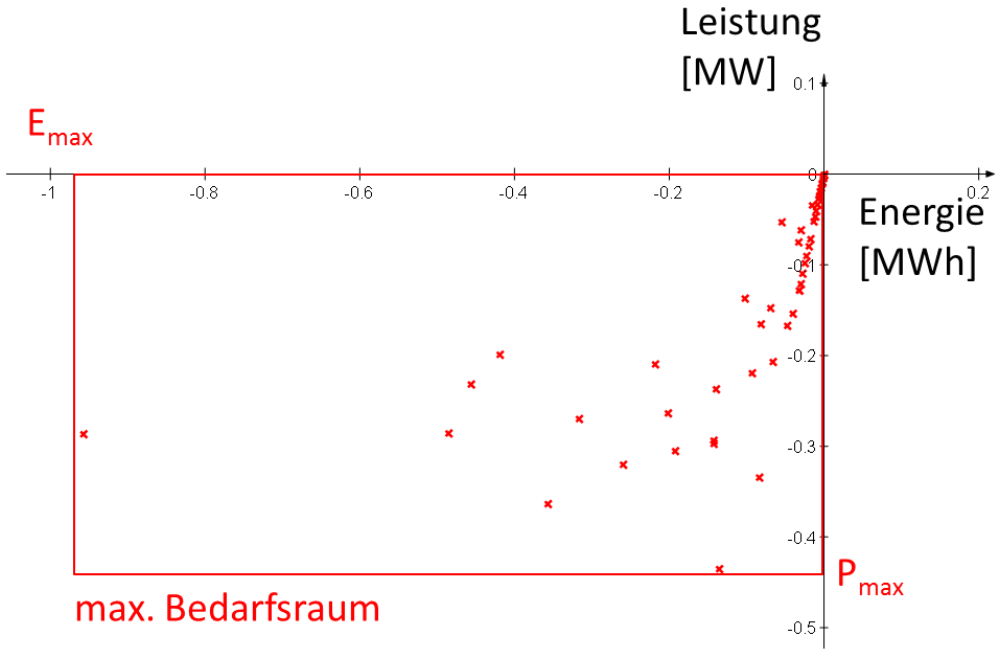
Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte II

Potenziale II

Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick



Erkenntnisse für die exemplarische Konstellation aus Netz, Szenarien und Zeitreihen (Radevormwald OG 2035):

- Kumulierte Abrufdauer: **~42h/Jahr**
- Überwiegend kurze Einzelabrufe: **15-30 min**
- Max. Amplitude: **440kW Leistungsaufnahme**
- **Keine Leistungsabgabe** erforderlich
- Speicherkapazität von **400-600 kWh** für den Großteil der Abrufe ausreichend

→ **Größenordnung der Netzprobleme liegt im Potenzialbereich der Kläranlage!**

→ **Auch Teilbeiträge zur Problemlösung sind sinnvoll!**

→ **Berechnung und statistische Auswertung von weiteren Konstellationen aus Netztopologie und Versorgungsaufgabe in Bearbeitung!**

(Schmitt 2016)

Die Kläranlage auf dem Weg zum integrierten Energiesystemdienstleister

TECHNISCHE UNIVERSITÄT KAISERSLAUTERN

Hintergrund und Grundlagen

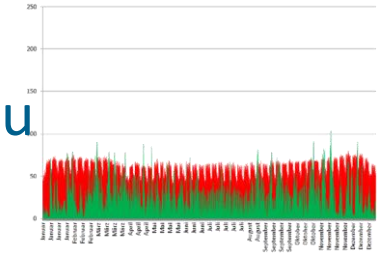
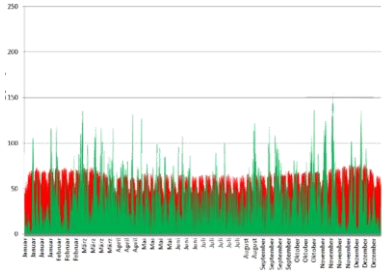
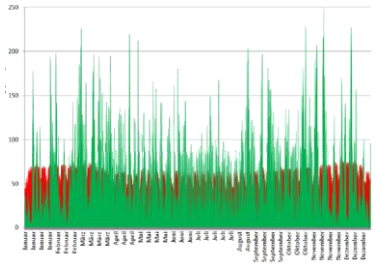
Definitionen

Flexibilitätsoptionen und Anlagenkonzepte II

Potenziale II

Märkte für Flexibilität

Zusammenfassung und Ausblick

	heute	2030	2045
Flex-Potenzial	**150 MW**	**300 MW**	**1.400 MW**
EE-Strom-Ausbau			
Flexibilitäts- & Speicherbedarf			
Erschließen von Flexibilitäts- und Speicheroptionen	**BHKW**	**ausgewählte Aggregate**	**Elektrolyse und Methanisierung**
Potenzialerhöhung	**Umstellung & Optimierung Faulung**	**Re-Powering KWK**	**C-Ausschleusung …**
	Effizienzsteigerung…		
Funktionen	**!! Abwasserreiniger !!** +	• Energie-Netzdienstleister • Stromproduzent • Speichergasproduzent	+ • Nährstofflieferant • Rohstoffproduzent • Bioraffinerie

Juli 2016 ZfK

»In der Wasserwirtschaft sehe ich großes Potenzial«

DEMAND-SIDE-MANAGEMENT Hannes Seidl, Geschäftsbereichsleiter bei der Dena, regt an, bei Energieaudits die Energieeffizienz und die Flexibilisierungspotenziale zu untersuchen

Herr Seidl, die Dena hat mit Unterstützung des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft in einem zweieinhalbjährigen Pilotprojekt untersucht, wie Demand-Side-Management (DSM) wirtschaftlich erfolgreich in Unternehmen eingesetzt werden kann. Was sind die wichtigsten Erkenntnisse?

Das Pilotprojekt hat aufgezeigt, dass es in vielen Unternehmen Potenziale für die Anpassung der Stromlast an die Erzeugung, das sogenannte Demand-Side-Management (DSM,) gibt. Auch Vermarktungswege für diese Potenziale sind bereits vorhanden. Die Erschließung von flexiblen Lasten in Unternehmen hängt aber stark von den Markt- und Rahmenbedingungen ab. Die Rahmenbedingungen sind immer noch sehr anspruchsvoll und auf Unternehmen der Energiewirtschaft, wie etwa Kraftwerksbetreiber, zugeschnitten und

Wie interessant ist DSM generell als Geschäftsfeld für kommunale Unternehmen?

Insbesondere im Bereich Wasserwirtschaft sehe ich große Möglichkeiten. Bei allem, was mit Pumpen zu tun hat, sei es für Trink- oder Abwasser. Auch die Rührwerke bei Kläranlagen lassen sich, solange es der biologische Prozess zulässt, bis zu einem gewissen Grad flexibilisieren. In Summe stecken da schnell ein paar Megawatt drin.

Gibt es weitere Anwendungsfelder in Sachen DSM für kommunale Unternehmen?

Auch die Flexibilisierung von KWK-Anlagen durch Power to heat ist ein wichtiges Potenzial für die Zukunft und wird eine Relevanz haben für die Kommunen. Diese werden sich ganzheitliche Strategien überlegen müssen, wie sie am effizientesten Wärme bereitstel-

ne Unternehmen hat und wie diese angelegt sind. Man benötigt im jeweiligen Prozess eine gewisse Flexibilität. Wenn der Prozess kontinuierlich durchläuft oder durchlaufen muss, fehlt die nötige Variabilität. Deshalb wird irgendwo in der Produktion ein gewisser Spielraum benötigt. Da lassen sich nicht alle Unternehmen einer Branche über einen Kamm scheren. Wir hatten einen Papierhersteller, die UPM GmbH, der sich sehr intensiv im Projekt eingebracht hat und auch eine große Einzelleistung von 25 MW vermarktet. Bei einem anderen Papierhersteller war eine Potenzialprüfung hingegen gar nicht gewollt und der Analyseprozess wurde rasch abgebrochen.

Welche Mindestgröße sollte eine flexible Last aufweisen und bei welchen Prozessen besteht ein hohes Vermarktungspotenzial?

2 | KOMMENTAR & MEINUNG

Juli 2016 ZfK

ANSTOSS

Struktur mit Streitkultur

MICHAEL NALLINGER
ZfK-Chefredakteur
E-MAIL: m-nallinger@zfk.de

Mit Beginn dieser Legislaturperiode und der schwarz-roten Koalition hat die Energiepolitik einen neuen Zuschnitt erfahren. Oberste Schaltzentrale ist heute das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Eine Stärkung energiepolitischer Fokussierung ist mit den neuen Strukturen nicht von der Hand zu weisen – mitunter ändern aktuelle Gesetzgebungsverfahren. Die Umsetzungsverordnung gilt im beschließen, etwa bei der Novelle des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes. Dort holten selbst politische Insider eine Einigung vor der Sommerpause vor. Inzwischen noch für ziemlich unerwartet. Jetzt müssen sie sich einen gewissen Teil des beleben lassen. Zum Tragen kommt hier die Abwesenheit des frühen östlichen Kompetenzengangs zwischen Wirtschafts- und Umweltministerium.

Insbesondere in der klimapolitischen Debatte stellt sich dennoch aber die Frage, welches Gewichtung die beiden Arbeitsgebiete – Wirtschaft und Energie – im dominierenden Ministerium des Vizekanzlers haben. Wie wird der Energiepolitik definiert? Liegt der Akzent eher auf Klimaschutz oder verschwinden die beiden Nomenclatur miteinander? Die Antwort fällt eigentlich nicht schwer. Die bereits bei der Ausgestaltung des Clean-Energy-Paketes erkennbaren Tendenz erhält jetzt in der Debatte um den Klimaschutzplan 2050 eine Aufforderung. Der von Umweltministerin Barbara Hendricks vorgelegte Entwurf hat nahezu einer Passage durchdas Haus von Sigmar Gabriel einen enthusiastischen Anstoß bekommen. Inklusive einer Zunahme des Altbestandsanteiles. Terminierte Hendricks' Entwurf den Kohleausstieg noch – deutlich vor 2050–, ist nach Überarbeitung lediglich von einer zudem ein Ausstieg.

Pretende aus dem Umweltministerium sonnen kaum verhohlene Gabriel hält sogar seine Parteifreiden für ihr Engagement (Seite 6). Erfreulicher wäre an dieser Stelle eine konstruktive Debatte über die richtigen Konzepte, stattdessen geht es um die Leitlinien der Energiepolitik der kommenden drei Jahre. Manchmal wünscht man sich die alte Streitkultur zurück, allerdings nur eine sachliche.

GASTSPIEL

Smart Meter sind nicht alles

Prof. Eberhard Waffenschmidt
Leitung Lehr-/Forschungsbereich Technische Hochschule Köln
E-MAIL: gastspiel@zfk.de

Der BGH hat beschlossen: Smart Meter flächendeckend einzuführen, derzeit – so die Begründung – ist opaque Energie und sind –unabsehbar– für die Energiewende. Dem Kunden wird versprochen, er verbrauche damit weniger Strom. Das können die Geräte nicht von sich aus, sondern nur die Benutzer, wenn sie energiesparend leben. Laut BU-Studien können Stromkunden auf diese Weise ihren Energieverbrauch um bis zu drei Prozent reduzieren. Die Erfahrungen aus Pilotvorhaben zeigen aber auch: Zum einen müssen die Benutzer eine direkte Rückmeldung des Verbrauchs mit einem stets verfügbaren Display bekommen, ist die Information erst nach mehreren Monaten über Internet verfügbar, ist das nahezu nutzlos.

Die eigentliche Stärke von Smart Metern ist die Abrechnung von zeitabhängigen Tarifen. Es soll sich finanziell lohnen, den Strom dann zu verbrauchen, wenn er im Überfluss vorhanden und billig ist. Für Geräte wie Kühlschränke oder Wärmepumpenbetreiber ist das unmöglich, im Zweifelsfall merkt eines der Kunde nicht. Frühstücks mit Geräten, die das Bereitstellen erlauben, sind bei den meisten Haushalten. Ein Prototyp hat von vorneweg Geld lassen Haushalten zu Disposition die Frist gemeinschaftlich Wäsche aus der Maschine holen, damit diese nicht stuffig wird.

Klar, Lastverschiebung hilft, schwankende erneuerbare Erzeugung mit dem Verbrauch ins Gleichgewicht zu bringen. Im Gegensatz zu Maximalwerten gibt es in Industrie- und Gewerbebetrieben ein deutlich größeres Potenzial. Hier aber sind Geräte ähnlich wie Smart Meter schon lange Standard, und Leistungsanbieter sorgen dafür, dass dieses Potenzial auch genutzt wird. Letztlich ist Lastverschiebung nicht an deren sie eine Art von Speicherung mit begrenztem Potenzial. Vielversprechender jedoch sind Speicher wie Batterien, um die Energieverwendungsmöglichkeiten zu verschieben, wie die der Smart Meter. Dies ist wirklich unabdingbar für die Energiewende.

ZFK-ONLINE

Aktuelle Umfrage
Zum Stellenwert von Bürgerenergie in der EEG-Novelle
Stimmen Sie ab unter www.zfk.de!

Jetzt 44 Portfoliomanagement-Dienstleister
Neu mit dem Verbund und aktualisierten Sodvestsroom-Zahlen:
www.zfk.de/unternehmen/dienstleistungen

Tagesaktuelle News:
Bestellen Sie den kostenlosen Newsletter unter www.zfk.de!

Die meistgelesenen News des Monats:
» Digitalisierung erfasst auch Anlagen ab einem kW
» 50Hertz: Wir kündigen Cave Energy

www.

»In der Wasserwirtschaft sehe ich großes Potenzial«

DEMAND-SIDE-MANAGEMENT Hannes Seidl, Geschäftsbereichsleiter bei der Dena, regt an, bei Energieaudits die Energieeffizienz und die Flexibilisierungspotenziale zu untersuchen

»Die Systemoptimierung wird für Stadtwerke immer wichtiger.«

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

www.erwas-arrivee.de
siwawi.bauing.uni-kl.de

Oliver Gretzschel , Michael Schäfer, Henning Knerr, FG Siwawi TU Kaiserslautern

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung
FONA Nachhaltiges Wassermanagement BMBF

Zukunftsfähige Technologien und Konzepte für eine energieeffiziente und ressourcenschonende Wasserwirtschaft

Literaturverzeichnis
z. T. als pdf abrufbar unter: erwas-arrivee.de

Gretzschel, Oliver; Schäfer, Michael; Taudien, Yannick (2016): Flexibilität auf Kläranlagen -Anlagenkonzepte & Energiebilanzierung. Posterpräsentation. 44. Abwassertechnisches Seminar (ATS) 14.7.2016, Ismaning

Gretzschel, Oliver; Schäfer, Michael; Schmitt, Theo G.; Hobus, Inka (2015): arrivee - Abwasserreinigungsanlagen in intelligenten Verteilnetzen mit erneuerbarer Energieerzeugung. DWA Energietage 2015. Wuppertal

Gretzschel, Oliver; Schäfer, Michael (2015): Energieverbraucher und Flexibilitätsoptionen in der Prozesskette der Abwasser- und Klärschlammbehandlung. Seminar der Transferstelle Bingen: Baustein in den Stromnetzen der Zukunft am 8 Juli 2015, Vortrag, Koblenz

Salomon, Dirk; Taudien, Yannick; Schäfer, Michael (2016): Flexibilität auf Kläranlagen - Betriebliche Restriktionen. Posterpräsentation. 44. Abwassertechnisches Seminar (ATS) 14.7.2016, Ismaning

Schäfer, M.; Gretzschel, O.; Knerr, H.; Schmitt, T. G.; (2015): Wastewater treatment plants as system service provider for renewable energy storage and control energy in virtual power plants– A potential analysis. Energy Procedia Vol. 73 , 87 - 93

Schmitt, Theo G. (2016): Abwasserreinigungsanlagen als Regelbaustein in intelligenten Verteilnetzen mit erneuerbarer Energieerzeugung. Vortrag auf der ERWAS Status Konferenz am 2. und 3. Februar 2016, Essen

Stadler, Ingo (2012): Förderung, alte Märkte und neue Marktmodelle für Energiespeicher – Ansatzvarianten aus der technischen Notwendigkeit abgeleitet. Eurosolar-Symposium. Bonn, 12.04.2012

Steinmetz, Heidrun (2016): Wertstoff Abwasser. Antrittsvorlesung an der TU Kaiserslautern, Fachgebiet Ressourceneffiziente Abwasserbehandlung.