Lülsfeld

Energiewende weiter gedacht!

Bauhütte Obbach
09.11.2017

Diskussionspunkte

1. ÜZ Philosophie / Vorstellung
2. Stand der Energiewende
3. Energiewende weiter gedacht
   - Sektorenkoppelung
   - Kaltwärmeversorgung
   - Naturspeicher
   - E-Mobilität
   - E-Speicher
4. Diskussion

ÜZ Philosophie / Vorstellung

Lülsfeld

- **Gründung 1910**
  Beitritt von 23 Ortschaften und 379 Mitglieder
- **Zweck der Genossenschaft** (Auszug aus Satzung)
  Erzeugung, Bezug, Handel, Verteilung und Belieferung elektrischer Energie für Mitglieder und Nichtmitglieder der Genossenschaft. Geschäfte und Dienstleistungen, die mit Energieversorgung im Zusammenhang stehen.
- **43 Kommunen** sind Genossenschaftsmitglieder
- **Aktuelle Mitgliederzahl**
  3.300 Mitglieder

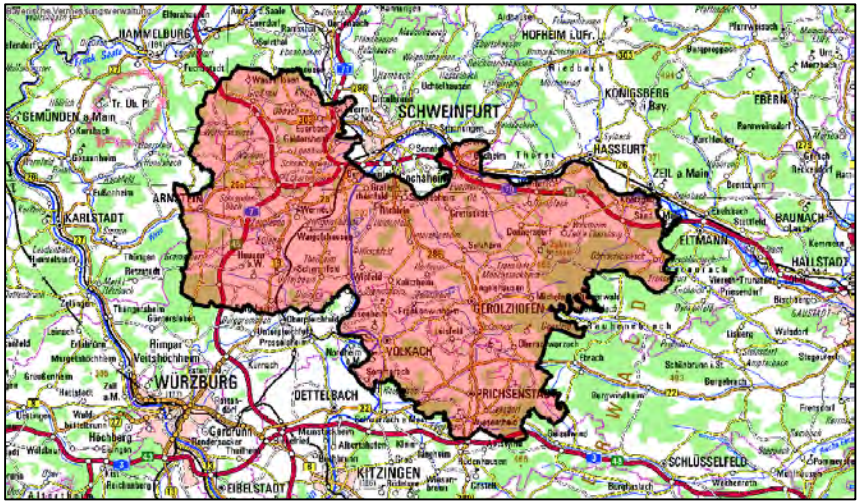
1910

1960

2010

Vorstellung ÜZ – Lage und Struktur

Lülsfeld



Versorgungsgebiet:	ca. 1.000	km²
versorgte Fläche:	109	km²
Zählpunkte:	65.302	
Einwohner:	123.635	
regenerative Einspeiser ges.:	5.862	
regenerative Leistung ges.:	267	MW
dezentrale Einspeiser ges.:	5.653	
Netzlast:	80	MW

Stand 01/2017

ÜZ Philosophie / Vorstellung

Lülsfeld

Philosophie:

Ganzheitliche Betrachtung : Strom, Wärme, Mobilität und LWL-Verbindungen

Die Energiewende ist mehr als eine Stromwende!

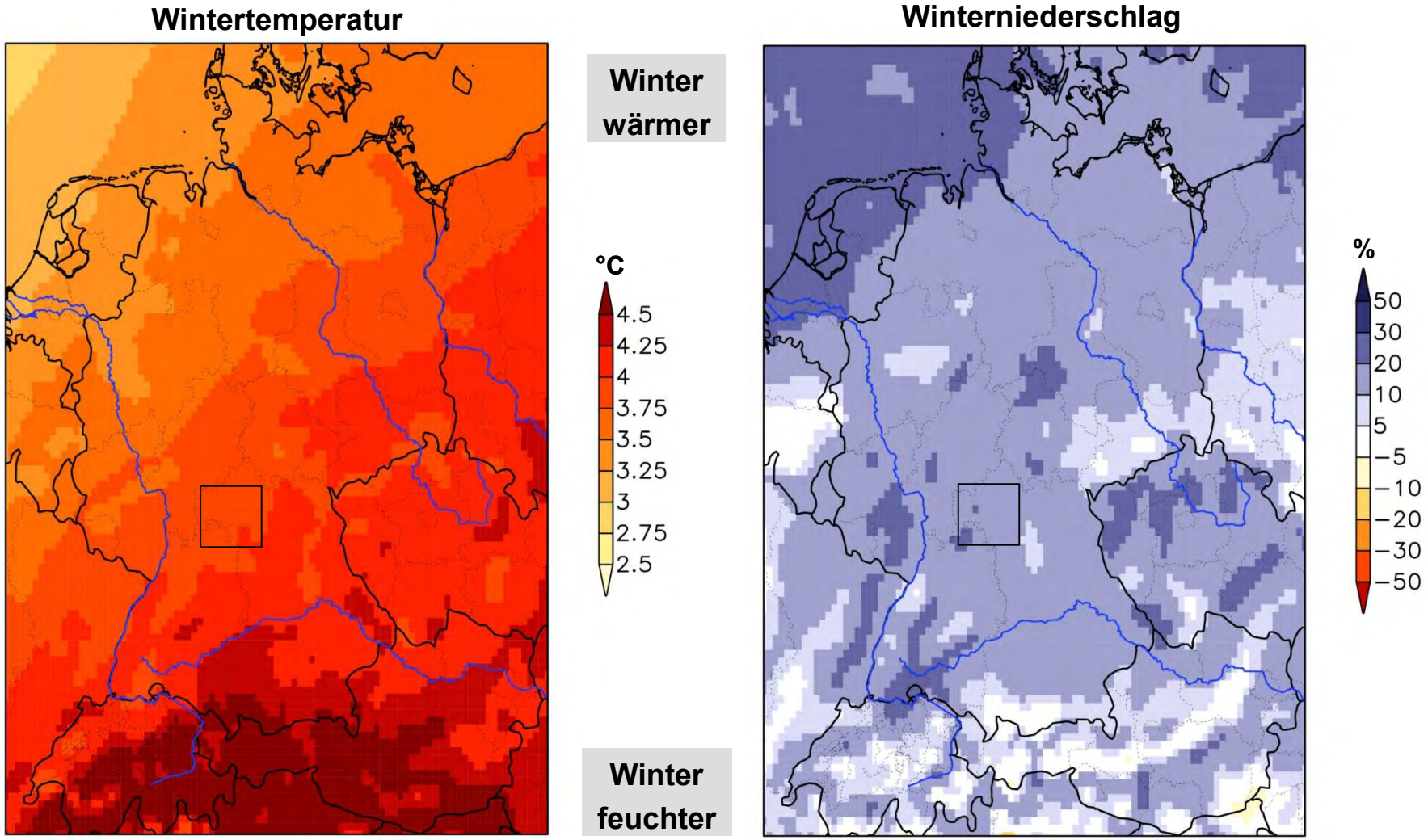
Obwohl mit Abstand am häufigsten in der Öffentlichkeit diskutiert, macht Stromnutzung lediglich ein Fünftel (20 Prozent) des gesamtdeutschen Energiebedarfs aus.

Fast 30 Prozent entfallen auf den Verkehrsbereich und rund 50 Prozent auf den Wärmesektor.

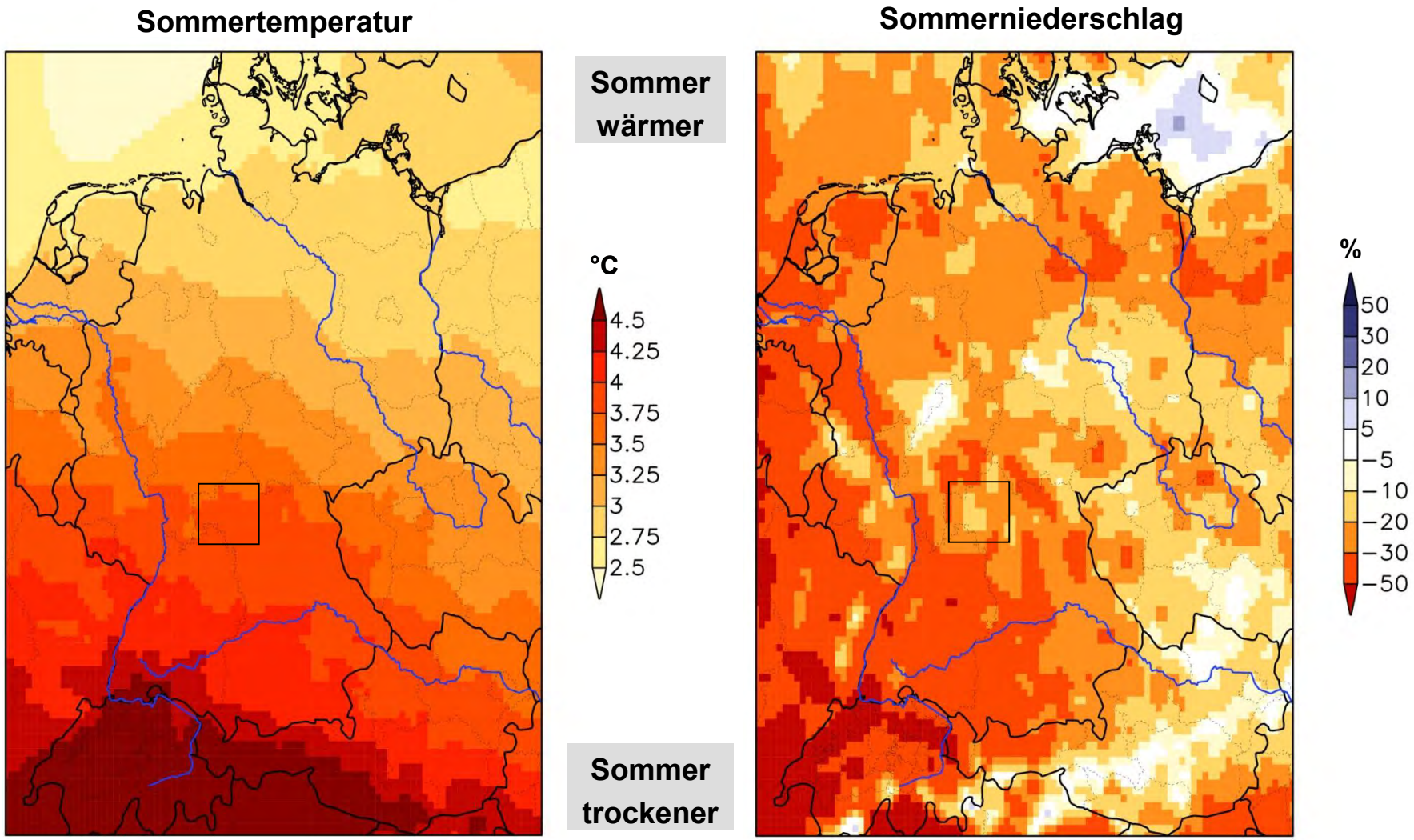
Mit steigendem Anteil Erneuerbarer Energien und in einem zunehmend flexibilisierten Energiesystem müssen die
Themen Strom, Wärme und Mobilität künftig zusammen gedacht werden.

.

Grundlagen: Auswirkungen des Klimawandels
Regionale Perspektive



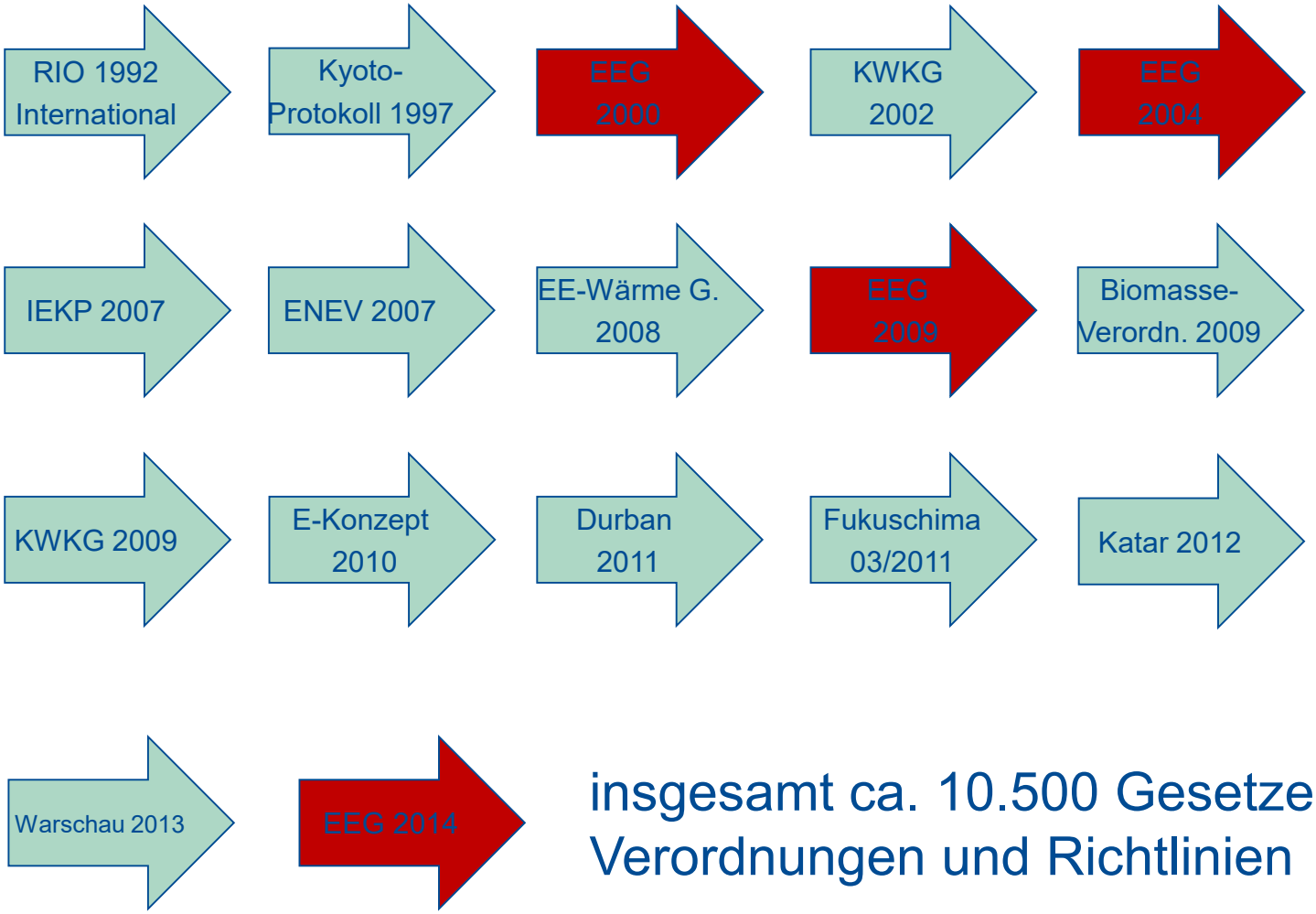
Grundlagen: Auswirkungen des Klimawandels
Regionale Perspektive



Diskussionspunkte

1. ÜZ Philosophie / Vorstellung
2. Stand der Energiewende
3. Energiewende weiter gedacht
   - Sektorenkoppelung
   - Kaltwärmeversorgung
   - Naturspeicher
   - E-Mobilität
   - E-Speicher
4. Diskussion

Stand der Energiewende
Energiepolitische Rahmenbedingungen

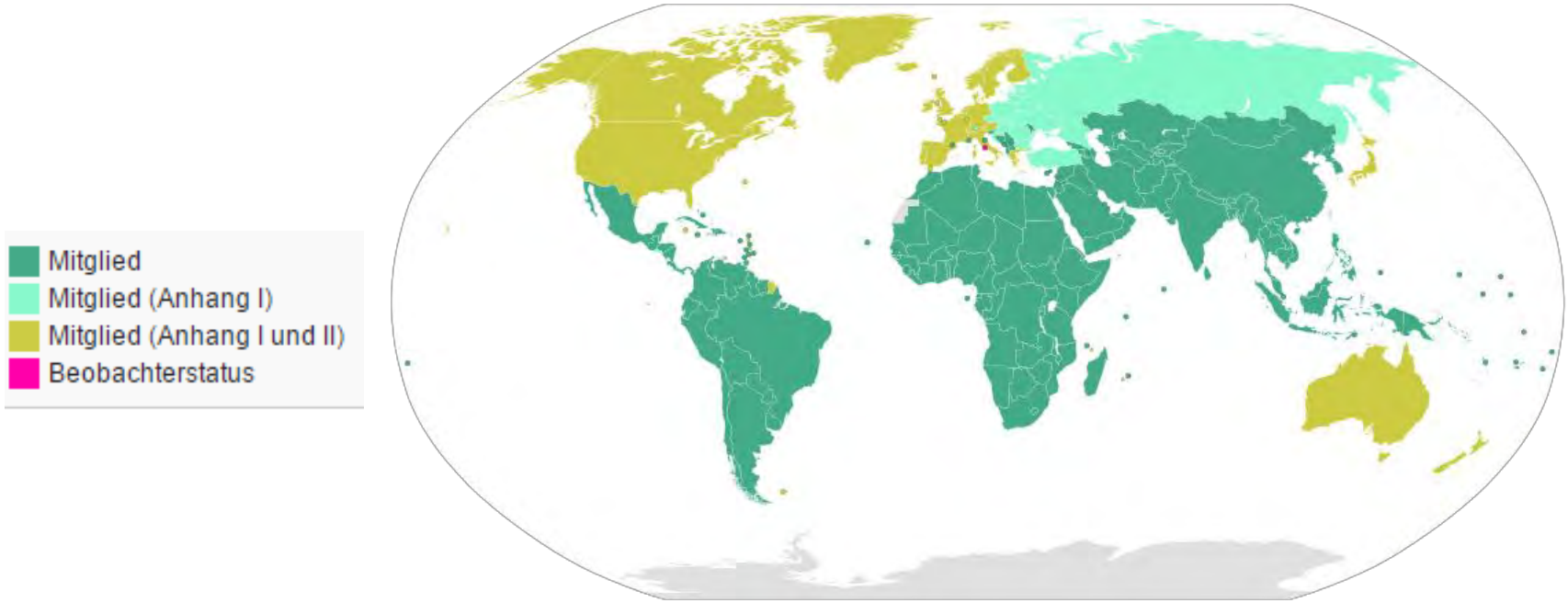


insgesamt ca. 10.500 Gesetze, Verordnungen und Richtlinien

Lülsfeld

Ergebnisse UN Klimakonferenz in Paris 2015

- Begrenzung der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2 °C, möglichst max. 1,5 °C
- Verringerungen der Nettotreibhausgasemissionen zwischen 2045 und 2060 auf Null
- Hilfen für weniger finanzstarke Staaten mit 100 Milliarden Dollar jährlich ab dem Jahr 2020 bis zunächst 2025 - anschließend Monitoring
- Ratifizierung dieses Abkommens in 195 Teilnehmerstaaten
- Das Abkommen ist völkerrechtlich bindend, jedoch drohen keine Strafen bei Missachtung



Stand der Energiewende
Rahmensituation / Holzverfügbarkeit

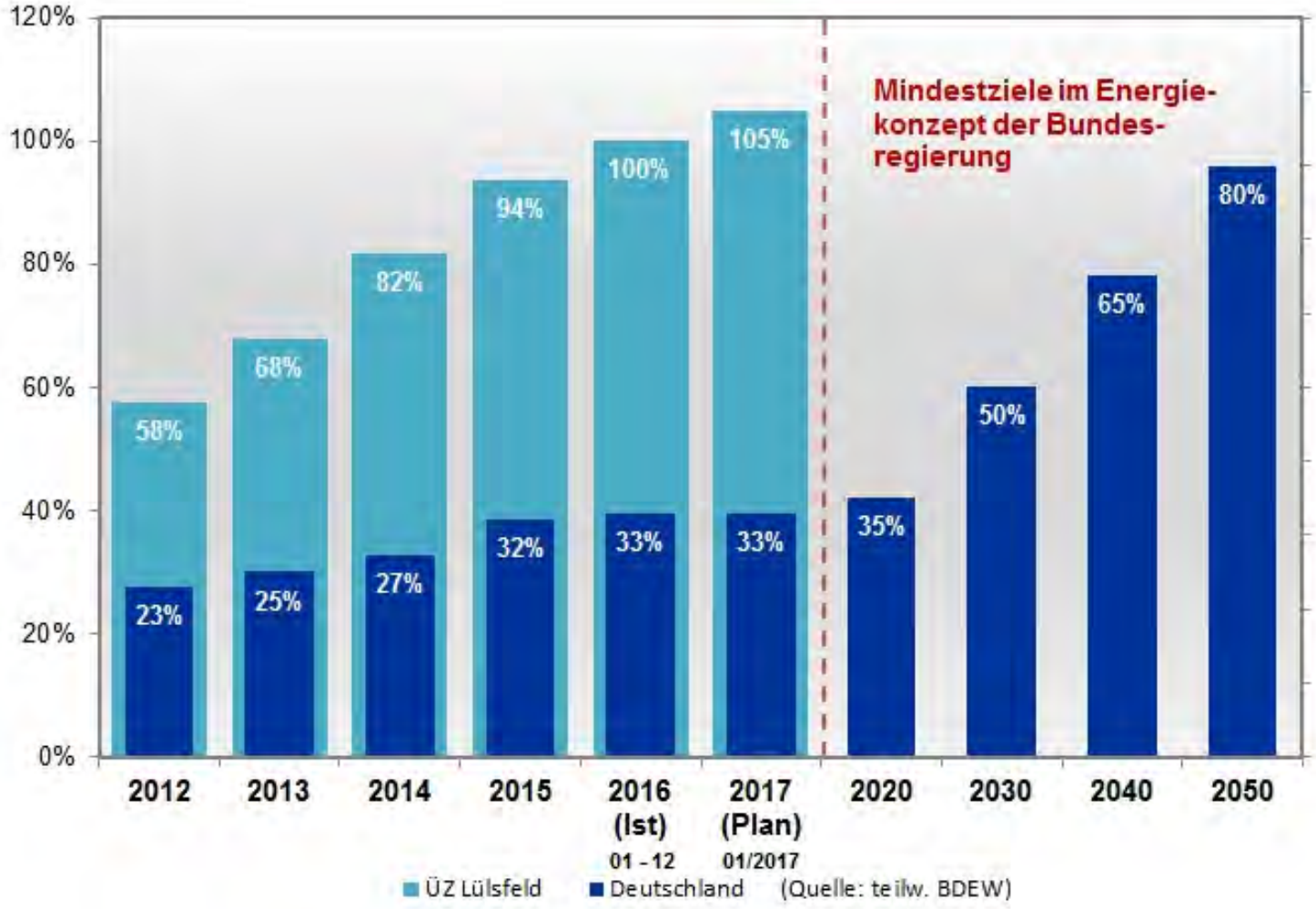
Lülsfeld

Ergebnis des Energiekonzeptes Main-Steigerwald 25.09.2014

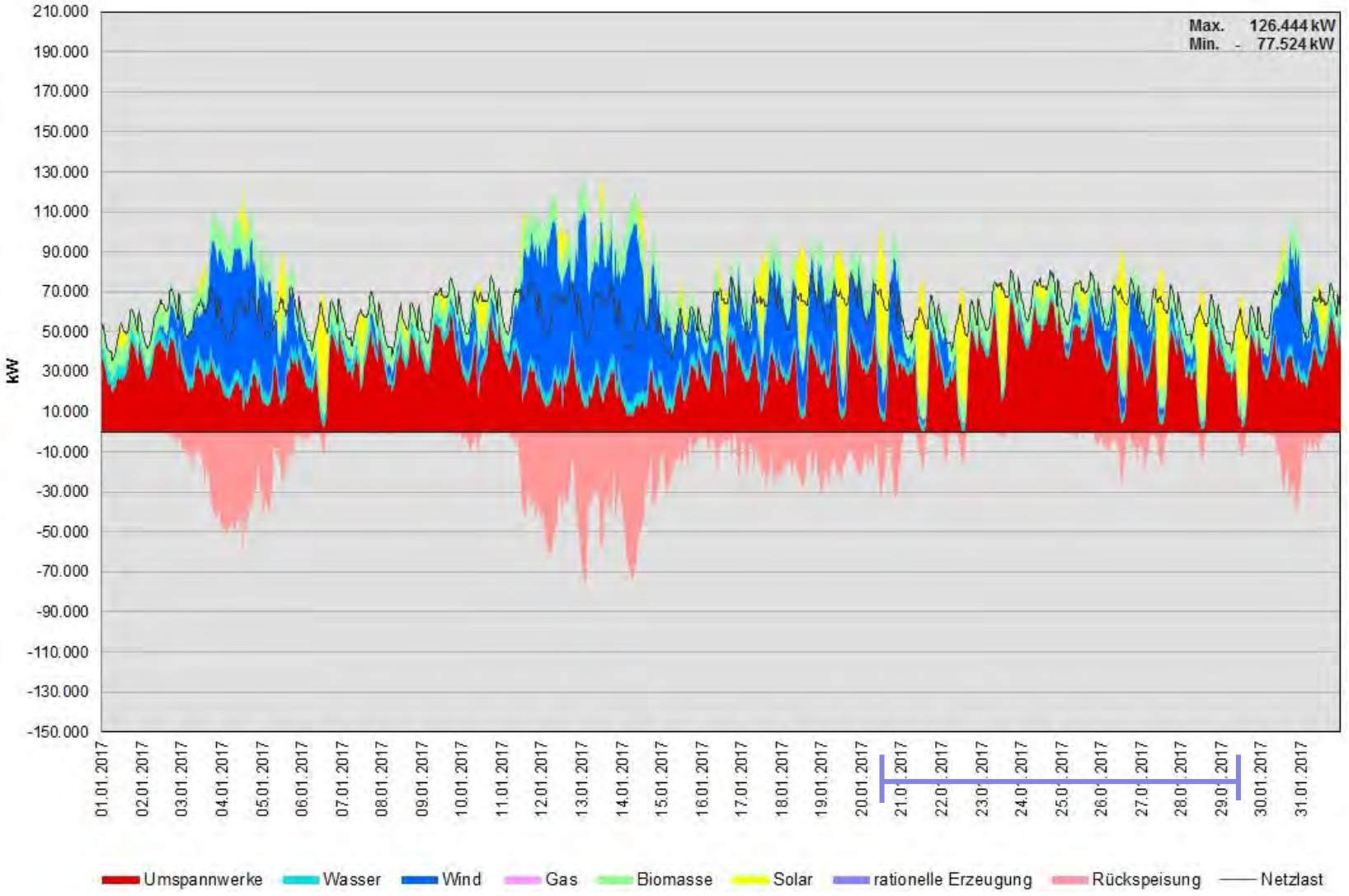
- Interkommunales Energiekonzept von 10 Gemeinden
- Erstellung durch das Institut für Energietechnik an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden und der B.A.U.M. Consult GmbH aus München – unter Federführung von Prof. Dr. Brautsch.
- Die zur Verfügung stehende Holzmenge in der Region ist gerade ausreichend um den Bedarf zu decken – ohne Berücksichtigung eines möglichen Nationalparks Steigerwald!

Stand der Energiewende

EEG-Anteil am Netzabsatz

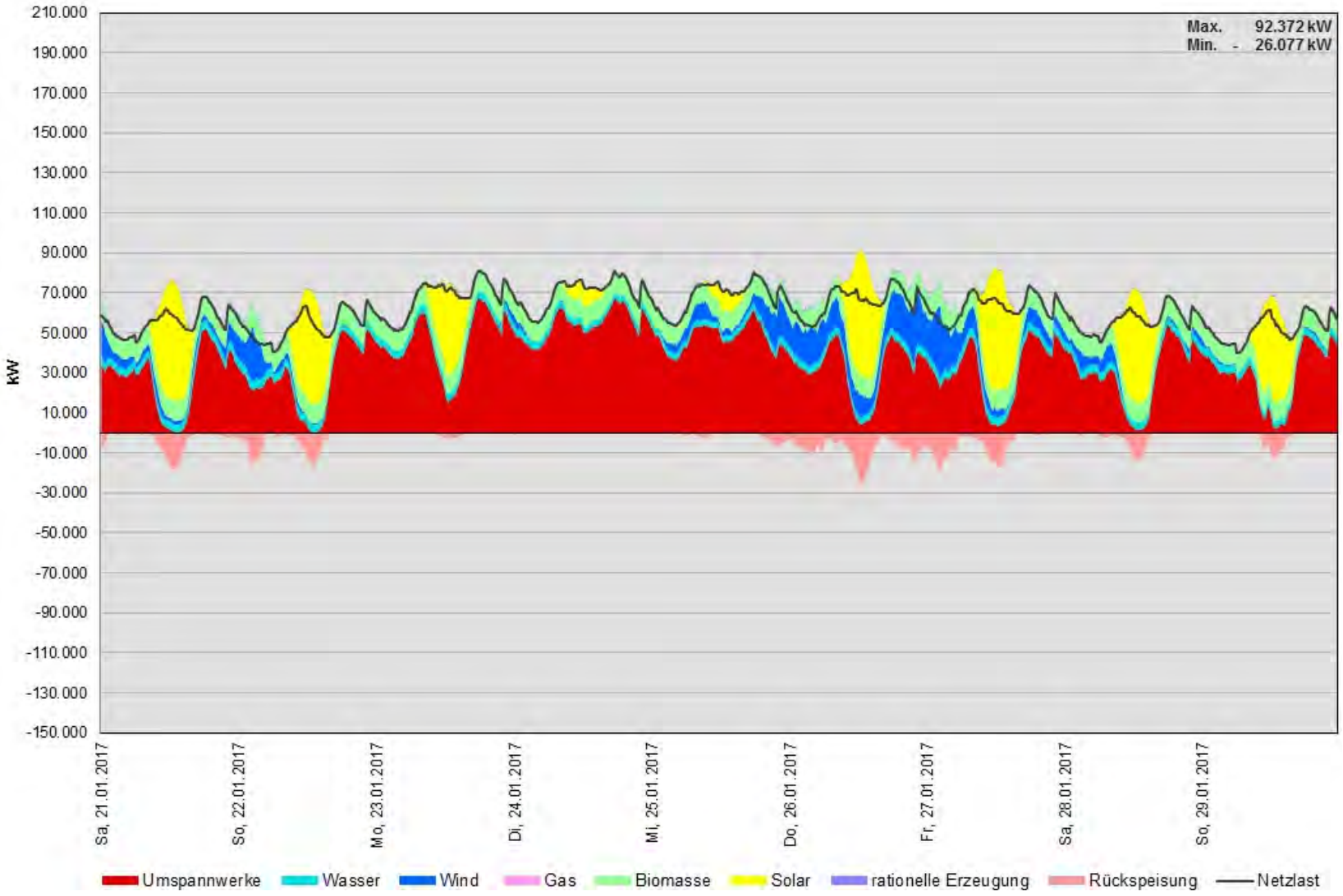


Netztraffic Januar 2017

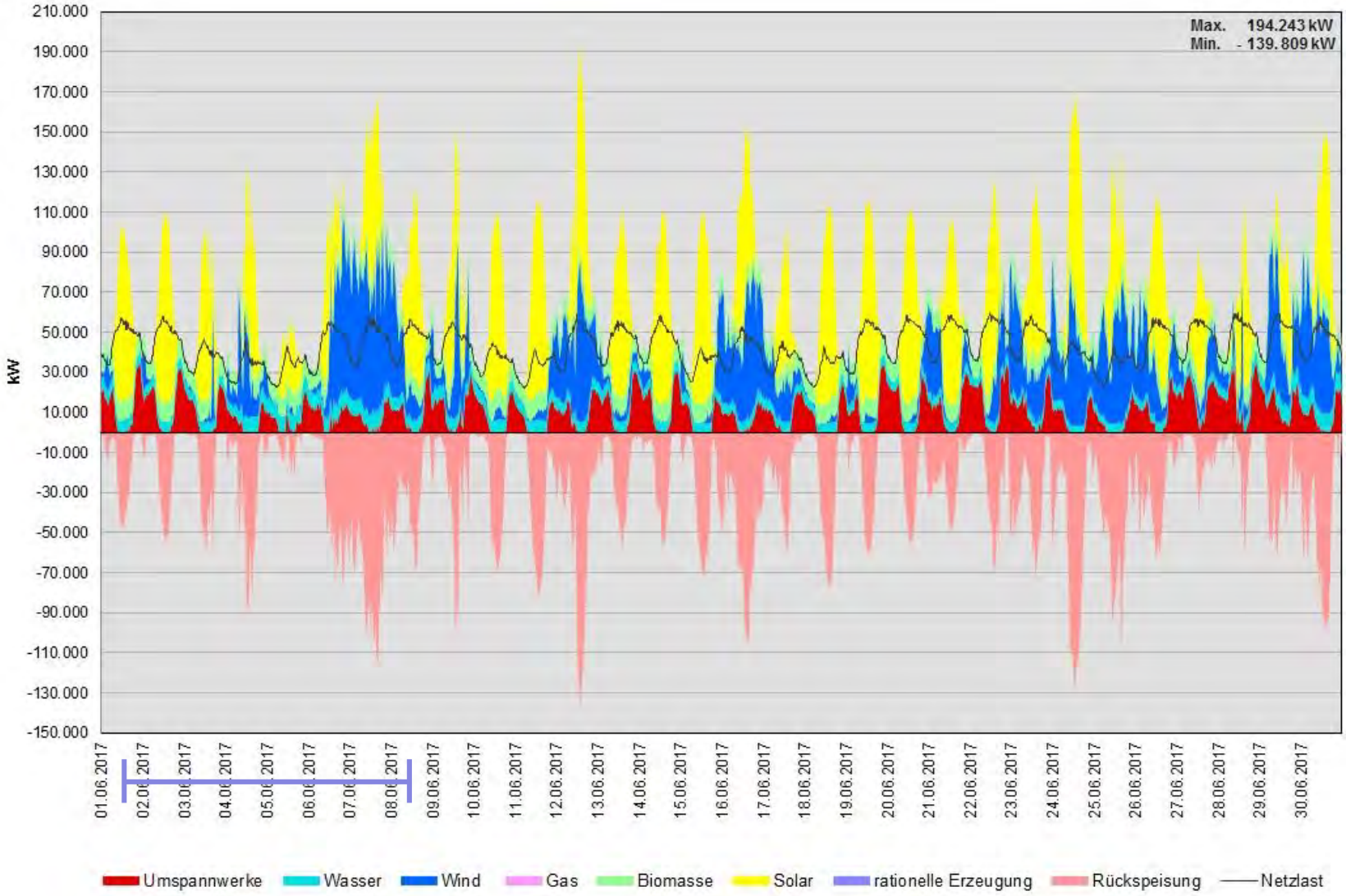


Netztraffic 21. bis 29. Januar 2017

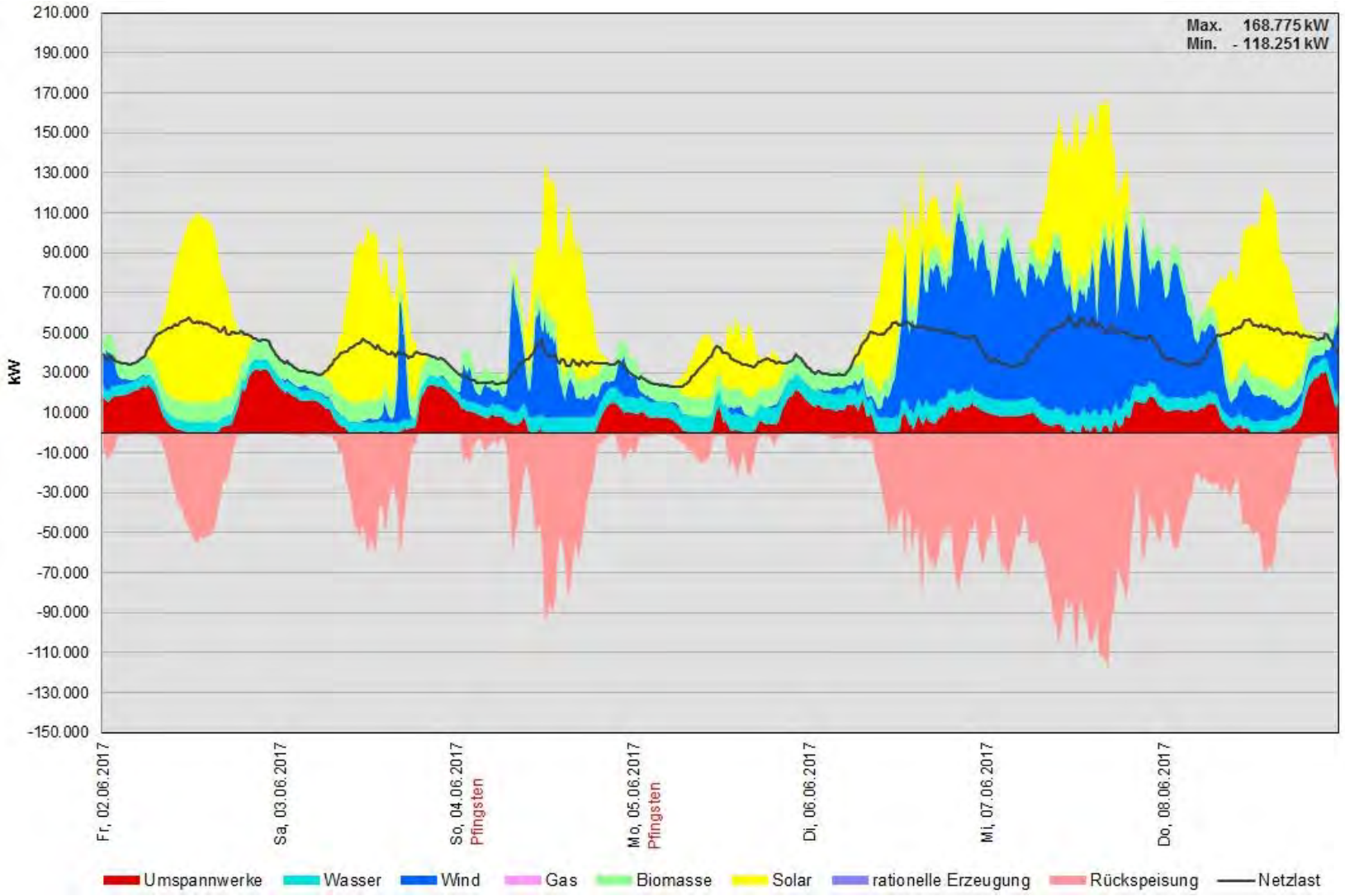
Lülsfeld



Netztraffic Juni 2017



Netztraffic 2. bis 8. Juni 2017



Lülsfeld

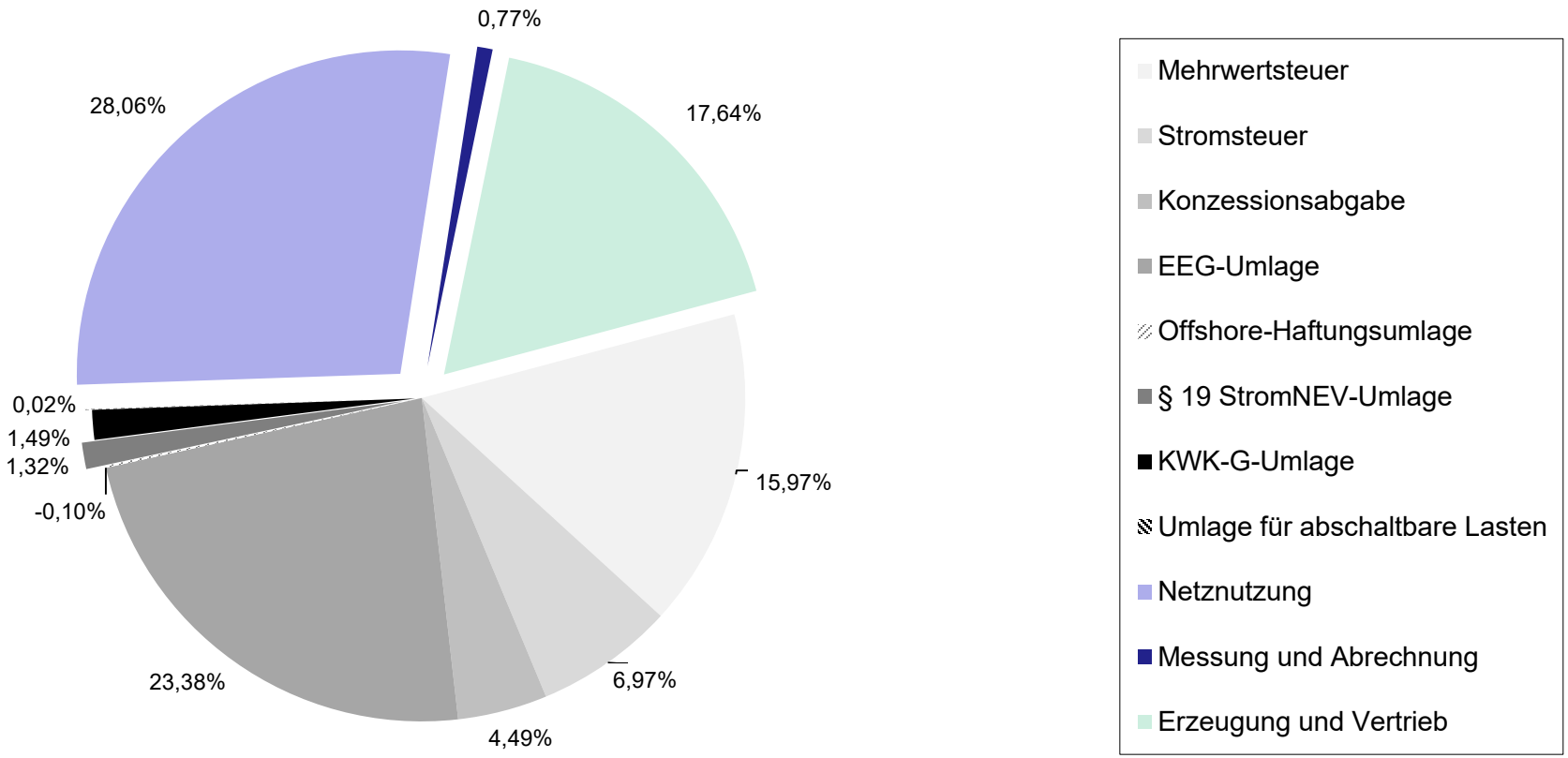
Abschätzung des Energiebedarfes im Landkreis Schweinfurt

Grobe Abschätzung des Endenergiebedarfes im Landkreis Schweinfurt (Stand 2013 112.000 Einwohner):

elektr. Energie	440 Mio. kWh	14 %
Heizwärme	661 Mio. kWh	21 %
Prozessw. /Industrie	510 Mio. kWh	17 %
Mobilität PKW	774 Mio. kWh	24 %
Verbrauch Ldw.	44 Mio. kWh	1 %
Verbr. LKW	741 Mio. kWh	23 %
Summe:	**3.170 Mio. kWh!!!**	

Stand der Energiewende: Strompreisbestandteile 2017

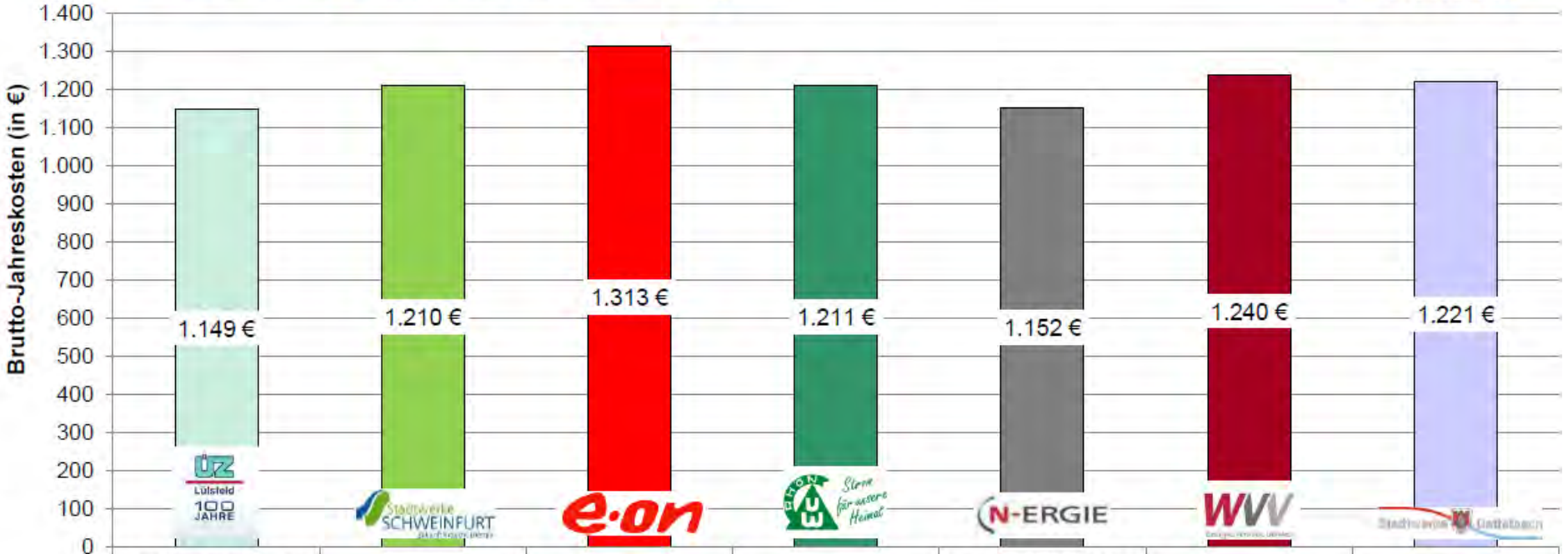
Strompreiszusammensetzung 2017
im ÜZ-Natur-18-Eintarif mit 4.000 kWh
(Stand: 08.11.2016)



54 % Steuern und Abgaben

Brutto-Jahreskosten bei 4.000 kWh (regionale Neukundenpreise; NT-Anteil: 50 %; ÜZ-NT-Zeiten; Stand: 08.09.2017)

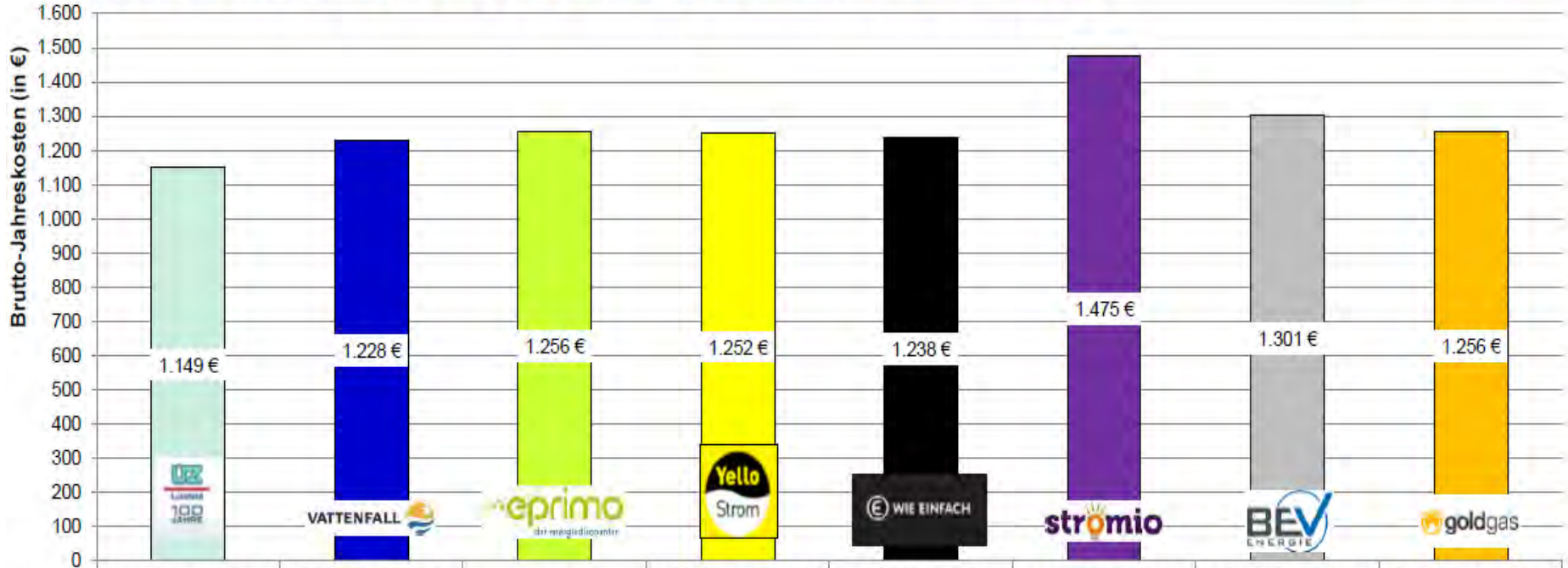
Lülsfeld



	Erstvertragslaufzeit bis 31.12.2018				Laufzeit bis 31.12.2018		
ausgenommen	Netzentgelte, Steuern, Abgaben, neu eingeführte Belastungen	-	-	-	Steuern, Abgaben, neue Umlagen	?	-
Preisgarantie bis	31.12.2018	keine	keine	keine	31.12.2018	31.12.2017	31.12.2017
gültig seit	01.01.2017	01.01.2017	01.05.2017	01.01.2017	01.01.2017	01.03.2016	01.01.2017
	ab 332 kWh HT-Anteil	ab 2.958 kWh	bis 7.000 kWh/a	bis 10.000 kWh/a		GVV	
	Natur-18-Tag/Nacht	SWfamily	Grundversorgung ET	Eintarifmessung Bayern	stabil	Mein Frankenstrom Komfort Stadt	Dettelbach-Privat-Öko
	ÜZ	Stadtwerke Schweinfurt	E.ON	Überlandwerk	N-ergie	WVV	Stadtwerke Dettelbach

Brutto-Jahreskosten bei 4.000 kWh
ohne Berücksichtigung von Bonuszahlungen
(bundesweite Neukundenpreise; PLZ 97511;
NT-Anteil: 50 %; ÜZ-NT-Zeiten; Stand: 08.09.2017)

Lülsfeld



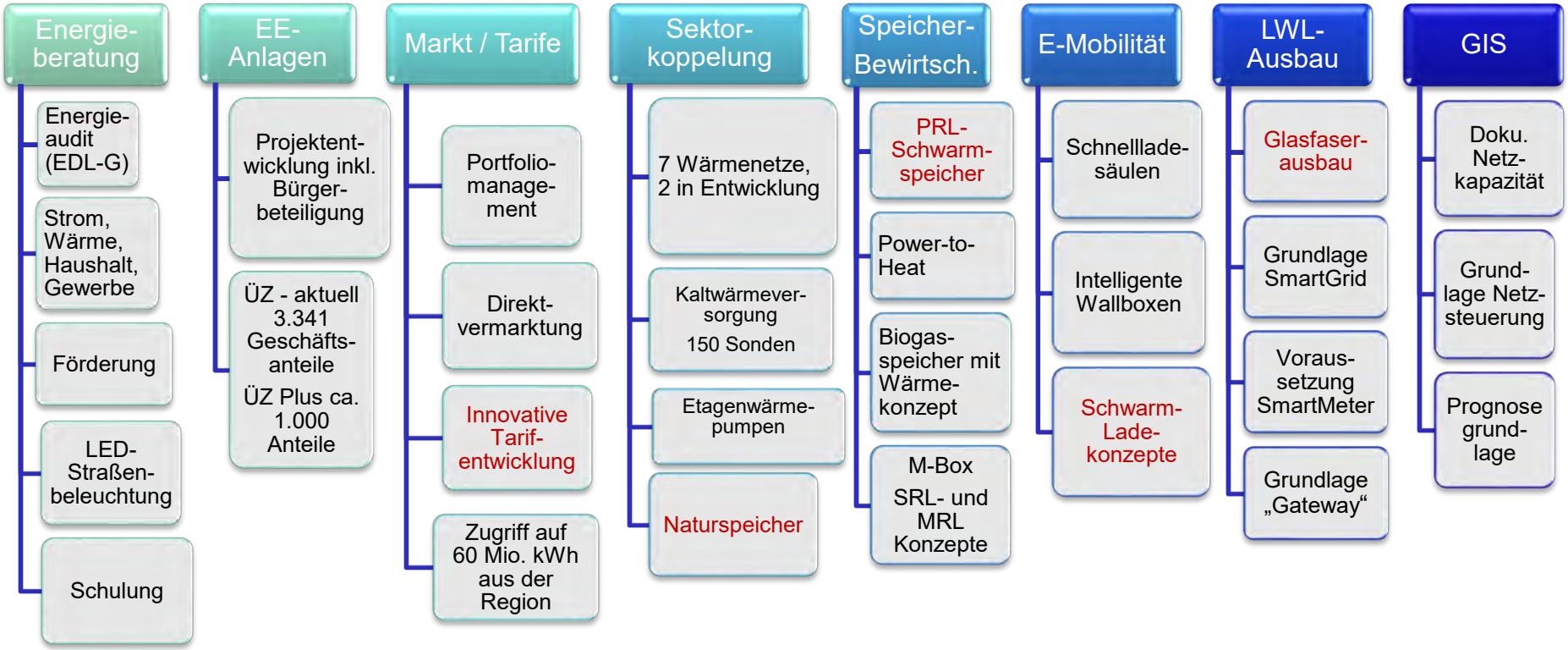
	ÜZ	Vattenfall	Eprimo	Yellostrom	E wie einfach	Stromio	BEV	goldgas
Anmerkungen	Erstvertragslaufzeit bis 31.12.2016	24 Monate Laufzeit, 12 Monate Verl., Onlinetarif	ohne Sonderkündigungsrecht (erst mit Jahresabrechnung informiert!)	24 Monate Laufzeit, 12 Mon. Verlängerung	24 Monate Laufzeit u. Verl., Onlinetarif	12 Monate Laufzeit, 12 Monate Verlänerung, 3 Monate Kündigungsfrist	12 Monate Laufzeit, 12 Monate Verlänerung	12 Monate Laufzeit u. Verl.
ausgenommen	Netzentgelte, Steuern, Abgaben, neu eingeführte Belastungen	Steuern, Abgaben, neue	Strom-, neue Umlagen	-	Steuern, Abgaben, Umlagen	Steuern und Abgaben, Belastungen	NE, Steuern, Abgaben, neue Belastungen	Steuern, Abgaben, neue Belastungen
Preisgarantie bis	31.12.2016	24 Monate	18 Monate	24 Monate	24 Monate	12 Monate	12 Monate	12 Monate
gültig seit	01.01.2017	01.08.2017	05.07.2017	09.08.2017	19.07.2017	13.05.2017	08.09.2017	10.04.2017
	ab 334 kWh HT-Anteil	< 100.000 kWh/a	ab 500 kWh		1.000 kWh/Jahr Mindestverbrauch			
	Natur-16-Tag/Nacht	Easy24 Strom	FixFlex	Extra	Einpreistarif24	easy12	BEV Energie Strom 25	strom pfiffig12
	ÜZ	Vattenfall	Eprimo	Yellostrom	E wie einfach	Stromio	BEV	goldgas

Diskussionspunkte

1. ÜZ Philosophie / Vorstellung
2. Stand der Energiewende
3. Energiewende weiter gedacht
   - Sektorenkoppelung
   - Kaltwärmeversorgung
   - Naturspeicher
   - E-Mobilität
   - E-Speicher
4. Diskussion

ÜZ-Aufstellung - Energiewende weiter gedacht

Hauptprojekte neben Netzausbau und flexible Abrechnung



Hinweis: Module in roter Schrift sind in Entwicklung

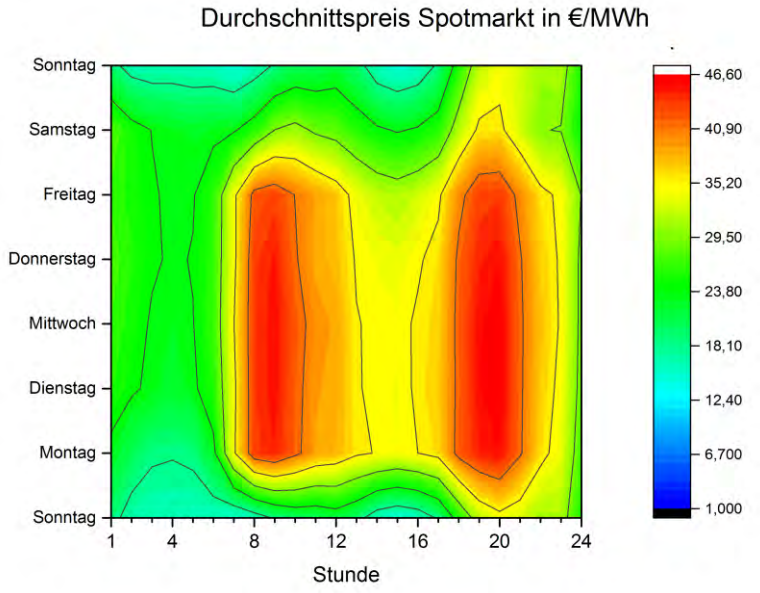
Lülsfeld

Beispiele: Fluktuierende Erzeugung prägt das System

ÜZ Maßnahmen:

- Entwicklung eines neuen Preissystems (erster Schritt ist getan)
- Die heutige Struktur der Netznutzungsentgelte, Umlagen Abgaben, Stromsteuer hemmt die Flexibilität – politische Einflussnahme und Verbandsinterventionen
- EEG-Netzausbaukosten in allen Netzen sozialisieren

ÜZ arbeitet am Konzept „Modellregion“ als Speerspitze für die Energiewende!



Lülsfeld

Sondertarif ÜZ Therm für Wärmepumpenanlagen mit unterbrechbaren Betrieb und für Elektromobilität

ÜZ-NATUR-18-Tag/Nacht

- Arbeitspreis HT 28,92 Ct/kWh
- Arbeitspreis NT 22,73 Ct/kWh
- Grundpreis 9,69 €/Monat

ÜZ-Therm getrennte Messung

- Arbeitspreis HT 19,43 Ct/kWh
- Arbeitspreis NT 17,29 Ct/kWh
- Grundpreis 8,71 €/Monat

Projekt - Netzausbau

- jährliche Ausgaben ins regionale Netz ca. 8,0 Mio. €

  davon Vergabe an regionale Firmen zwischen 50 und 60 %

- Investitionen 2010 bis 2016 **ca. 60 Mio. €**

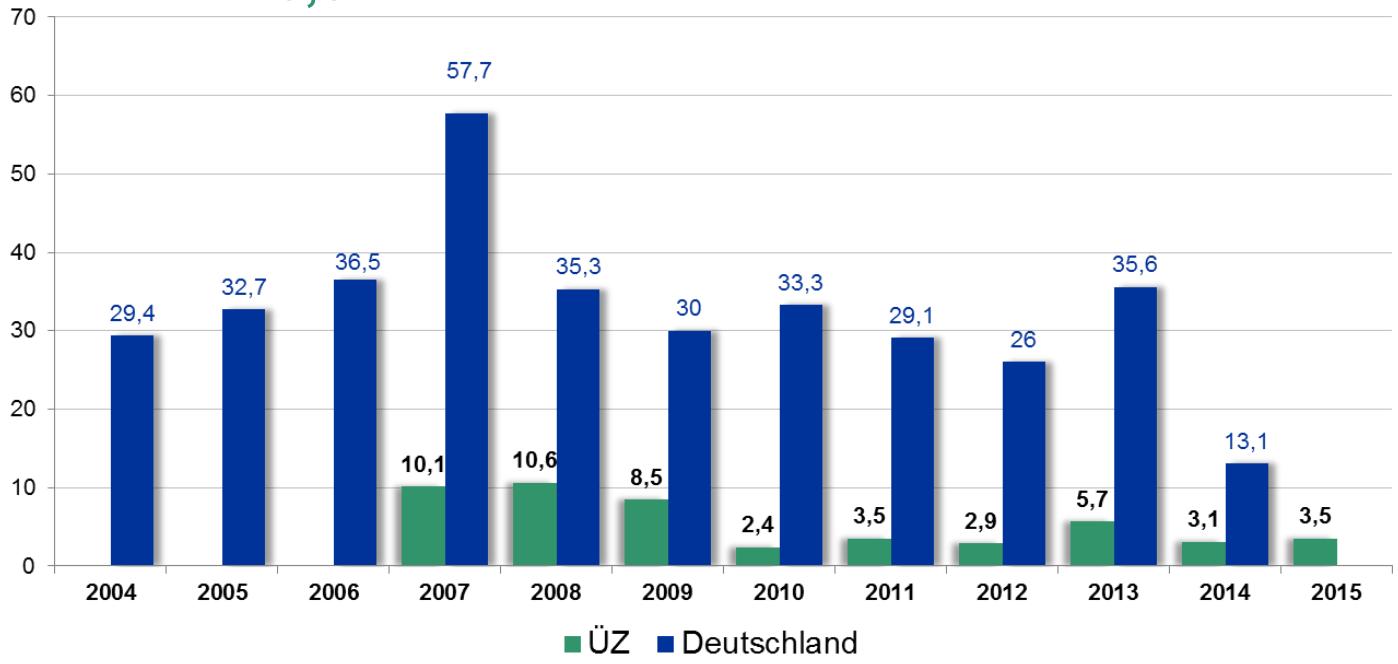
Lülsfeld

Versorgungsunterbrechungen

Versorgungsunterbrechung in Minuten,
die pro Kunde und Jahr auftritt:

Deutschland 2014: 13,1 Min.

ÜZ 2015: 3,5 Min.

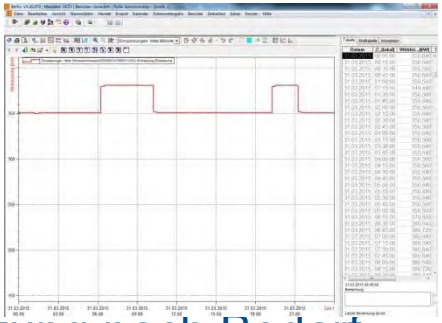


Projekt - Regelenergiebeistellung aus Biomasse

Bedarfsgerechte Erzeugung durch Biogasanlagen

Speicherung von Biogas

Erzeugung nach Bedarf



Speicherung von Wärme

Nutzung nach Bedarf

Seit 2015 in Betrieb - aber Strompreisanreize sind im Sommer sehr gering

Projekt - Glasfaserausbau

ÜZ Kommunikation

Aktueller Stand:

- LWL-Kabelnetz Gesamtlänge : 414 km
- LWL-Rohre (Speedpipe-Rohre & LWL-Rohre) 785 km
- Fertigstellung von 8 Ortsnetzen
- Netzausbau wird mit Hochdruck vorangetrieben

LWL-Ausbau für SmartHome, SmartMeter und SmartGrid

Schnelle Internetverbindungen sind der Schlüssel für die Energiewende

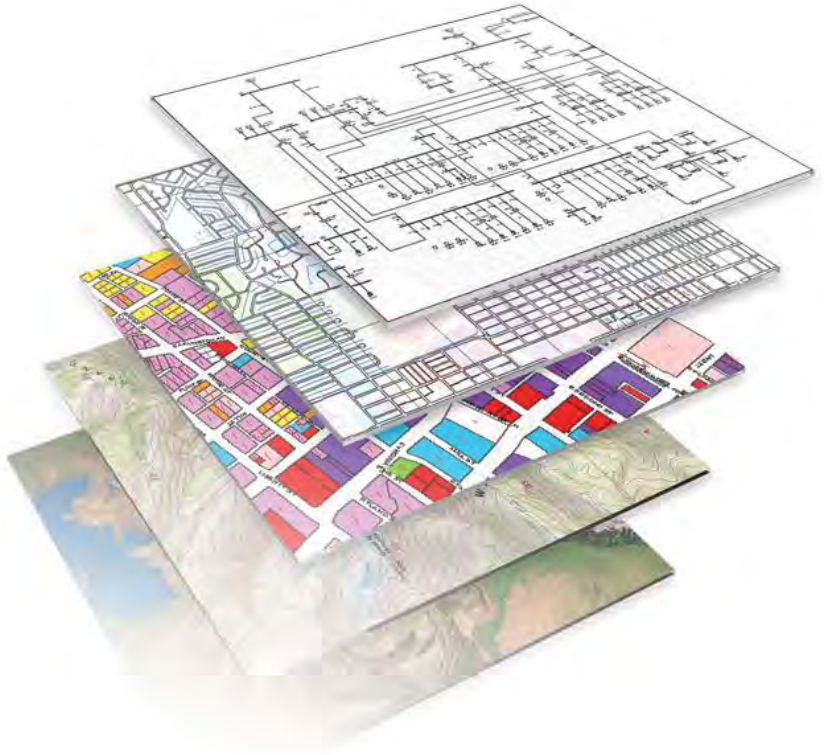
… die wichtigsten Funktionen

- Auslesung aller Zähler und Lastgangdaten (Strom, Wärme, Wasser, usw.)
- Zu- und Abschaltung von Verbrauchs- und Speichereinrichtungen, je nach fluktuierendem Angebot bzw. Bedarf
- Regelenergieaktivierung

Lülsfeld

ÜZ betreibt ein Geografisches Informationssystem

- Darstellung der Netzstrukturen
- Aufdecken von Netzengpässen und notwendigen Ausbaumaßnahmen
- Dokumentation, Verwaltung und Auswertungen
- Wichtiger Baustein bei Prognoseerstellung, (Wind- oder Sonnenscheindauer o. Ä. …)
- Instrument zur Identifikation von (freien) Dachflächen für PV (mit wesentlich höherem Genauigkeits-anspruch als z. B. bei Google-Earth)!



Diskussionspunkte

1. ÜZ Philosophie / Vorstellung
2. Stand der Energiewende
3. Energiewende weiter gedacht
   - Sektorenkoppelung
   - Kaltwärmeversorgung
   - Naturspeicher
   - E-Mobilität
   - E-Speicher
4. Diskussion

Sektorenkopplung:

Lülsfeld

Sektorkopplung:

Nutzung von erneuerbaren Strom steigt

… Erneuerbarer Strom wird der wichtigste Energieträger (all electric)

… gefragt sind Technologien, die mit wenig Stromverbrauch möglichst viel fossile Brennstoffe ersetzen

… Strom hat steuerlich einen hohen Wettbewerbsnachteil gegenüber fossilen Brennstoffen. Dieser ist zu verringern!

… Effiziente Lastzuschaltung ermöglichen optimale Nutzung für EE.

… Priorität Wärme: Wärmepumpen, PtH, PtG

….Priorität Mobilität: E. – Fahrzeuge

ÜZ Maßnahmen:

… erstes PTH Modul in der Region ist seit 2015 in Betrieb

… Kaltwärmeversorgung mit PtH Speichernutzung

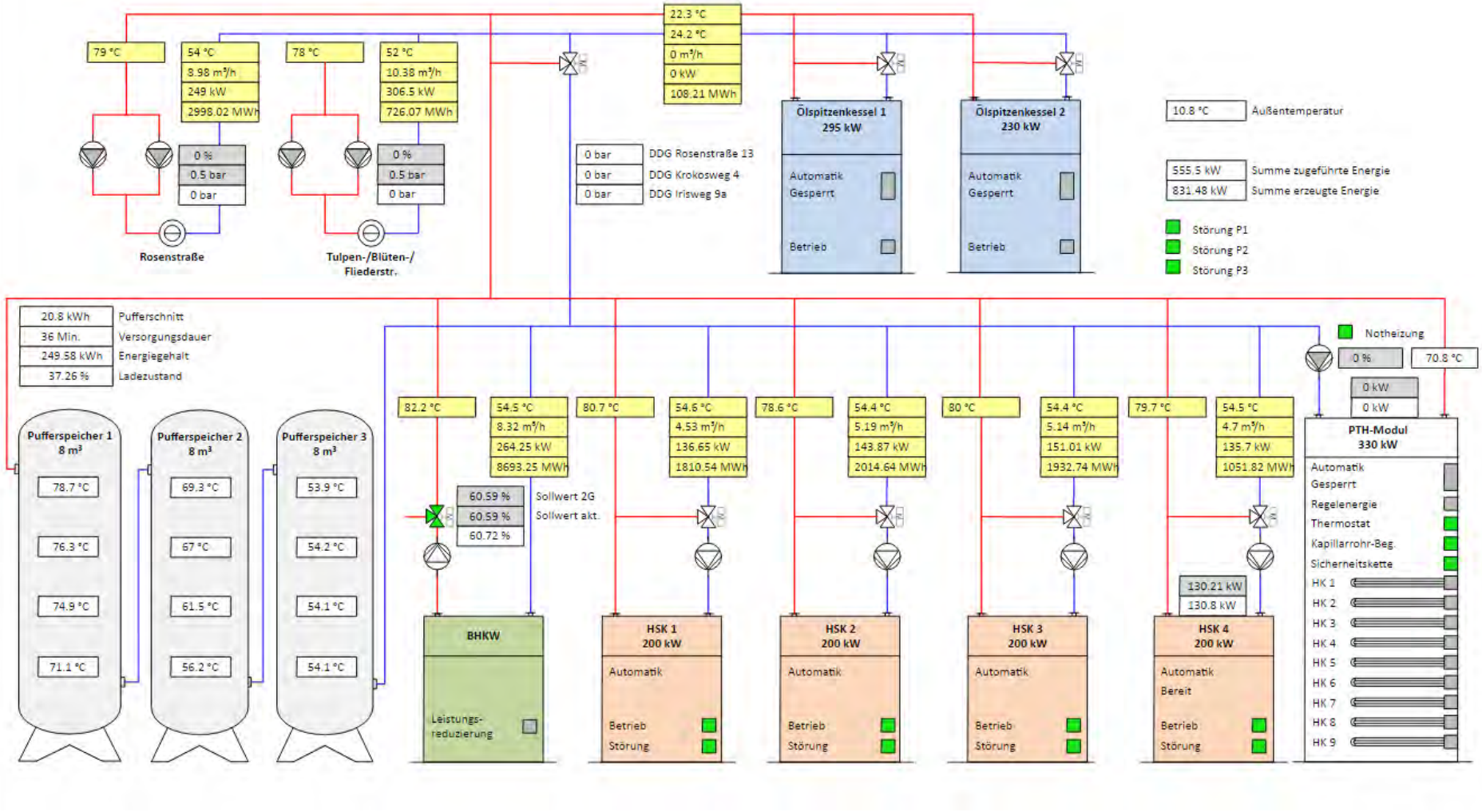
… erste Schnelladestationen in Bayern

… größte Kaltwärmeversorgungs – Anlagenanzahl in D

Sektorenkopplung:

Lülsfeld

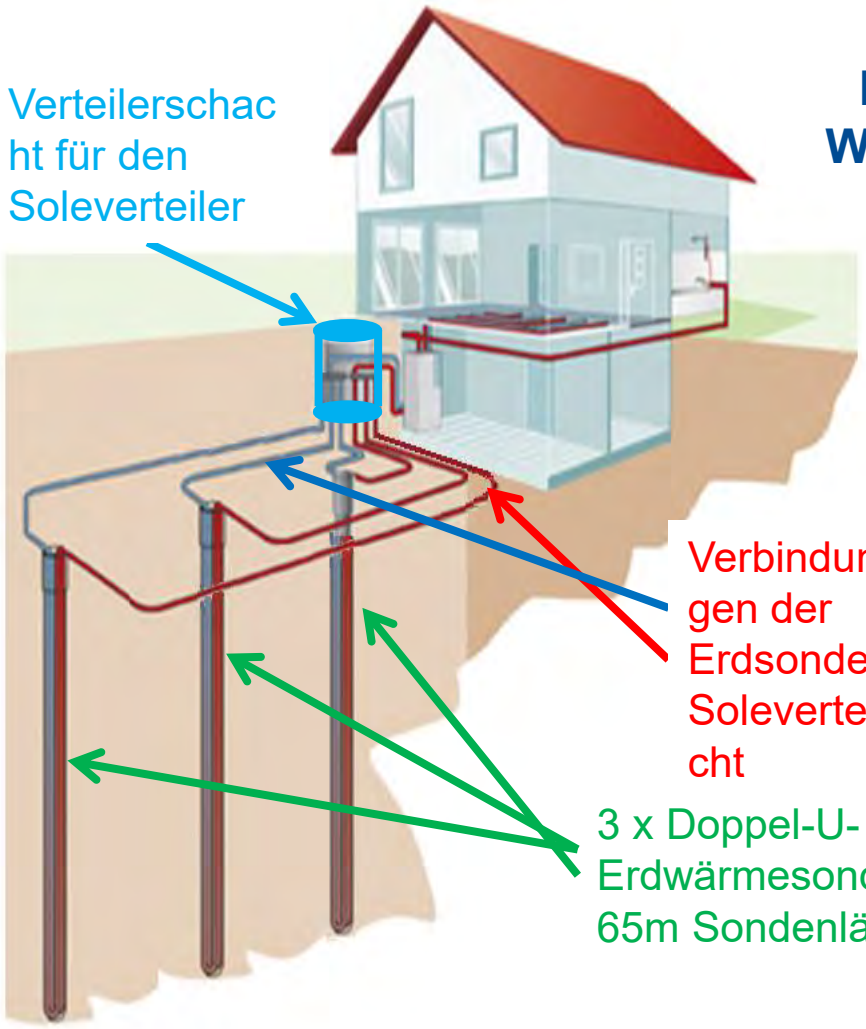
Heizhaus



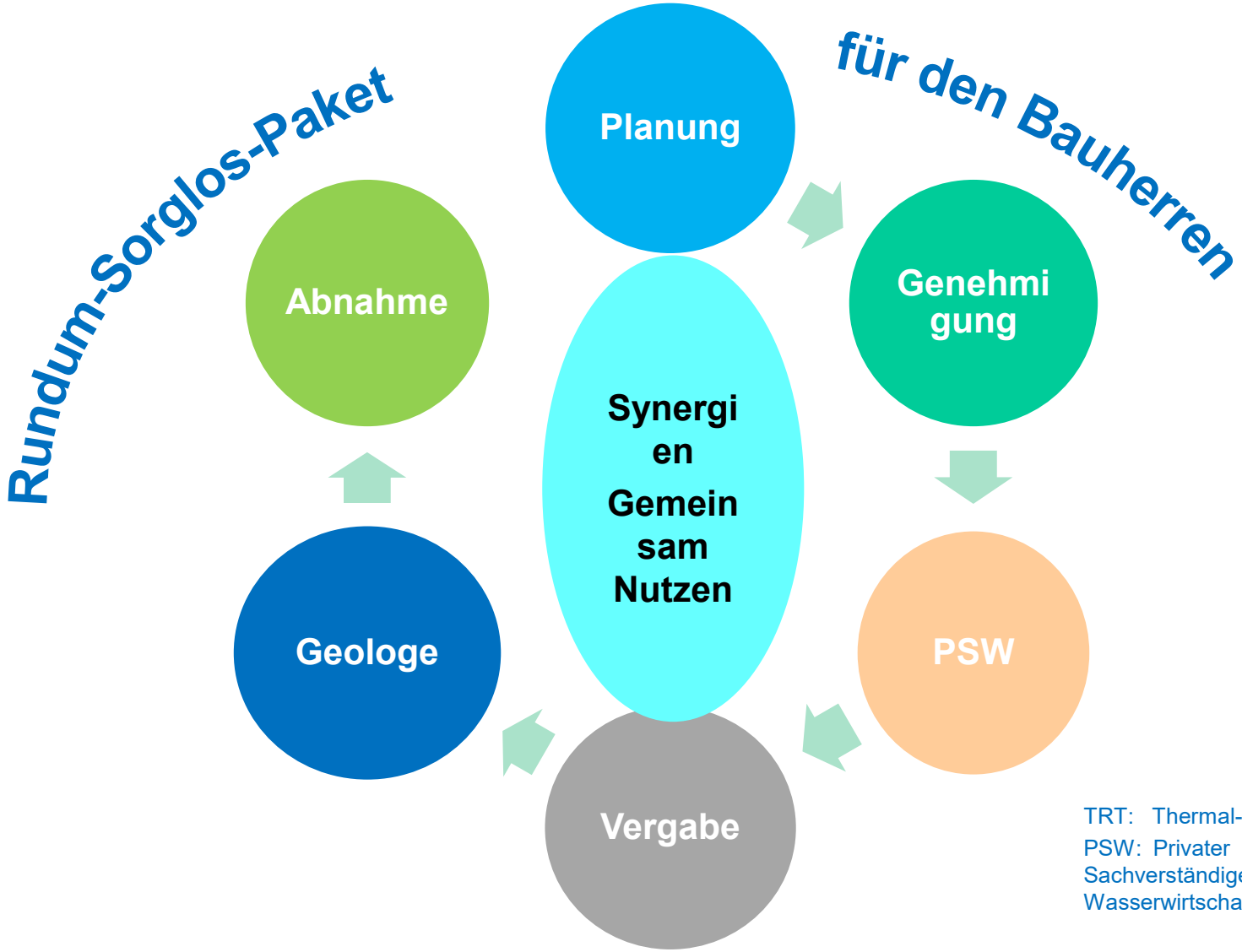
Kaltwärme-Versorgung

Lülsfeld

Bestandteile einer Wärmequellenanlage



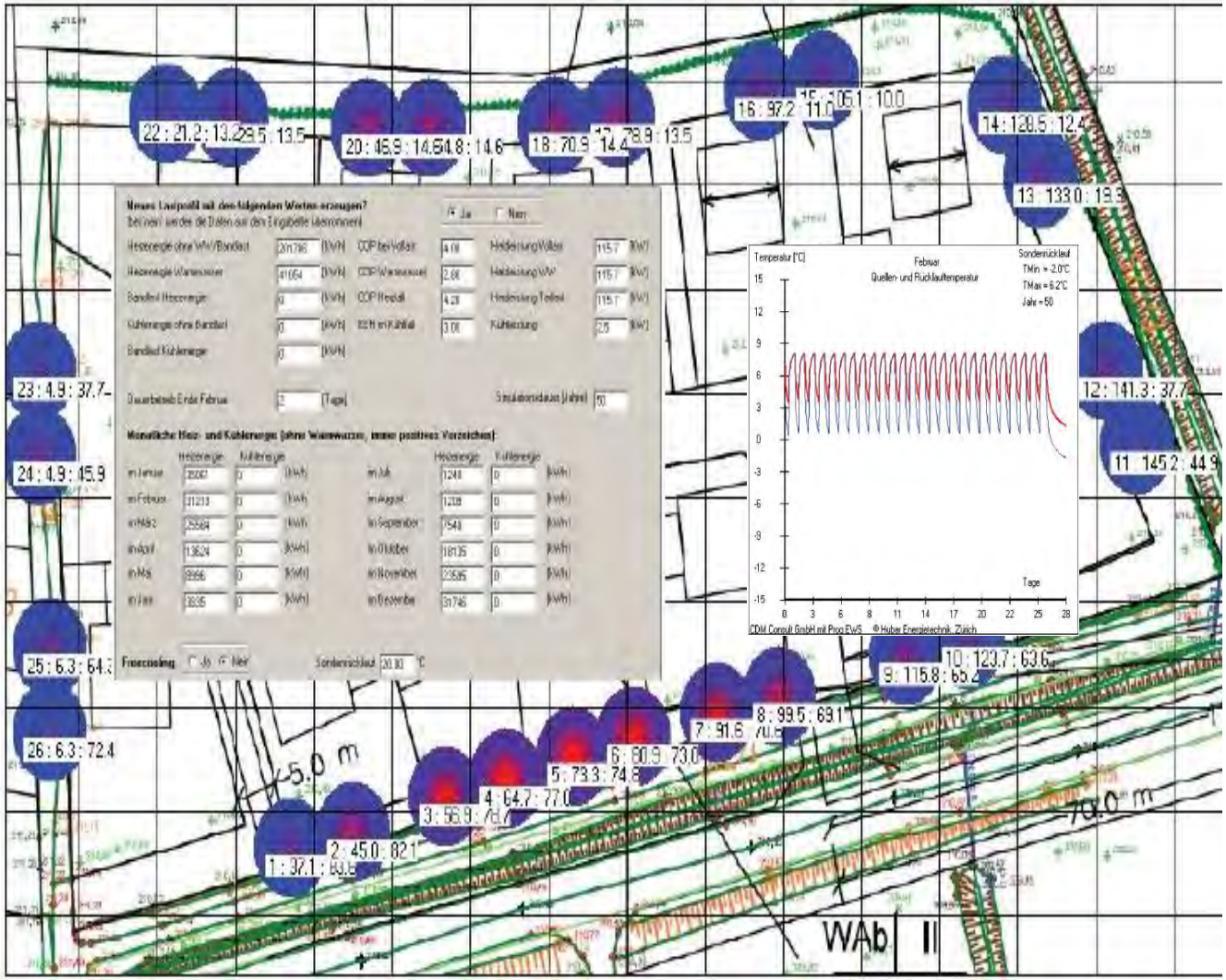
Kaltwärme-Versorgung



TRT: Thermal-Response-Test
PSW: Privater Sachverständiger der Wasserwirtschaft

Pilotprojekt Kaltwärme-Versorgung im Neubaugebiet Strüdlein Ost in Schwebheim

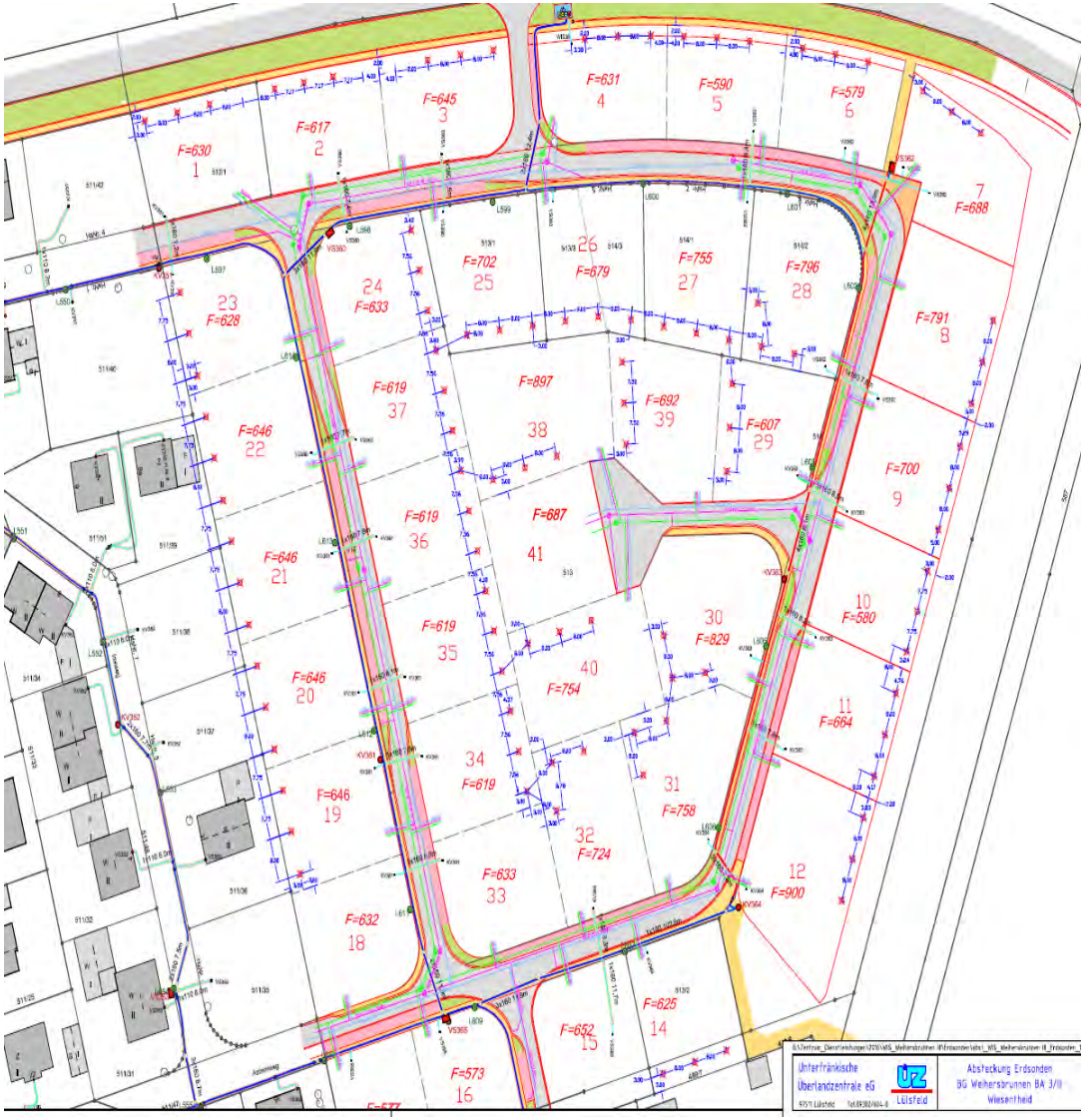
Lülsfeld



Pilotprojekt Kaltwärme-Versorgung im Neubaugebiet Strüdlein Ost in Schwebheim

Lülsfeld

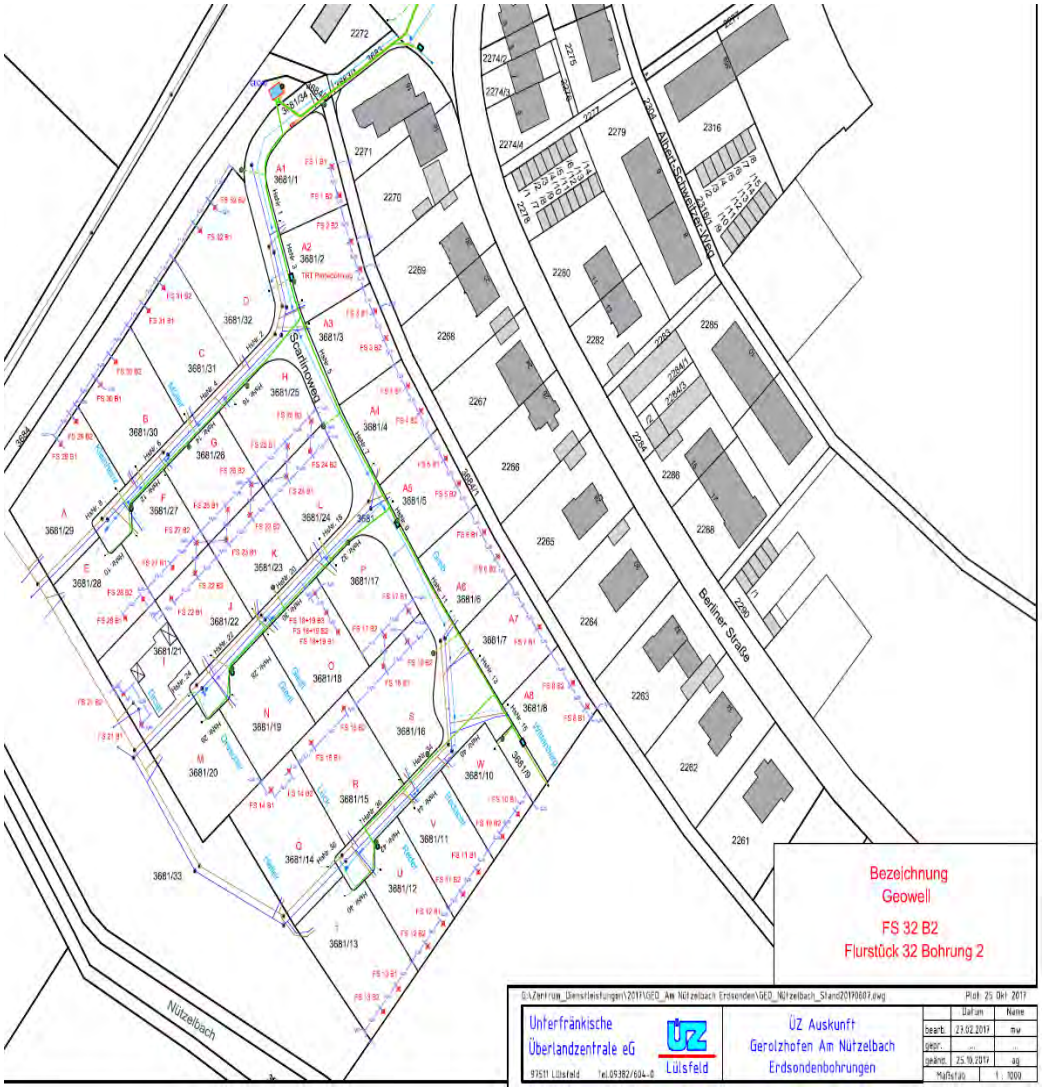
Kaltwärme-Versorgung
Weihersbrunnen III/3 in Wiesentheid



Kaltwärme-Versorgung
im Neubaugebiet Weihersbrunnen III/3 in Wiesentheid

Lülsfeld

Kaltwärme-Versorgung
im Neubaugebiet Am Nützelbach in Gerolzhofen



Kaltwärme-Versorgung
im Neubaugebiet Am Nützelbach in Gerolzhofen

Lülsfeld

Kaltwärme-Versorgung
im Neubaugebiet Weihersbrunnen III/3 in Wiesentheid

Lülsfeld

Gesicherte Erdsondenköpfe:

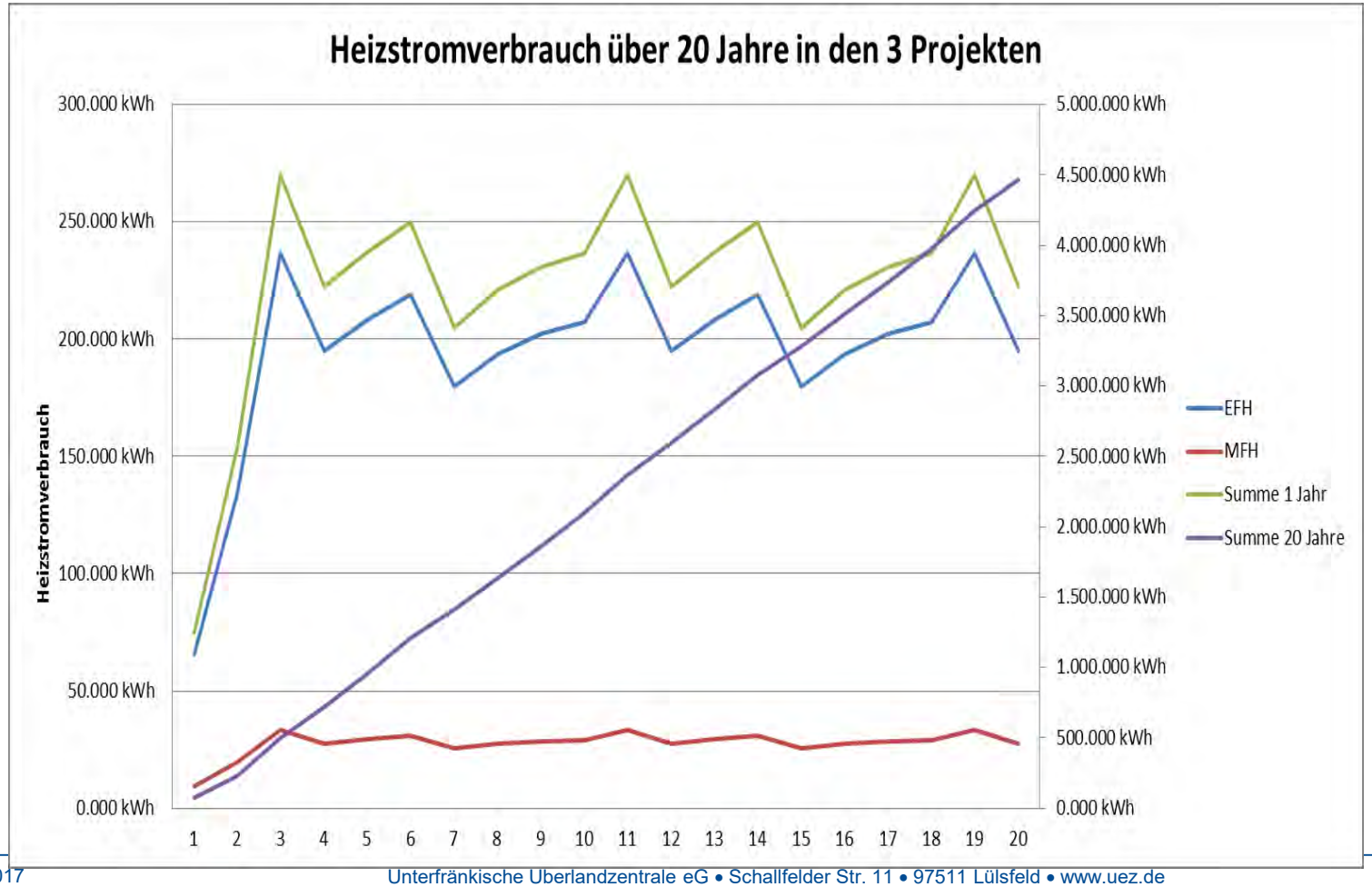
Lösung mit Rundumblick:

- Heizung
- Kühlung
- Speicherung

Verbrauchsentwicklung Kaltwärme-Versorgung

Lülsfeld

Primärenergieeinsparung 1.200.000 kWh bzw. 120.000 Liter Heizöl pro Jahr, ersetzt durch regionalen reg. Strom mit 225.000 kWh/a



Lülsfeld

Best-Practice in der Bestandsgebäudesanierung (60-80er Jahre)

Fördermittel

Gebäudehülle

Wärme-übertragung

Wärme- bzw. Energiequellen

Wärmeerzeugung

Bezahlbarkeit

Energiewende im Gebäudebestand

Abbildung 4 Außenansicht des Gebäudes von der Straßenseite

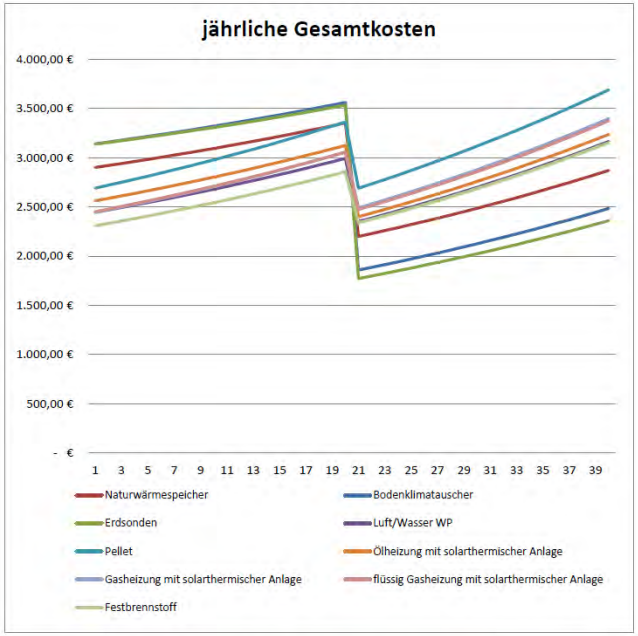


Tabelle 7 Jahreskostenübersicht der einzelnen Wärmegewinnungssysteme

Sanierungsvorschlag eines Bestandsgebäudes unter dem Eindruck der vollzogenen Stromwende

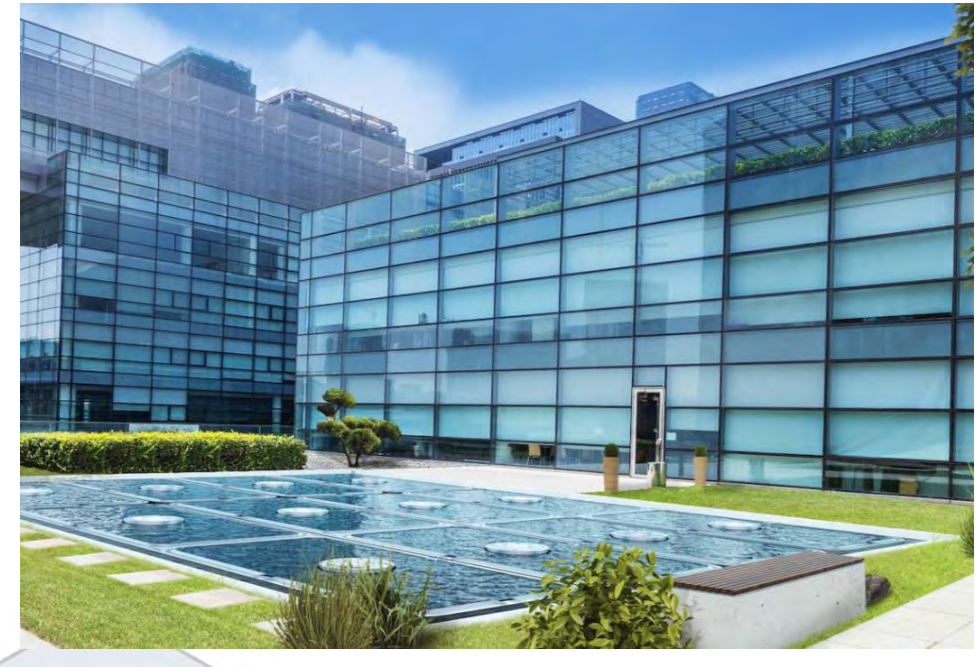
- Abwicklung nach BAFA „Vor Ort Beratung“
- Aufzeigen eines Abwicklungsweges
- Beschreibung der techn. Eigenschaften
- Isolationssysteme und Kosten werden für den Baubestand aufgezeigt
- Kostengegenüberstellung von Heizsystemen
- Aufzeigen von geeigneten Wärmeverteilsystemen
- Ausarbeitung von Kosten für die Maßnahmen
- Aufzeigen von Fördermöglichkeiten

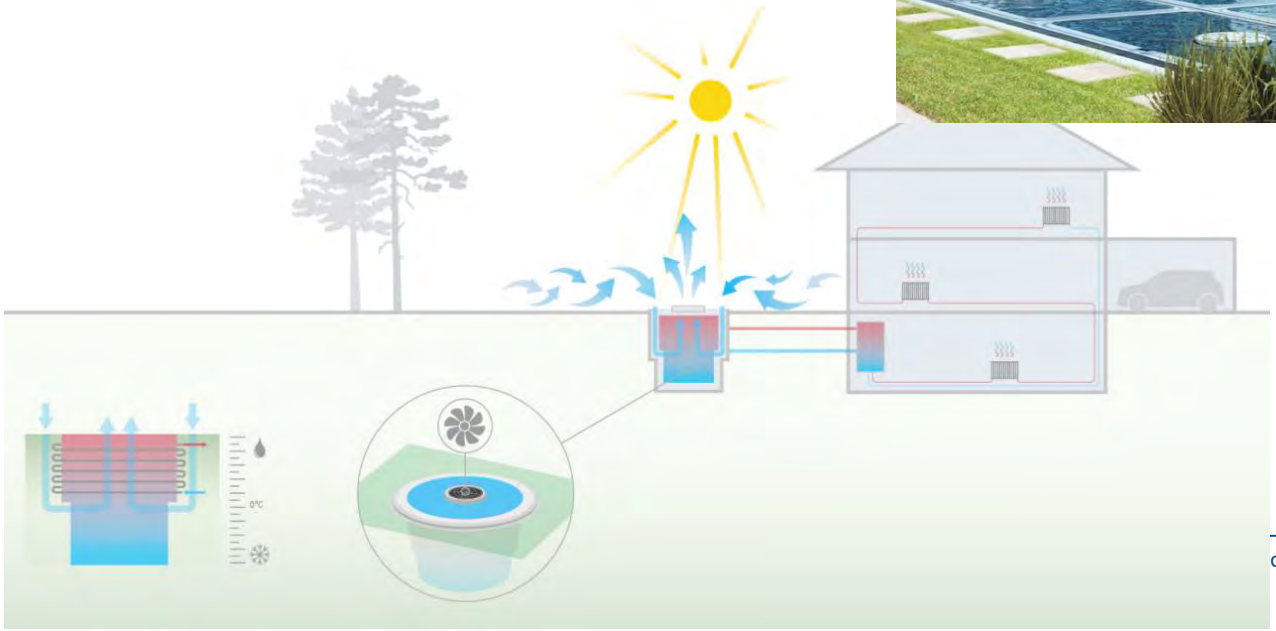
Kostenvergleich von Heizsystemen

Naturspeicher

ÜZ denkt nach…

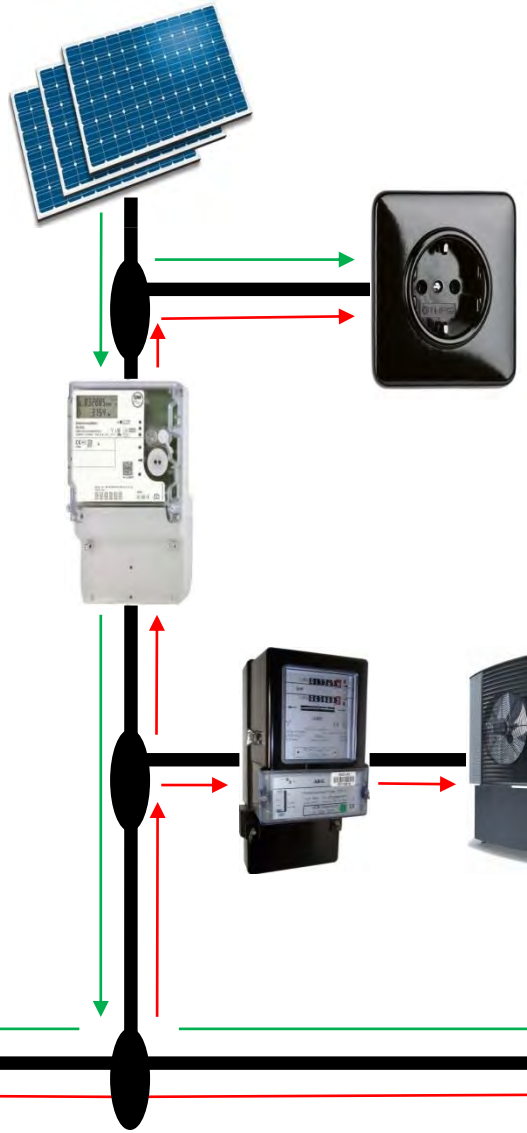
- Naturspeicherprojekt für eine Siedlung mit 42 Grundstücken
- Eisspeicher in zentraler Lage





Herkömmliche Haushalt- und Heizstrommessung

PV-Anlage mit 6,0 kWp
Ertrag: 5.719 kWh
Eigenverb.: -1.637 kWh
Eigenverb.: 28%



4.000 kWh
-1.637 kWh
2.363 kWh
41%
Eigenstromn.

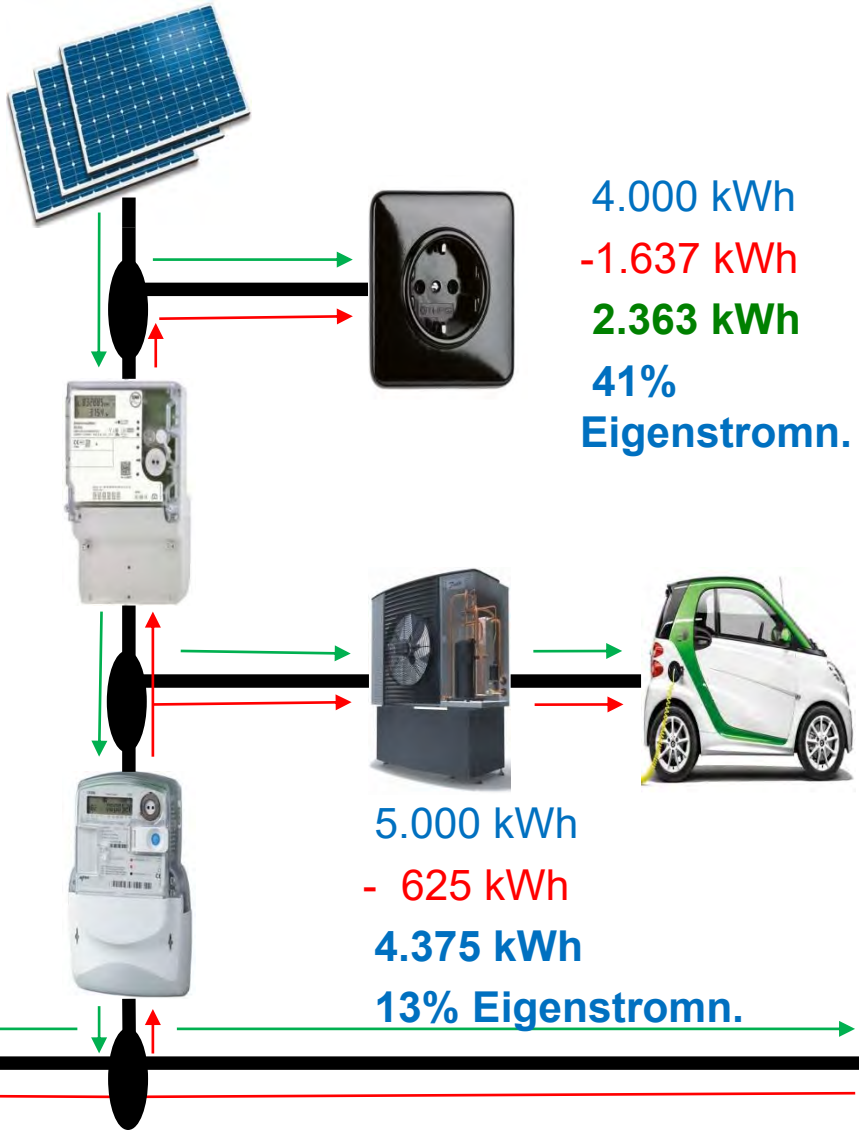
9.000 kWh
-1.637 kWh
7.363 kWh
18% Eigenstromn.

5.000 kWh
-0.000 kWh
5.000 kWh
0%
Eigenstromn.

Kaskadenmessung für Haushalt, Heizung und E-Mobilität

Lülsfeld

PV-Anlage mit 6,0 kWp
Ertrag: 5.719 kWh
Eigenverb.: -2.262 kWh
Eigenverb.: 40%



4.000 kWh
-1.637 kWh
2.363 kWh
41%
Eigenstromn.

9.000 kWh
-2.262 kWh
6.738 kWh
25% Eigenstromn.

5.000 kWh
- 625 kWh
4.375 kWh
13% Eigenstromn.

Pilotprojekt „ÜZ-Regelheizung“

Lülsfeld

- Pilotprojekt „ÜZ-Regelheizung“!

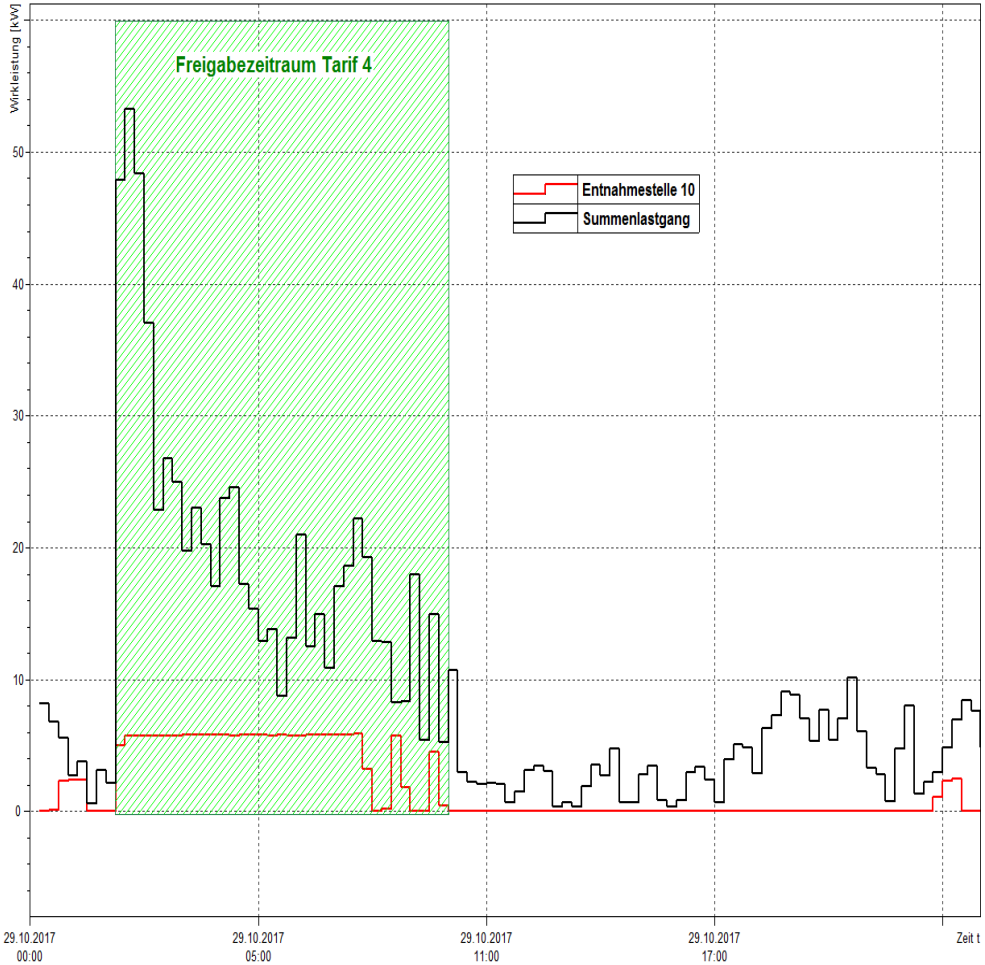
- Vier Tarifzonen für Heizstrom
- Neben Hoch-Tarif und Nieder-Tarif zwei weitere Tarif-Zonen:

1. Hoch-Tarif laut ÜZ-Therm-Tarif
2. Nieder-Tarif laut ÜZ-Therm-Tarif
3. Tarif „ÜZ-Sonne“
4. Tarif „ÜZ-Regelheizung“

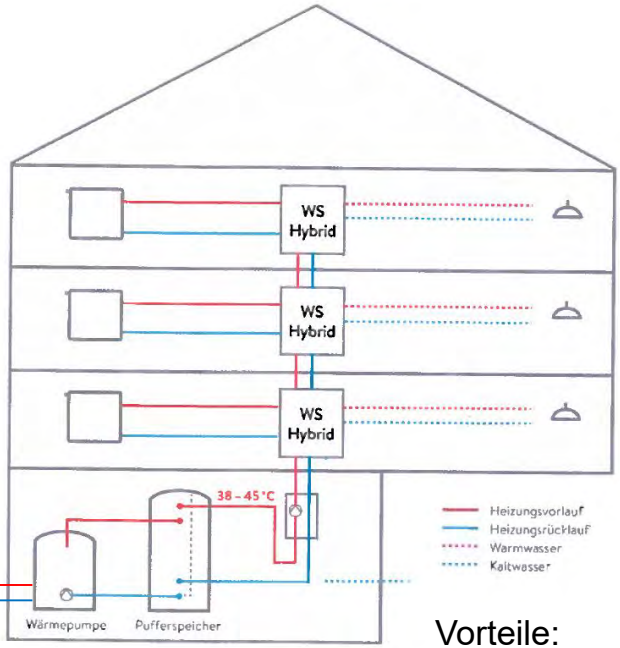
Pilotprojekt „ÜZ-Regelheizung“

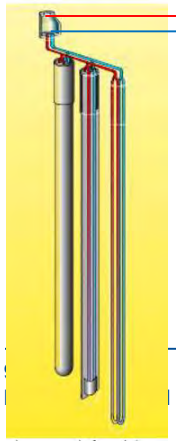
Lülsfeld

➢ Lastgang der Tarifschaltung **„ÜZ-Regelheizung“**



Mietwohnungen -Zentralwärmepumpen mit dezentraler el. Brauchwassernacherwärmung



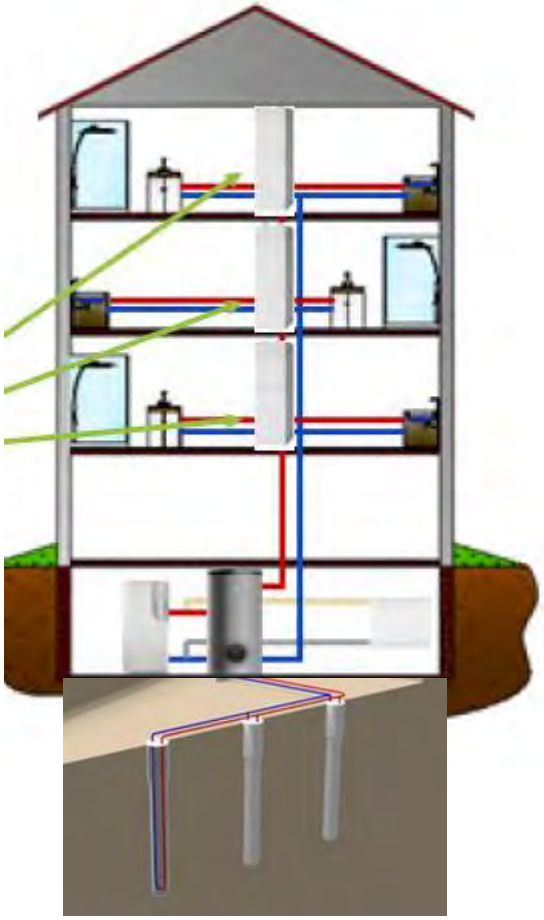


Dezentrale Durchlaufstation elektrisch!

Vorteile:

- Verringerung der Brauchwasserzirkulationsverluste um ca. 90 %
- Erfüllung der Trinkwasserverordnung (Legionellenprobleme)
- Sofortige Verfügbarkeit von warmen Wasser (kaum Kaltwasservorlauf)
- Kaum Anlagenverkalkung

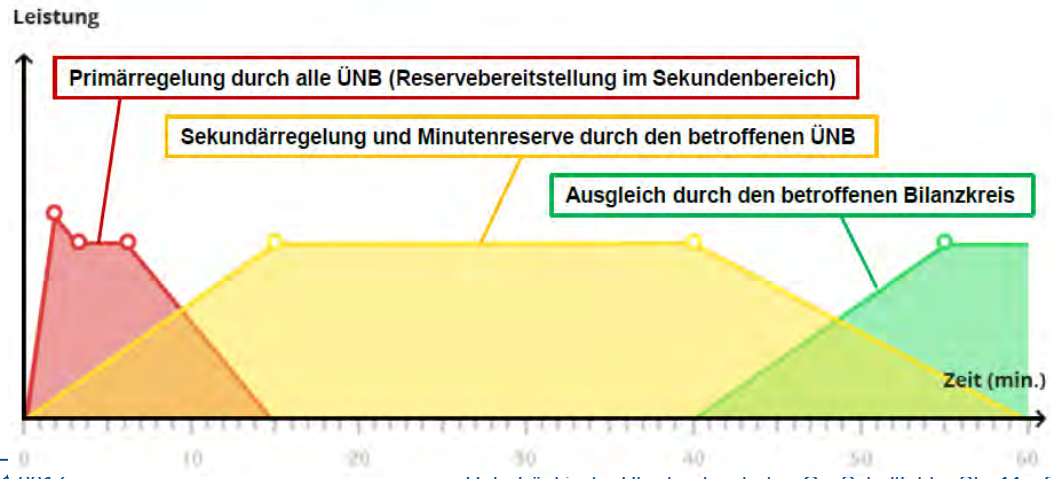
Erdsondenanlage mit Etagenwärmepumpen

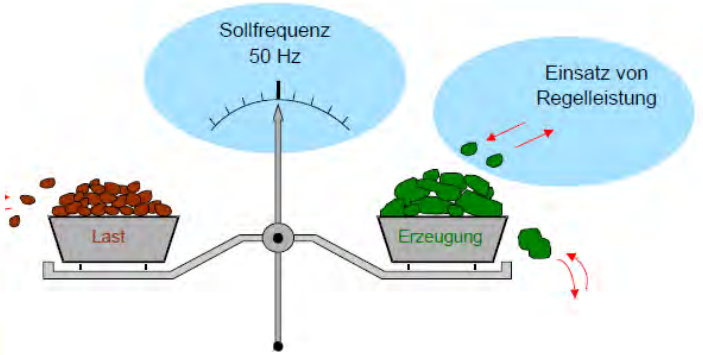


Technische Daten	
Typ	WSV-Serie
Energieeffizienzklasse*	A+++
COP-Wert	bis 4,85 (bei B0/W35 gemäß EN 14511)
Heizleistung	2–16 kW (bei B0/W35 gemäß EN 14511)
Vorlauftemperatur	bis zu 65 °C
Gewicht	max. 288 kg

Regelenergie

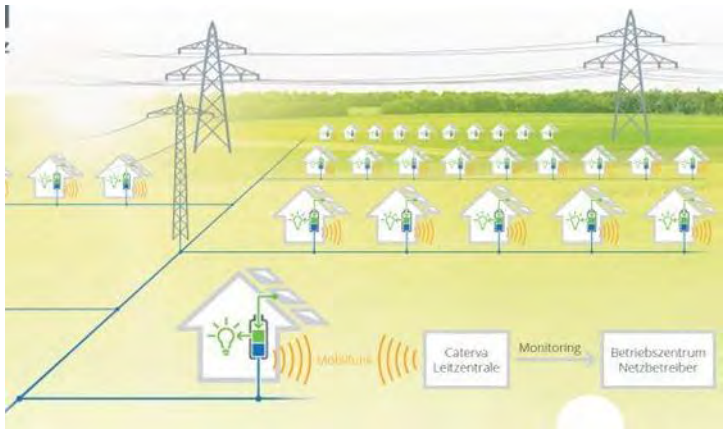
- Regelleistung benötigt um Ausgleich von Last und Erzeugung zu jeder Zeit sicherzustellen
- Regelleistungsbedarf ergibt sich aufgrund von Abweichungen zwischen der geplanten und der tatsächlichen Netzsituation



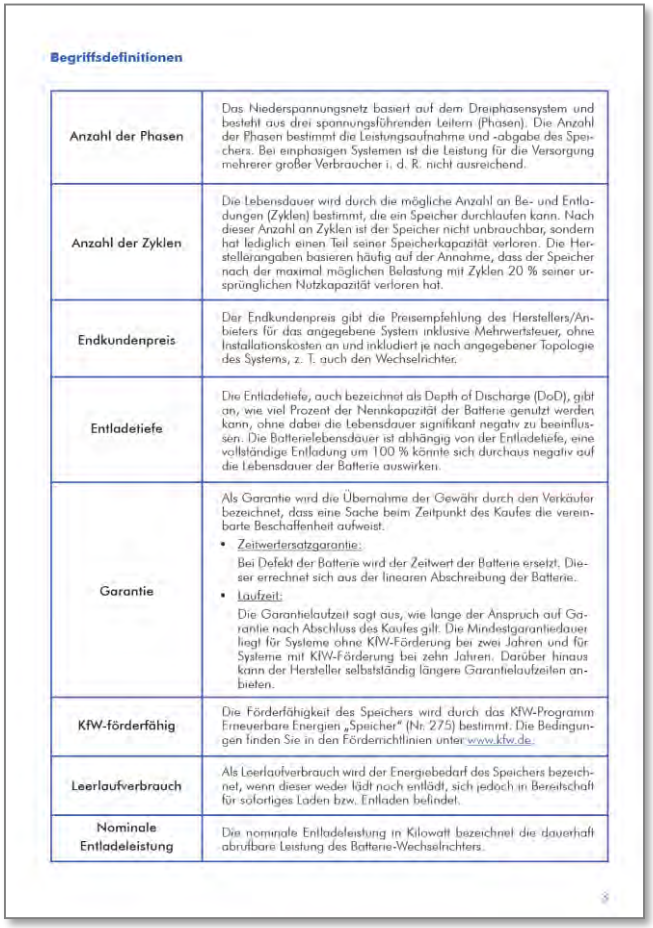


Primärregelleistung (PRL)

- Speicherbetreiber können ihre Flexibilität vermarkten und Umsätze generieren
  - Bereitschaft, bei Bedarf Regelleistung zu liefern
  - Regelenergie, die tatsächlich abgefragt wird
- Reservierung eines Teils der Speicherkapazität für die Bereitstellung der Regelenergie
- Spezielle Steuerelektronik notwendig
- Kleinere Speicher werden zu Pools zusammengefasst



E-Speicher – Grundlagen



Begriffsdefinitionen

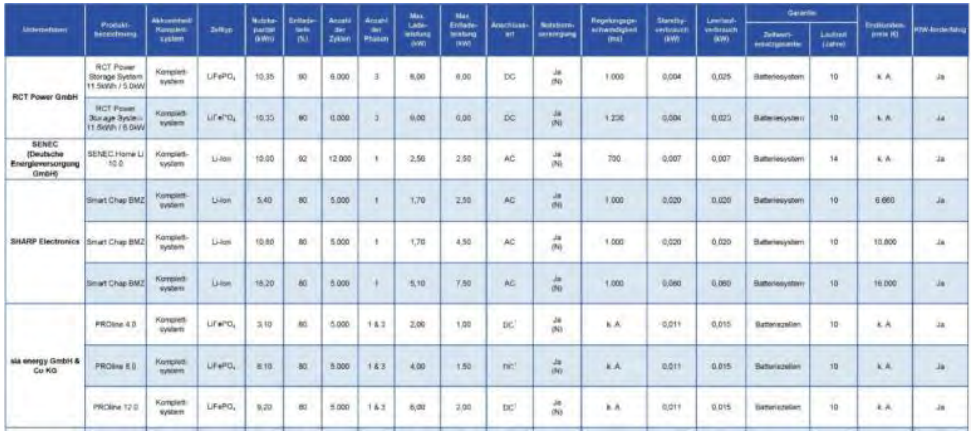
Anzahl der Phasen	Das Niederspannungsnetz basiert auf dem Dreiphasensystem und besteht aus drei spannungsführenden Leitern (Phasen). Die Anzahl der Phasen bestimmt die Leistungsaufnahme und -abgabe des Speichers. Bei einphasigen Systemen ist die Leistung für die Versorgung mehrerer großer Verbraucher i. d. R. nicht ausreichend.
Anzahl der Zyklen	Die Lebensdauer wird durch die mögliche Anzahl an Be- und Entladungen (Zyklen) bestimmt, die ein Speicher durchlaufen kann. Nach dieser Anzahl an Zyklen ist der Speicher nicht unbrauchbar, sondern hat lediglich einen Teil seiner Speicherkapazität verloren. Die Herstellerangaben basieren häufig auf der Annahme, dass der Speicher nach der maximal möglichen Belastung mit Zyklen 20 % seiner ursprünglichen Nutzkapazität verloren hat.
Endkundenpreis	Der Endkundenpreis gibt die Preisempfehlung des Herstellers/Anbieters für das angegebene System inklusive Mehrwertsteuer, ohne Installationskosten an und inkludiert je nach angegebener Topologie des Systems, z. T. auch den Wechselrichter.
Entladetiefe	Die Entladetiefe, auch bezeichnet als Depth of Discharge (DoD), gibt an, wie viel Prozent der Nennkapazität der Batterie genutzt werden kann, ohne dabei die Lebensdauer signifikant negativ zu beeinflussen. Die Batterielebensdauer ist abhängig von der Entladetiefe, eine vollständige Entladung um 100 % könnte sich durchaus negativ auf die Lebensdauer der Batterie auswirken.
Garantie	Als Garantie wird die Übernahme der Gewähr durch den Verkäufer bezeichnet, dass eine Sache beim Zeitpunkt des Kaufes die vereinbarte Beschaffenheit aufweist. • Zeitwertersatzgarantie: Bei Defekt der Batterie wird der Zeitwert der Batterie ersetzt. Dieser errechnet sich aus der linearen Abschreibung der Batterie. • Laufzeit: Die Garantielaufzeit sagt aus, wie lange der Anspruch auf Garantie nach Abschluss des Kaufes gilt. Die Mindestgarantiedauer liegt für Systeme ohne KfW-Förderung bei zwei Jahren und für Systeme mit KfW-Förderung bei zehn Jahren. Darüber hinaus kann der Hersteller selbstständig längere Garantielaufzeiten anbieten.
KfW-förderfähig	Die Förderfähigkeit des Speichers wird durch das KfW-Programm Erneuerbare Energien „Speicher" (Nr. 275) bestimmt. Die Bedingungen finden Sie in den Förderrichtlinien unter www.kfw.de.
Leerlaufverbrauch	Als Leerlaufverbrauch wird der Energiebedarf des Speichers bezeichnet, wenn dieser weder lädt noch entlädt, sich jedoch in Bereitschaft für sofortiges Laden bzw. Entladen befindet.
Nominale Entladeleistung	Die nominale Entladeleistung in Kilowatt bezeichnet die dauerhaft abrufbare Leistung des Batterie-Wechselrichters.

Bildquelle: C.A.R.M.E.N. e.V.

E-Speicher - Grundlagen

Marktübersicht 2017

- 29 Hersteller
- 340 Systeme
- Technologien
  - Lithium (ca. 88 %)
  - Blei (ca. 12 %)
  - Redox-Flow
- Eigenschaften
- Endkundenpreise (inkl. MwSt., ohne Installation)

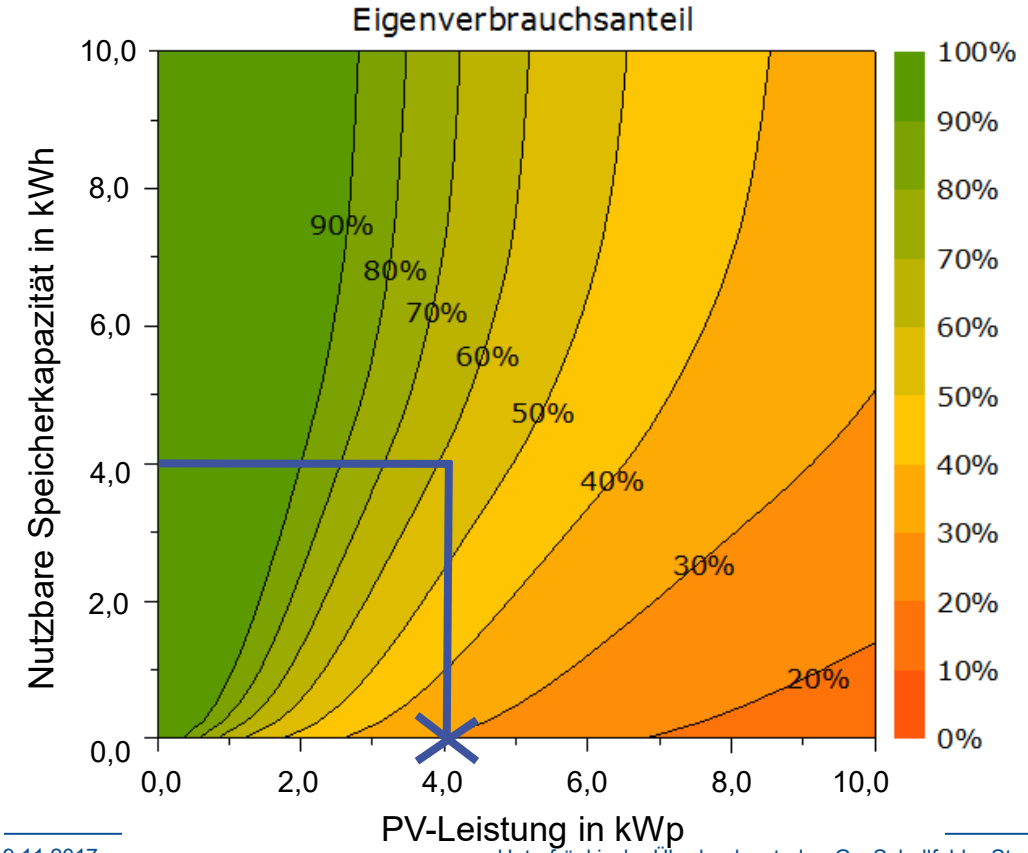


Online verfügbar unter: www.carmen-ev.de/
--> Infothek --> Publikationen --> Broschüren

Bildquelle: C.A.R.M.E.N. e.V.

Lülsfeld

Dimensionierung



* 4.000 kWh/a

Faustformel für EV-optimierte Anwendung (PV)

≥ 1 kWh / 1 kWp

Bildquelle: HTW Berlin, Volker Quaschning

Lülsfeld

Notstromversorgung

Notstromfähigkeit

Einzelne Steckdose am Gerät, Nutzung bei Stromausfall

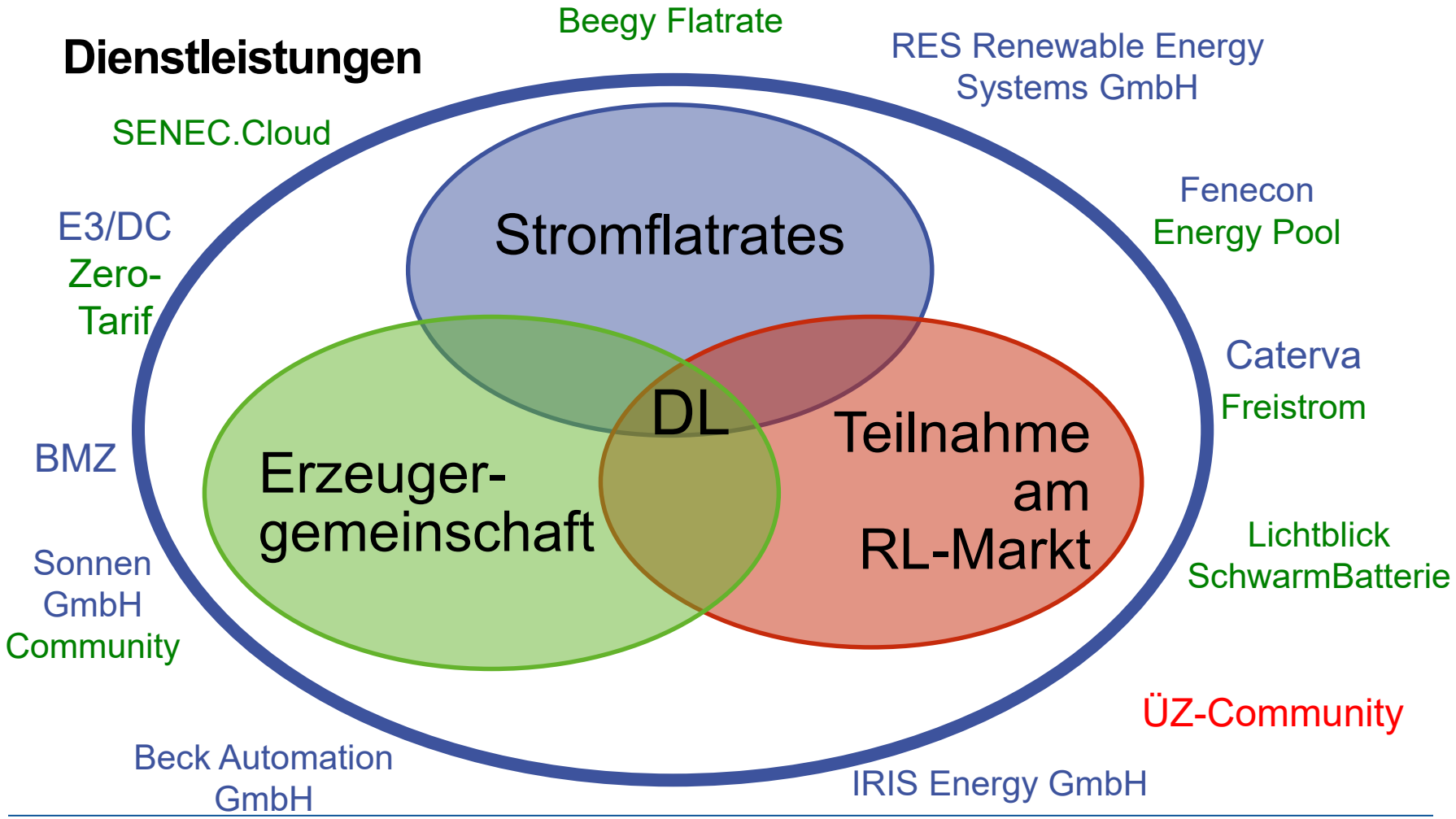
backup-fähig

Speicher kann Stromversorgung im Gebäude aufrechterhalten, nicht unterbrechungsfrei

Unterbrechungsfreie Stromversorgung

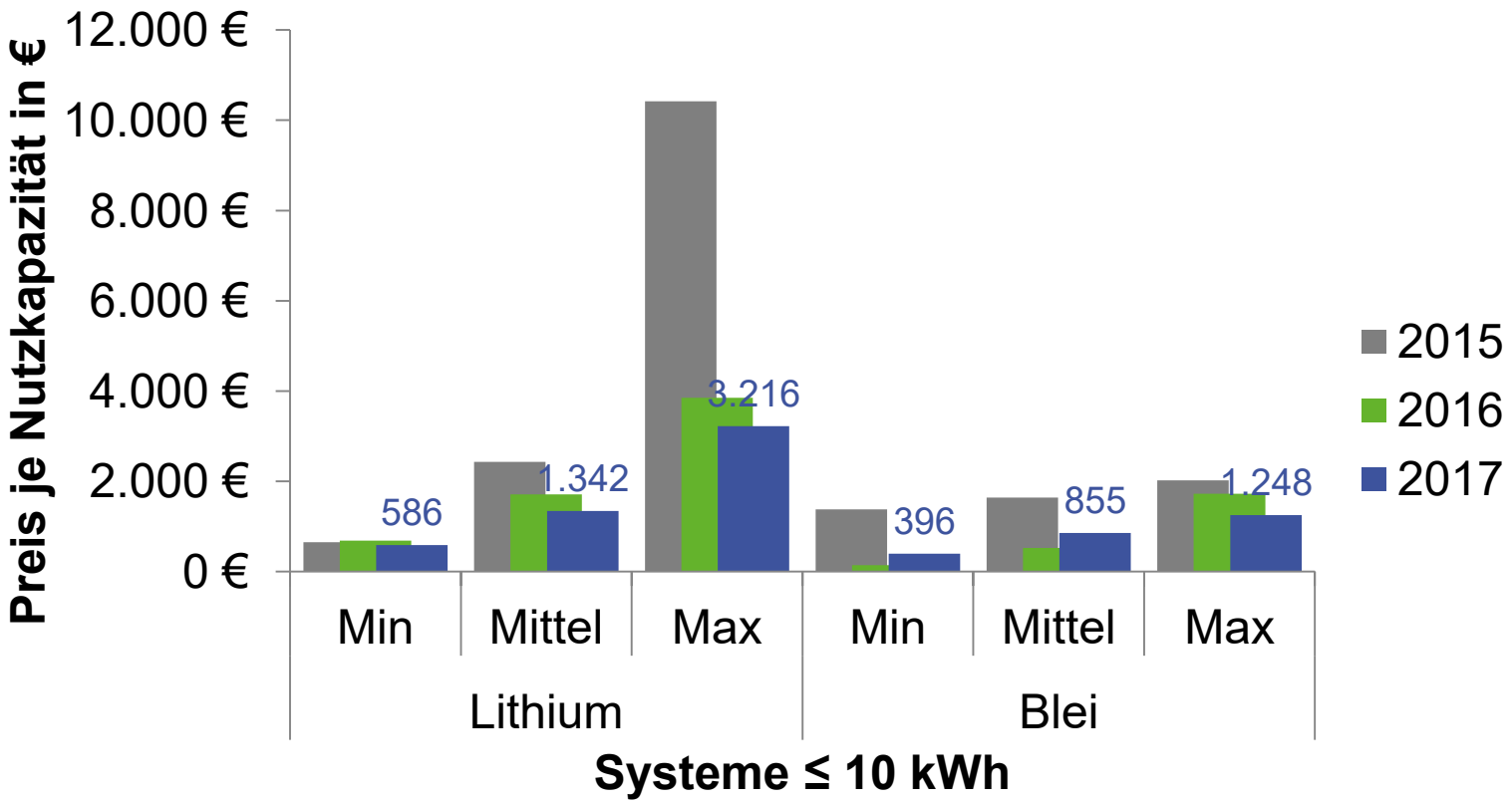
Sicherstellung der elektrischen Versorgung bei Störungen im Stromnetz, Zuschaltung des Speichers ohne Unterbrechung

E-Speicher – Grundlagen Regelenergie



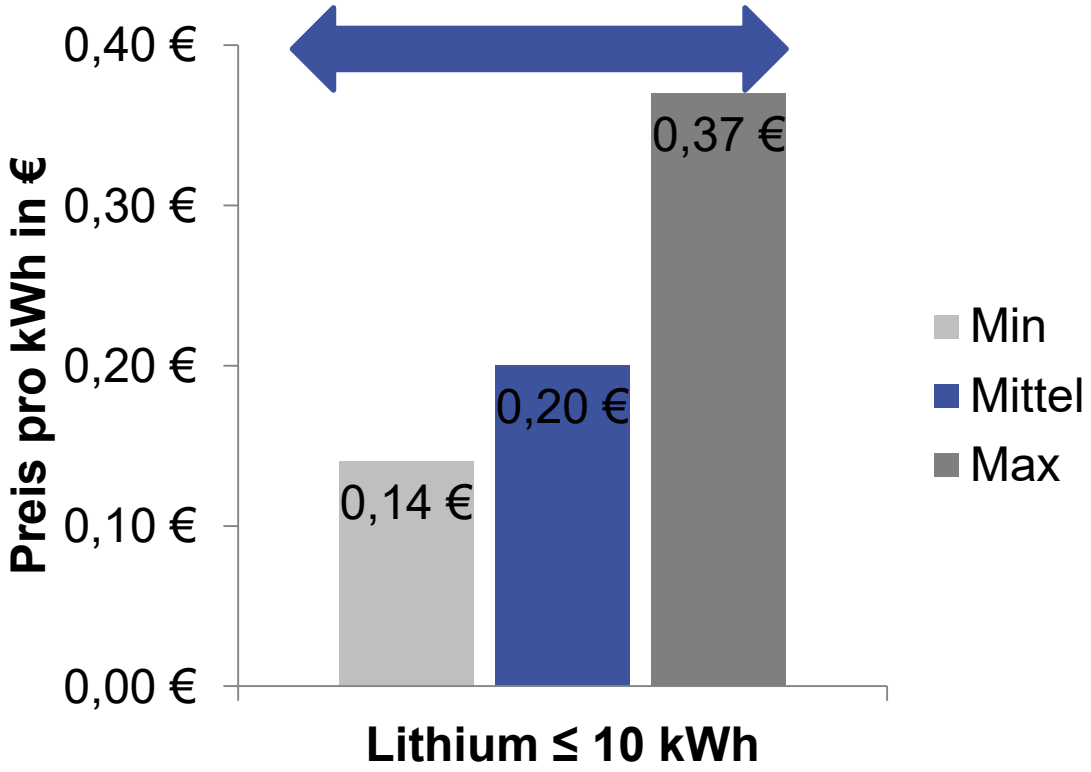
Lülsfeld

2015 – 2017: Preisrückgang bei Li-Systemen von 45 %



Bildquelle: C.A.R.M.E.N.-Marktübersicht

~ 0,35 – 0,50 €/kWh Arbeitspreis
(inkl. PV-Gestehungskosten von 0,13 €)



Bildquelle: C.A.R.M.E.N. e.V.

Wärmepumpe der bessere Speicher?

Lülsfeld

Hintergrund:

- die derzeitigen Speicher sind am Regelenergiemarkt (mit wenigen Ausnahmen) noch nicht nutzbar
- Preissenkungen am Speichermarkt jährlich in zweistelliger Höhe

ÜZ Untersuchung (Musterberechnung):

Haushalt 4.000 kWh/a, Wärmepume 5.000 kWh/a, 6,0 kWp Anlage

Selbstverbrauch Haushalt	40 % Selbstverbrauchabdeckung
Wärmepumpe Kaskadenmessung	25 % Selbstverbrauchsabdeckung bei Aufteilung bzw.

Speicherkosten	7 kWh	12.000 €
Wärmepumpe	12 kW_{th}	12.000 €
Wärmepumpeneinbindung		7.000 €
./. Förderung im Bestandsgebäude		./. 1.500 €
Gesamtkosten		17.500 €

Kostenvorteil der Wärmepumpe gegenüber einer Ölheizung (20.000 kWh/a) ca. 400 €/a

Diskussionspunkte

1. ÜZ Philosophie / Vorstellung
2. Stand der Energiewende
3. Energiewende weiter gedacht
4. Sektorenkopplung
5. Kaltwärmeversorgung
6. E-Speicher
7. E-Mobilität
8. Diskussion

E- Mobilität

E-Mobilität

Kritikpunkte

- ~~Reichweite~~
- ~~Infrastruktur~~
- ~~Ladedauer~~
- ~~Preis~~

Vorteile

- Fahrkomfort
- CO_2-Emissionen
- Wartungsaufwand
- Energieeffizienz

E-Mobilität

- **Beratung**
  - Standortbewertung, Potentialanalyse
  - Tarifberatung
- **Intelligente Infrastruktur mit Lastmanagement**
  - Beispiel: Wallboxen als Master / Slave System
  - Anbringung an Wand oder auf Säule möglich
  - optimale Nutzung bestehender Infrastruktur
  - Einfach skalierbares System
  - Synchronisation mit regionaler Erzeugung

Fazit

Die Zukunft ist:

dezentral

digital

dekarbon

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Diskussionspunkte

1. ÜZ Philosophie / Vorstellung
2. Stand der Energiewende
3. Energiewende weiter gedacht
   - Sektorenkoppelung
   - Kaltwärmeversorgung
   - Naturspeicher
   - E-Mobilität
   - E-Speicher
4. Diskussion