



# „Dezentrale Stromversorgung und zeitsynchroner Verbrauch im Landkreis Cochem-Zell“

Innovatives Klimaschutzteilkonzept

Eine Studie der:



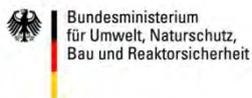
In Kooperation mit:



Mit freundlicher und finanzieller Unterstützung:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# „Dezentrale Stromversorgung und zeitsyn- chroner Verbrauch im Landkreis Cochem- Zell“

## Auftraggeber:

Kreisverwaltung Cochem-Zell	Ansprechpartner:
Endertplatz 2	Hr. Barbye
56812 Cochem	Hr. Ehl

## Konzepterstellung:

Transferstelle Bingen (TSB)	Telefon: 06721 / 98 424 0
Berlinstraße 107a	tsb@tsb-energie.de
55411 Bingen	

<b>TSB-Projektnummer: 307805</b>	<b>Datum: 28.02.2018</b>
----------------------------------	--------------------------

## Projektleitung:

Prof. Dr. Ralf Simon (PL)	Telefon: 06721 / 98 424 259 simon@tsb-energie.de
Michael Münch (stellvertretende PL)	Telefon: 06721 / 98 424 264 muench@tsb-energie.de

## Projektbearbeitung:

Leonie Herold	Telefon: 06721 / 98 424 275 herold@tsb-energie.de
unterstützt durch Markus Bastek, Marie-Isabel Hoheisel, Kerstin Kriebs	

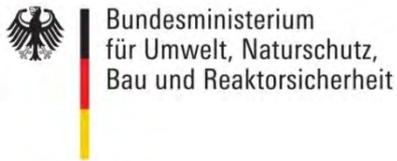


Transferstelle für Rationelle und Regenerative Energienutzung • Berlinstr. 107a • 55411 Bingen

im

Institut für Innovation, Transfer und Beratung gGmbH

GEFÖRDERT DURCH:



Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit unter dem Förderkennzeichen 03K01811 für das innovative Klimaschutzteilkonzept gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Förderkennzeichen: 03K01811  
Auftraggeber: Landkreis Cochem-Zell  
Projektnummer: 307805  
Datum: 01.03.2017 bis 28.02.2018



Transferstelle für Rationelle und Regenerative Energienutzung • Berlinstr. 107a • 55411 Bingen

im

Institut für Innovation, Transfer und Beratung gGmbH

## Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>7</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>9</b>
<b>Zusammenfassung und Fazit</b> .....	<b>10</b>
<b>1 Einführung und Ziele des Klimaschutzteilkonzeptes</b> .....	<b>14</b>
<b>2 Projektrahmen und Ausgangssituation</b> .....	<b>16</b>
2.1 Aufgabenstellung.....	16
2.2 Arbeitsmethodik.....	17
2.3 Kurzbeschreibung des Landkreises Cochem-Zell .....	21
2.4 Bisherige Entwicklungen im Landkreis.....	24
<b>3 Strom- und CO<sub>2</sub>e-Bilanzierung</b> .....	<b>26</b>
3.1 Methodik.....	26
3.2 Datengrundlage und Datenquelle .....	27
3.3 Strombilanz des Landkreises Cochem-Zell (Bilanzjahr 2015) .....	32
3.4 Bilanzierung und Ergebnis der Treibhausgasemissionen (CO <sub>2</sub> e).....	36
3.5 Szenario 2030 – Einfluss auf Bilanz (Strom und CO <sub>2</sub> e).....	40
3.5.1 Ergebnis und Umgang mit dem Szenarios 2030 .....	44
<b>4 Potenzialanalyse</b> .....	<b>47</b>
4.1 Marktentwicklung und Auswirkung auf die Potenziale.....	49
4.2 Demand Side Management (DSM).....	52
4.2.1 Demand Side Management im Landkreis Cochem-Zell – Status Quo .....	56
4.3 Erzeugung.....	61
4.3.1 Erzeugung im Landkreis Cochem-Zell – Status Quo.....	70
4.4 Speicherung .....	70
4.4.1 Speicherung im Landkreis Cochem-Zell – Status Quo .....	74
4.5 THG-Minderungspotenzial.....	75
<b>5 Akteursbeteiligung</b> .....	<b>77</b>
5.1 Akteursanalyse .....	77
5.2 Partizipative Konzepterstellung.....	78
5.2.1 Projektstart und Steuerung des Projektes über Steuerungsgruppe .....	78
5.2.2 Auftaktveranstaltung.....	82

5.2.3	Akteursgespräche und Workshops.....	83
5.2.4	Weitere Termine/Ansprachen.....	86
5.2.5	Abschlussveranstaltung .....	87
5.3	Öffentlichkeitswirksame Darstellung vor und während Projektlaufzeit .....	88
<b>6</b>	<b>Maßnahmenentwicklung (-katalog).....</b>	<b>89</b>
6.1	Maßnahmenbeschreibung .....	90
6.2	Handlungsempfehlung (Auswertung Maßnahmenkatalog).....	92
6.2.1	Pilotmaßnahme: Umsetzung virtuelles Kraftwerk .....	94
6.2.2	Gestaltung virtuelles Kraftwerk auf lokaler Ebene: „Geschäftsmodell“ .....	97
<b>7</b>	<b>Controlling-Konzept .....</b>	<b>100</b>
7.1	Organisatorische Verankerung des Prozesses .....	100
7.2	Dokumentation.....	100
7.3	Fortschreibung der Bilanz .....	101
7.4	Indikatoren zur Wirksamkeitskontrolle von Maßnahmen .....	102
<b>8</b>	<b>Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit.....</b>	<b>104</b>
8.1	Dachmarke Klimaschutz und Auftakt in die Umsetzung des Teilkonzeptes „virtuelles Kraftwerk“ .....	104
8.1.1	Maßnahmenbegleitende Öffentlichkeitsarbeit.....	105
8.2	Arten der Öffentlichkeitsarbeit.....	105
8.3	Medienarten .....	106
8.3.1	Digitale Medien.....	106
8.3.2	Herkömmliche Medien.....	107
8.4	Öffentlichkeitsarbeit für bestimmte Handlungsfelder .....	107
8.4.1	Übergreifende Maßnahmen.....	107
8.4.2	Verkehr und Mobilität .....	107
8.4.3	Öffentliche Einrichtung .....	108
8.4.4	Private Haushalte.....	108
8.4.5	Virtuelles Kraftwerk.....	108
<b>9</b>	<b>Umsetzung der Ergebnisse (Übertragbarkeit) .....</b>	<b>109</b>
9.1	Zielsetzung.....	109
9.2	Umsetzung der Ergebnisse .....	109

9.3	Lokale Wertschöpfung .....	110
<b>10</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>111</b>
	<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>115</b>
	<b>Anhang .....</b>	<b>116</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1 Entwicklung der Erzeugungsstruktur; Anteil Erneuerbare 2016 [1].....	14
Abbildung 1-2 Zielsetzung: Erzeugung und Verbrauch aufeinander abstimmen [2] .....	14
Abbildung 2-1 Bausteine zur Erreichung der lastganggerechten Schärfung [2] .....	17
Abbildung 2-2 Landkreis Cochem-Zell [3] .....	21
Abbildung 2-3 Verbrauchsstruktur im Landkreis Cochem-Zell.....	22
Abbildung 2-4 Überblick des Klimaschutznetzwerks im Landkreis Cochem-Zell [6] .....	25
Abbildung 3-1 Schema der Verbrauchskategorie-Aufnahme (links) sowie der installierten Leistung je EE-Erzeugungsart (inkl. Jahreserzeugung 2015) (rechts).....	29
Abbildung 3-2 Verteilung der Umspannanlagen im Landkreis.....	30
Abbildung 3-3 Rahmen der lastganggerechten Bilanzierung [2] .....	32
Abbildung 3-4 lastganggerechte Verbrauchs- und Erzeugungsbilanz des Landkreises Cochem-Zell .....	33
Abbildung 3-5 Deckung und Über-/ Unterdeckungen im Landkreis im Jahr 2015 .....	34
Abbildung 3-6 Vergleich der Jahres- und 15-Minuten-Bilanz bzgl. Deckung durch EE und EE-Export (landkreisbezogen).....	35
Abbildung 3-7 Veränderung der Deckung durch EE und des EE-Exports je VG im Landkreis ....	36
Abbildung 3-8 Verlauf des spez. lokalen CO <sub>2</sub> e-Emissionsfaktor [g/kWh], inkl. Verrechnung der Gutschrift durch Verdrängung.....	37
Abbildung 3-9 Verrechnete CO <sub>2</sub> e-Bilanz durch lokal entstehende Emissionen sowie Gutschriften durch Überschuss.....	38
Abbildung 3-10 Deckung und Über-/ Unterdeckungen im Landkreis im Jahr 2030 .....	44
Abbildung 3-11 Deckung durch EE und EE-Export Szenario 2030 (landkreisbezogen) .....	45
Abbildung 3-12 Bedeutung von Flexibilität und Sektorenkopplung heute und in Zukunft [2] ....	46
Abbildung 4-1 Darstellung der Lastanpassung (am Beispiel Verbraucher) .....	47
Abbildung 4-2 Zusammenhänge der verschiedenen Potenziale (vgl. [13]).....	48
Abbildung 4-3 Heutiges Strommarktsystem - Einsatzfelder für Erzeuger, Verbraucher und Speicher (vgl. [14]) .....	49
Abbildung 4-4 Linke Grafik Anzahl der Marktteilnehmer in den Regelenergiemärkten, rechte Grafik mittlerer jährlicher Leistungspreis (+/-) SRL [2].....	50
Abbildung 4-5 Preisentwicklung Intra-Day 2016 und 2017 [2] .....	50
Abbildung 4-6 Preisentwicklung Day-Ahead-Markt 2016 und 2017 [2] .....	51

Abbildung 4-7 Schema Flexibilisierung „Demand Side Management“ [2] .....	52
Abbildung 4-8 Identifikation von Flex-Verbrauchern [2] .....	52
Abbildung 4-9 Verschiebepotenziale in Haushalten [19] .....	56
Abbildung 4-10 Methodik zur Ermittlung der DSM-Potenziale [2] .....	57
Abbildung 4-11: Modell Flexibilität eines Speicherbehälters [2] .....	59
Abbildung 4-12 Entwicklung der EEG-Vergütung PV (vgl. [24] und [25]) .....	62
Abbildung 4-13 Nutzungsbeeinflussung des erzeugten PV-Stroms (vgl. [26]) .....	62
Abbildung 4-14 Verteilung der KWK-Anlagen nach Leistungsklasse im LK COC [2] nach [9] ....	64
Abbildung 4-15 Förderung unter dem KWKG 2017 [27] .....	65
Abbildung 4-16 Überblick Geschäftsmodelle Windenergieanlagen [2] .....	66
Abbildung 4-17 Überblick Geschäftsmodelle Biogasanlagen [2] .....	68
Abbildung 4-18 Schema und Vergleich der konstanten und optimierten Fütterung bei Biogasanlagen.....	69
Abbildung 4-19 Speicherverständnis - Wo liegen die Unterschiede? .....	71
Abbildung 4-20 Energiebilanz des "Horner Modells" PV und Batteriespeicher im Einsatz bei der Straßenbeleuchtung [40] .....	74
Abbildung 4-21 Schema des Forschungsprojektes "Schwarmspeicher" in Cochem-Zell - Implementierung je Haushalt [41] .....	75
Abbildung 5-1 grober Überblick über den Projektplan, Stand 28.02.2017, zu Beginn .....	78
Abbildung 6-1 Schematische Darstellung der Entwicklung von Maßnahmen [2] .....	89
Abbildung 6-2 Aufbau Maßnahmensteckbrief und Schema der Bewertungskriterien .....	90
Abbildung 6-3 Definition virtuelles Kraftwerk [44].....	94
Abbildung 6-4 Schema Verbund dezentraler Anlagen – Organisation [2].....	95
Abbildung 6-5 Mögliche Ausgestaltung eines virtuellen Kraftwerks [2].....	97
Abbildung 6-6 Geschäftsmodell virtuelles Kraftwerk Cochem-Zell - Sicht Poolbetreiber [2] .....	99
Abbildung 9-1 zeitliche Umsetzung der Maßnahmen (Vorschlag und vorläufiger Stand) .....	109

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1 Module der Konzepterstellung .....	17
Tabelle 2-2 Kenndaten des Landkreis Cochem-Zell und seiner Verbandsgemeinden [4] .....	21
Tabelle 2-3 Stromerzeugung im Landkreis Cochem-Zell je VG .....	23
Tabelle 3-1 Bilanzierungsprinzipien [8] .....	27
Tabelle 3-2 Prozentuale Verteilung der UA auf die vier VG .....	30
Tabelle 3-3 Ergebnisse der Strom- und THG-Bilanz.....	39
Tabelle 3-4 Zukünftige Entwicklung im Landkreis .....	42
Tabelle 3-5 Installierte Leistung und Stromerzeugung 2015 - 2030.....	43
Tabelle 4-1 Branchen mit jeweiligen Speichermöglichkeiten (vgl. [16]).....	53
Tabelle 4-2 DSM-Potenziale Industrie [17] .....	54
Tabelle 4-3 DSM-Potenzial Haushalte [17] .....	55
Tabelle 4-4 DSM-Potenzial im öffentlichen Bereich [17] [18] .....	55
Tabelle 4-5 Industrie- und Gewerbebranchen im Landkreis Cochem-Zell .....	57
Tabelle 4-6 Mögliche flexibilisierbare Trinkwasserteilsysteme im LK COC .....	59
Tabelle 4-7 Bewertungskenngrößen für Flexibilität im Abwasserbereich.....	60
Tabelle 4-8 Bestand Windenergieanlagen Cochem-Zell mit EEG-Bezug .....	66
Tabelle 4-9 Potenziale Speicher im priv. Haushalt (vgl. [34]) .....	72
Tabelle 4-10 Zahlen zum Ladevorgang und -management von E-Autos (vgl. [35]) .....	72
Tabelle 6-1 Erläuterung der Maßnahmenkürzel (Sektor).....	90
Tabelle 6-2 Erläuterung der Maßnahmenbewertung.....	93
Tabelle 7-1 Maßnahmen und Indikatoren zur Erfolgskontrolle (Auswahl) .....	102

## Zusammenfassung und Fazit

In diesem Klimaschutzteilkonzept wurde untersucht und aufgezeigt welche Anwendungsfelder und Realisierungsoptionen derzeit und zukünftig vorliegen, den Akteuren im Landkreis zu ermöglichen, erzeugten Strom aus den lokalen Erzeugungsanlagen **vor Ort zu integrieren** sowie erweitert **für die Energiewende** in die bundesweiten übergeordneten Versorgungsnetze netzwirksam und wirtschaftlich nutzbar zu machen.

Dazu wurden zunächst eine Strom- und CO<sub>2</sub>e-Bilanzierung für das Jahr 2015 auf Basis von ¼-Werten im Landkreis vorgenommen. Diese Bestandsaufnahme ließ eine Aussage zur lastganggerechten Deckung im Landkreis Cochem-Zell zu. Bereits **66 %** des Verbrauchs können lastganggerecht, also Deckung des Verbrauchs pro 15-Minuten, durch lokale erneuerbare Energie und somit **CO<sub>2</sub>e-ärmer** als durch den derzeitigen bundesdeutschen Strommix gedeckt werden. In der jahresbilanziellen Gegenüberstellung wird ein Wert von etwa **165 %**, also Überdeckung<sup>1</sup>, ausgewiesen. Die CO<sub>2</sub>e-Emissionen belaufen sich daher im Vergleich lediglich auf rund **19.000 t/a CO<sub>2</sub>e**, statt auf etwa **157.000 t/a CO<sub>2</sub>e** bei 100 %-Deckung durch den bundesdeutschen Strommix. Weiterhin kann der Landkreis durch die Erzeugung aus den erneuerbaren Energieanlagen aufgrund des Verdrängungseffekts von bspw. Kohlekraftwerke, der sich nach dem Grundsatz des EEG „Einspeisevorrang“ und der Merit-Order-List ergibt, eine Gutschrift von rund **190.000 t CO<sub>2</sub>/a** verzeichnen.

Die Energiewende, explizit der bundesweite Ausbau der erneuerbaren Energien, lässt den bundesdeutschen Strommix (= Graustrom) **sinnbildlich immer „grüner“ werden**, und hat den **positiven Effekt**, dass die spezifischen CO<sub>2</sub>e-Äquivalente (Treibhausgas (THG) -Emissionen) pro genutzter Energieeinheit (kWh<sub>el</sub>) aus dem Netz stetig abnehmen. Der **negative Effekt** wird jedoch auch immer öfter thematisiert: es bedarf einer Integration der „neuen“ Energieerzeuger. Das Versorgungsnetz wird in Zukunft vermehrt Schwierigkeiten bekommen, wenn die „grüne“, meist fluktuierende, Erzeugung zunimmt und fossile, „graue“ stetige Erzeuger, wie Braun- und Steinkohlekraftwerke sukzessive vom Netz gehen. Die **Herausforderung** liegt in der Sicherstellung der Systemstabilität im Netz, die v.a. durch die Aufrechterhaltung des Gleichgewichts zwischen Stromerzeugung und -verbrauch realisiert wird.

Für eine erfolgreiche Energiewende, die **bundesweit die THG-Emissionen reduziert**, bedarf es also im großen wie auch kleinen Verbund Akteure die für einen Ausgleich zwischen Stromerzeugung und -verbrauch geeignet sind. Das Stichwort hierfür lautet **Flexibilität**: steuerbare Anlagen, Erzeuger, Verbraucher und Speicher, stellen sich auf eine zeitlich variable Steuerung ein und fangen Lasten entsprechend der Situation ab. Die Flexibilisierung kann dabei einen Schwerpunkt auf die Erhöhung der Eigenverbrauchsdeckung, die Reaktion auf Preissignale am Markt sowie das Beheben von Netzproblemen legen und diese kombinieren.

Daher wurden für den Landkreis Grundlagen einer **möglichen Flexibilisierung**, wie bspw. Ermittlung von potenziellen Akteuren und flexibilisierbaren Prozessen (Demand Side Manage-

---

<sup>1</sup> Verbrauch ist um 65% überdeckt

ment), Entwicklung und Einbindung von Erzeugern sowie der Identifizierung eines geeigneten Speichereinsatzes, erörtert. Nach dieser Potenzialermittlung wurde der **Fokus** auf eine mögliche Realisierung einer intelligenten Vernetzung und Steuerung der Anlagen (virtuelles Kraftwerk) auf kommunaler Ebene gelegt.

Dem **Stromverbrauch** in Cochem-Zell in Höhe von **295.000 MWh/a (2015)** steht eine **Erzeugungsmenge** von in Summe **489.000 MWh/a (2015)** gegenüber. Die Erzeugung wird zu großen Teilen durch drei Wasserkraftwerke sowie installierter Wind- und PV-Leistung gespeist. Vor allem die erzeugten Energiemengen der **fluktuierenden Energieträger** wie Wind und PV benötigen für einen vermehrt primären lokalen sowie wirtschaftlichen Einsatz Flexibilität. Für den Landkreis ergeben sich hierbei zum einen Anwendungsfelder zur **Speicherung** der Überschüsse in Batterien (für einen späteren Einsatz bei unterdeckten Situationen) und zum anderen Schaffung von Verbänden, die bspw. auch **Sektorenkopplung** zulassen. Hierbei ist in Zusammenhang von Windenergieanlagen der Einsatz von Elektrolyseeinheiten zu nennen (Stichwort: Power to Gas). Auch von Bedeutung ist die Betrachtung der Flexibilisierung und Wärmenutzung der bereits ansässigen **Biogasanlagen** im Landkreis. Biogasanlagen mit dem Einsatz von **Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen** (KWK) bieten in Zusammenhang mit den Gasspeichern geeignete Regler im Verbund sonst fluktuierender Erzeuger.

Weiterhin und zusätzlich zur erzeugerseitigen Betrachtung wird zunehmend das **Flexibilisieren von Verbrauchern** wichtig. Die Abstimmung zwischen Erzeugung und Verbrauch, bspw. durch Optimierung der Eigenverbrauchsdeckung, wird nicht nur wirtschaftlich sondern auch aufgrund der Energiewende und den zunehmenden Ausbau der Erneuerbaren relevant.

In Cochem-Zell bietet sich bereits eine **aktive Kulisse** die, durch PV-Ausbau-Kampagnen, PV-Batteriespeicher-Einsätze sowie Heizungserneuerung mit dem Aspekt des Power-to-Heat-Einsatzes, dafür Sorge trägt, der Energiewende zu folgen und diese mittels innovativer Ansätze unterstützt.

Ziel des vorliegenden Teilkonzepts war es Wege aufzuzeigen, welche die vorliegende Ausgangssituation im Landkreis mit einer möglichen Steuerungsinfrastruktur ausstattet und bspw. in einem lokal verankerten virtuellen Kraftwerk bündelt. Konkret wurde dabei untersucht, welche Maßnahmen (Projekte) den Deckungsanteil des genutzten erneuerbaren Energieanteils auf den Verbrauch zeitsynchron steigern lassen.

Ergänzend zur Wärmewende, dem Ausbau und Zusammenschluss von steuerbaren Batteriespeichern im Landkreis sowie weiteren bereits aktiven Handlungsfeldern wurde ein **mögliches Konzept zur Umsetzung eines virtuellen Kraftwerks** erarbeitet und dokumentiert. Dabei wurden viele Einflussfaktoren benannt, die es bei einer Umsetzung zu beachten gilt. Ein möglicher Weg ist die Schaffung eines rechtlichen Rahmens über eine Energiegenossenschaft, die über diverse Partner, wie bspw. einen Vermarktungsdienstleister, die eine lokale Lösung aufbaut, die das Bündeln der Erzeuger, Verbraucher und Speicher im Landkreis zulässt. Das Marktumfeld gestaltet sich aktuell sehr volatil und stetig ändernd, sodass eine klare Aussage zur Wirtschaftlichkeit im Detail nicht möglich ist. Der **Regelenergiemarkt** hat in den letzten Jahren Erlösseitig stetig abgenommen, in Verbindung mit anderen Märkten, wie bspw. dem kurz-

fristigen **Börsenhandel** (Day-Ahead und Intraday), sowie **interne Kosteneinsparprojekte** der einzelnen Akteure (Anlagenbetreiber, (Industrie-) Betriebe) lassen sich jedoch auch heute und in Zukunft wirtschaftlich tragbare Konzepte zu.

Das frühzeitige Aufstellen einer intelligenten Steuerungsinfrastruktur sowie dessen Bündelungsmanagement schafft die Möglichkeit der **Erfahrungssammlung** und berücksichtigt, das mit der zunehmenden Einspeisung erneuerbarer Energien vermehrt diskutiert wird, wie ein Abregeln von Einspeisern umgangen werden kann sowie die Integration zusätzlicher Verbraucher, wie bspw. Elektromobilität ermöglicht werden kann. Es bleibt derzeit offen, ob es **gesetzlich oder marktlich organisierte Ansätze** geben wird, die eine ausreichende Basis an Flexibilität zur Integration der Erneuerbaren sowie der zusätzlichen Verbraucher zulässt. Aktuell wird über das BDEW- Ampelphasenkonzept beschrieben, wie in der gelben Phase eine freiwillige, auf vertraglicher Basis festgelegte, Anforderung von Flexibilität durch den Netzbetreiber an den Anbieter erfolgen kann. Auf diese **kommenden Märkte**, ob gesetzlich über Kostenerstattung oder wettbewerblich über den Markt organisiert, bereitet sich der Landkreis Cochem-Zell durch den Aufbau eines virtuellen Kraftwerks vor.

Neben der **Pilotmaßnahme „virtuelles Kraftwerk“**, die den Landkreis frühzeitig auf zukünftig kommende Entwicklungen im Versorgungssystem und dessen Märkten vorbereitet, wurden **weitere Maßnahmen**, welche die Realisierung eines lokalen Verbundes fördern, begleiten und ergänzen, identifiziert:

- Begleitung der Digitalisierung in der Energiewirtschaft – Intelligenz im Versorgungsnetz nutzen (bspw. **Smart Meter**, ...)
- Flexibilisierung in der Trink- und Abwasserversorgung
- Eigenversorgung der Straßenbeleuchtung (Einbindung von Überschüssen für die nächtliche Beleuchtung)
- PV- und Batteriespeicherausbau sowie Community-Lösungen (ähnlich derzeit laufenden Schwarmspeicher)
- Lokale Marke für das virtuelle Kraftwerk (Identifikation für den Landkreis schaffen)
- Flexibilisierung von Wind- und Biogasanlagenbetreiber sowie (Industrie-) Betrieben (Eröffnung neuer, erweiterter Wertschöpfungspotenziale durch Flexibilisierung und evtl. Teilnahme am virtuellen Kraftwerk)

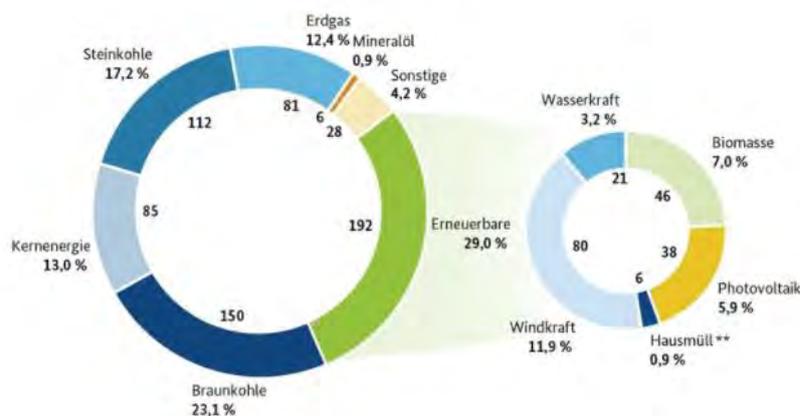
Durch die laufende Akteursarbeit während der Konzepterstellung haben sich erste konkrete Pläne und angehende Projekte ergeben, die nach Projektabschluss weiter verfolgt werden:

- **Trinkwasserversorgung:** Berücksichtigung der Integration einer Kommunikationstechnik zur Teilhabe an einem virtuellen Kraftwerk bei Erneuerung der Fernwirktechnik
- **PV-Ausbau und Speichercommunity:** weiterer PV-Ausbau sowie Verfolgung des Schwarmspeicherprojektes zur möglichen Multiplizierbarkeit im Landkreis

- **Straßenbeleuchtung:** Untersuchung der möglichen Übertragbarkeit des „Horner Modells“, welches die Eigenerzeugung bei der Straßenbeleuchtung verfolgt
- **Flexibilisierung in (Industrie-) Betrieben:** Implementierung eines Batteriespeichers zur internen Lastspitzenkappung sowie der Bereitstellung für das Netz zur Unterstützung der Energiewende

## 1 Einführung und Ziele des Klimaschutzteilkonzeptes

Für das erfolgreiche Umsetzen der Energiewende müssen bereits seit längerem sowie in den kommenden Jahren einige Herausforderungen bewältigt werden. Diese Herausforderungen ergeben sich v.a. durch den zunehmenden Anteil an Erneuerbaren Energien in der Erzeugungsstruktur. Die Energieversorgung in Deutschland weißt bereits seit 2016 einen Anteil von Erneuerbaren etwa 30 % aus. [1] Abbildung 1-1 stellt die Verteilung der Erzeugungsstruktur mit Details zu den Erneuerbaren Energien dar. Hierbei handelt es sich um die Bruttostromerzeugung in Deutschland.



**Abbildung 1-1 Entwicklung der Erzeugungsstruktur; Anteil Erneuerbare 2016 [1]**

Für die Stabilität der Versorgungssicherheit ist es zukünftig wichtig, Erzeugung und Nachfrage flexibel aufeinander abstimmen zu können. Abbildung 1-2 gibt einen grafischen Impuls zu diesem Sachverhalt.



**Abbildung 1-2 Zielsetzung: Erzeugung und Verbrauch aufeinander abstimmen [2]**

Es wird immer wichtiger Lösungen zu finden, die die fluktuierenden Erneuerbaren in die bestehenden Strukturen einbinden, um die ebenso individuelle und schwankende Nachfrageseite ausreichend bedienen zu können.

Die zukünftige Versorgungssicherheit lässt sich insbesondere durch das intelligente Verschalten von **Last-Flexibilität und Speicherlösungen** erreichen. Innerhalb des Weges, von Erzeugung und Speicherung über Verteilung bis hin zum Verbrauch, gibt es verschiedenste Ansätze Flexibilität in die schwankende Erzeugungs- und Verbrauchsstruktur zubringen. Es bedarf also zusätzlich zur Hebung von Flexibilität eine **moderne Informations- und Kommunikationsstruktur**, welche die Flexibilitäten (Erzeuger, Speicher und Verbraucher) verschaltet und gebündelt Wirkung erzielen lässt.

Durch die dezentrale Verteilung der Erzeugungseinheiten (PV, KWK, Wind, ...) sollten diese Lösungen nicht nur auf übergeordneter Ebene (Übertragungsnetz, zentral), sondern ganzheitlich, über alle Ebenen und über dortige Akteure, betrachtet werden. Hier setzt die Initiative des Landkreises Cochem-Zell an, die Zielsetzung Erzeugung und Verbrauch aufeinander abzustimmen, lokal zu lösen. Die im Landkreis Cochem-Zell installierten Leistungen, ob fluktuierende wie auch grundlastfähige Quellen, sollen die Vor-Ort anfallende Nachfrage zu großen Teilen bzw. vollständig decken. Ein Ansatz der den lastganggerechten Gedanken innerhalb des Landkreises verfolgt und die Motivation zu nachfolgend bearbeiteten Klimaschutzteilkonzept gegeben hat.

Dabei gilt es die dynamischen, komplexen und herausfordernden Aspekte der Energiewende zu meistern. Dabei spielen die verschiedenen Transformationsprozesse, die bei der der Sektorenkopplung (**Wärme, Verkehr, ...**) **beginnen und über** die Digitalisierung der Energiewirtschaft im „Smart Grid“ **münden, eine Rolle**. Dies wird in Maßnahmen des Teilkonzeptes berücksichtigt.

## 2 Projektrahmen und Ausgangssituation

In den nachfolgenden Kapiteln wird die Motivation des Landkreises, die Arbeitsmethodik und die Ausgangslage im Landkreis dargestellt.

### 2.1 Aufgabenstellung

Mit dem innovativen Klimaschutzteilkonzept wird für den Landkreis Cochem-Zell eine mögliche Umsetzung und Herangehensweise für eine lastganggerechte Versorgung des Gebietes untersucht. Ziel ist es den Vor-Ort erzeugten Strom auch lokal zu nutzen. Im Kreis Cochem-Zell übersteigt die Stromproduktion den Bedarf deutlich, kann jedoch nur teilweise vor Ort direkt verbraucht werden. Bereits über zurückliegende Konzepte (Klimaschutzkonzept, 2010) sowie den 2017 abgeschlossenen Masterplan wurden bilanziell Berechnungen aufgestellt und Maßnahmen in unterschiedlichster Form erarbeitet. Ziel im Teilkonzept ist es, losgelöst von den bisherigen Jahresbilanzen, eine lastganggerechte Betrachtung des Landkreises herzustellen und Akteure für eine zeitliche Integration des erzeugten regenerativen Stroms zu identifizieren.

Angefangenen von Strategien zur lokalen energiewirtschaftlichen Optimierung soll längerfristig die Umsetzung einer lastganggerechten Versorgung aufgezeigt werden. Ein Teil der Lösung könnte ein Verbund dezentraler Produzenten und Verbraucher sein, welcher zentral gesteuert wird (Untersuchung virtuelles Kraftwerk). Hierzu soll ein Konzept aufbereitet werden, welches die Handlungsschritte eines solchen Vorhabens aufzeigt.

Aus dieser Aufgabenstellung ergeben sich zentrale sowie aufbauende Fragestellungen, die es innerhalb des Klimaschutzteilkonzeptes sowie nach der anschließenden Netzwerk- und Umsetzungsarbeit zu klären gibt.

#### **Zentrale Frage:**

- Wie verändert sich das Bild zur bisher aufgestellten Jahresbilanzierung?
- Welche Situation stellt sich bei der viertelstundenscharfen Gegenüberstellung von Erzeugung und Verbrauch ein?

#### **Aufbauende und klärende Fragestellungen:**

- Welche Maßnahmen müssen ergriffen werden, um ein Ungleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch zu glätten?
- Lässt sich eine Struktur schaffen, lokale Netzsituation durch das Steuern von Anlagen auszuregeln?
- **Ansätze, ein virtuelles Kraftwerk unter der „Dachmarke Landkreis“ zu etablieren**

## 2.2 Arbeitsmethodik

Berücksichtigt werden Anforderungen, die sich insbesondere aus der Richtlinie „zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit in der Fassung vom 22. Juli 2016 ergeben.

Folgende Module (Arbeitsschritte) werden hierbei bearbeitet:

**Tabelle 2-1 Module der Konzepterstellung**

<b>Konzepterarbeitung</b>
<b>Modul 1: Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz</b>
<b>Modul 2: Potenzialanalyse</b>
<b>Modul 3: Akteursbeteiligung</b>
<b>Modul 4: Maßnahmenkatalog</b>
<b>Modul 5: Controlling-Konzept</b>
<b>Modul 6: Öffentlichkeitsarbeit</b>

Weiterhin wurden folgende grundlegende Bausteine zu Beginn des Projektes bestimmt, um das Ziel zu erreichen.



**Abbildung 2-1 Bausteine zur Erreichung der lastganggerechten Schärfung [2]**

Abbildung 2-1 zeigt, dass neben der Gründung einer Steuerungsgruppe sowie das Schaffen eines Akteursadressbuch bereits frühzeitig die Datenbeschaffung (inkl. möglicher Quelle) angegangen wurden. Laufende Prozesse im Landkreis wurden zur Bildung von Synergien und gegenseitigem Erkenntnisgewinn genutzt. Durch diese Vorarbeiten im Projekt konnten u.a. Handlungsfelder abgesteckt werden und realistische Ziele anvisiert werden.

Nachfolgenden werden die in Tabelle 2-1 aufgenommenen Module mit dort enthalten Inhalten beschrieben und zeigen über diesen Weg den Aufbau des vorliegenden Konzepts auf.

## Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzierung

Im vorliegenden Teilkonzept wird eine reine **Strom**-Bilanzierung vorgenommen.

Auf Basis der erhobenen Datengrundlage wird zunächst der Stromverbrauch und die Stromerzeugung im Bilanzjahr 2015<sup>2</sup> für den Landkreis Cochem-Zell und seinen Verbands- sowie Ortsgemeinden aufbereitet. Dabei wird der Stromverbrauch jeweils nach Sektoren gegliedert erfasst, d. h. für private Haushalte, Gewerbe/ Handel/ Dienstleistung und Industrie (GHDI)<sup>3</sup>, Landwirtschaft und Sonstiges<sup>4</sup>, um einen Überblick über den anteiligen Stromverbrauch zu erhalten und darauf basierend Handlungsstrategien entwickeln zu können. Das Aufnehmen der installierten Leistung der Stromerzeugungseinheiten (Solar, Wind, Wasser, Biomasse, KWK) sowie das jeweilige Erzeugungsverhalten (näherungsweise 2015) gibt zusätzlich einen Überblick wie sich der erfasste Stromverbrauch, durch im Landkreis vorhandene, regenerative Erzeugungsträger decken lässt.

Die jeweils durch die Energieversorgung verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen werden als CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2e</sub>)<sup>5</sup> bilanziert. CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2e</sub>) drücken die Summe aller klimarelevanten Schadgase (Treibhausgase) aus. Sie werden über Kennwerte je verbrauchter bzw. erzeugter Energieeinheit elektrisch (je kWh<sub>el</sub>) in Abhängigkeit von dem genutzten Energieträger in Gegenüberstellung zum jeweiligen Verbrauch berechnet. Aus der Summe der Emissionen werden die stromverbrauchsbedingten Gesamtemissionen des Landkreises ermittelt.

Weiterhin werden die verursachten CO<sub>2e</sub> -Emissionen des anfallenden Netzstroms, welcher nicht durch die vor Ort installierten Anlagen und erzeugten Energiemengen gedeckt werden können, Bezug durch bundesdeutschen Strommix,<sup>6</sup> berechnet.

## Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse dient der Ermittlung von geeigneten Handlungsfeldern (nach **Stromerzeugungsart, Technik, ...**) und **Akteuren (Anlagenbetreiber, Industrie, Kommune, ...)**. Dabei werden die umsetzbaren Potenziale, die das Konzept zur Erreichung einer lastganggerechten Versorgung im Landkreis zielführend unterstützen können näher betrachtet. Das vorliegende Konzept setzt hier Schwerpunkte in den Bereichen Demand-Side-Management, Erzeugung (durch Erneuerbare) und Speicherung.

## Akteursbeteiligung

Im Rahmen der Konzepterstellung werden relevante Akteure identifiziert und frühzeitig in den Prozess der Konzepterstellung eingebunden, um so einen direkten Austausch zur gemeinsamen

---

<sup>2</sup> Gemeinsam mit dem Auftraggeber kommuniziert

<sup>3</sup> Dienstleistungen, Gastronomie, Gewerbe, Märkte, Öffentliche Einrichtungen

<sup>4</sup> Wärmestrom

<sup>5</sup> spez. CO<sub>2</sub>-Äquivalente je Energieträger aus GEMIS Version 4.94 - Stand: März 2015

<sup>6</sup> spez. CO<sub>2</sub>-Äquivalente für den Netz-Strombezug: Stromnetz-lokal 2015 (GEMIS, Version 4.94 - Stand: März 2015)

Maßnahmendiskussion und Umsetzung zu starten. Hierzu finden sowohl Workshops als auch intensive Gespräche mit den lokalen Akteuren des Kreises statt. Die Akteursbeteiligung erfolgt während des gesamten Erstellungsprozesses des Klimaschutzkonzeptes, wodurch eine passgenaue Ausrichtung des Konzeptes an regionalspezifische Anforderungen gewährleistet ist.

Begleitet wird der Prozess der Konzepterstellung von einer Steuerungsgruppe, welche das zentrale Lenkungsgremium darstellt. Nähere Informationen zur Akteursbeteiligung und zu den wesentlichen Aufgaben und Zielen der Steuerungsgruppe sind dem Kapitel 5 zu entnehmen.

### **Maßnahmenkatalog**

Aus den Erkenntnissen der Einzelgespräche, Workshops und der Grundlagenermittlung aus Bilanzen und Potenzialanalysen wird ein sogenannter Maßnahmenkatalog erstellt. Darin werden die nächsten Schritte und Maßnahmen in konkreten Maßnahmensteckbriefen beschrieben, die auf den Landkreis und seine Verbandsgemeinden zugeschnitten sind und für das Erreichen der Ziele im Klimaschutzteilkonzept als sinnvoll erachtet werden. Die Maßnahmen werden bewertet und zeitlich eingeordnet, sodass im Ergebnis ein Umsetzungsfahrplan in Form einer Prioritätenliste vorliegt.

Bei der Erstellung des Maßnahmenkatalogs wird auch auf bereits durchgeführte und beschriebene Maßnahmen im Landkreis eingegangen und hier eine Erweiterung hinsichtlich des lastganggerechten Gedankens (Einbindung lokal erzeugter regenerativer Energie) vorgenommen.

### **Controlling-Konzept**

Die Entwicklung eines Controlling-Konzeptes soll den Landkreis und die Verbandsgemeinden bei der Umsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes unterstützen. Die Controlling-Funktion bezieht sich insbesondere auf die Zielerreichung der im Teilkonzept entwickelten Maßnahmen und ermöglicht eine Evaluierung der erfolgreichen Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen.

Weiterhin sollen hier Rahmenbedingungen aufgezeigt werden, die eine kontinuierliche Erfassung inkl. Auswertung der aufgenommen Daten ermöglichen. Aufbauend auf diese Kontinuität und Datengrundlage kann der Weg geöffnet werden, die Wirksamkeit in Form von Erfolgsindikatoren zu benennen.

In dem Controlling-Konzept werden Maßnahmen zur Kontrolle des Vorhabenfortschritts festgelegt, Erfolgsindikatoren der Maßnahmen benannt, aber auch der Turnus der Fortschreibung der Bilanz vorgegeben. Zudem sind Regeln für die ggf. notwendige Anpassung der Maßnahmen in der Umsetzungsphase zu erstellen. Ein Controlling-Konzept umfasst auch den Personalbedarf, notwendige Investitionen (z. B. in Messtechnik), Zeitpläne mit Arbeitsschritten und Möglichkeiten zu Datenerfassung und -auswertung. Bezüge zu vorhandenen bzw. im Aufbau befindlichen kommunalen Klimaschutzkonzepten sind im Rahmen des Controlling-Konzeptes zu berücksichtigen.

## **Kommunikationsstrategie (Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit)**

Innerhalb der Kommunikationsstrategie wird die Bekanntmachung der erarbeiteten Inhalte des Klimaschutzteilkonzepts nach dessen Fertigstellung in die Öffentlichkeit berücksichtigt und geplant. Dabei wird ein auf den lokalen Kontext zugeschnittenes Vorgehen erarbeitet, welches aufzeigt, wie einerseits die Inhalte des Klimaschutzteilkonzepts in der Bevölkerung sowie bei weiteren relevanten Akteuren verbreitet werden können und andererseits für die Umsetzung der dort entwickelten Maßnahmen ein breiter Konsens und aktive Mitarbeit erreicht werden können. Hierzu sind bspw. die örtlichen Medien und Verteiler aufzuführen, die für Kampagnen genutzt werden und über die spezifische Informationen verbreitet oder bestimmte Zielgruppen erreicht werden sollen. Zudem ist darzustellen, in welchen Einrichtungen die Durchführung von Projekten geplant ist.

Auch werden bereits in der Erstellungsphase des Konzeptes die Bürgerinnen und Bürger im Landkreis Cochem-Zell und seinen Verbands- sowie Ortsgemeinden frühzeitig über die Inhalte und Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes im Rahmen einer Auftakt- und Abschlussveranstaltung informiert. Bürgerinnen und Bürger können Ideen und Impulse den Verantwortlichen für die Erstellung des Konzeptes mitgeben. Diese Informationsstreuung dient u.a. auch der Akteursgewinnung.

## **Umsetzung der Ergebnisse**

Die Umsetzung der Ergebnisse aus dem Klimaschutzteilkonzept in Form des ausgearbeiteten Maßnahmenkatalogs ist schwerpunktmäßig das Aufgabenfeld des Klimaschutzmanagements in enger Abstimmung mit weiteren Fachbereichen der Verwaltung (erfahrungsgemäß bedarf es **eines eigenen „Kümmerers“, also einer Ergänzung des Personals**). Die wesentlichen Aufgaben sind u. a.:

- Aufgaben des Projektmanagements (Maßnahmenumsetzung)
- Kommunikation mit allen Projektpartnern, Akteuren und Bürger/innen (Netzwerk)
- Anlaufstelle für Information zu technischen Fragen für die Verwaltungen
- Aufgaben des Netzwerkmanagements: Vorhandene und neue Netzwerke im Themenfeld Flexibilisierung im Energiebereich / lastganggerechte (Strom-) Energieversorgung integrieren bzw. aufbauen
- Maßnahmen und Bilanzen evaluieren (siehe Controlling-Konzept)
- Einwerben von weiteren Fördermitteln (evtl. Pilotprojekte anstoßen und kommunal begleiten)

### 2.3 Kurzbeschreibung des Landkreises Cochem-Zell

Der Landkreis Cochem-Zell setzt sich aus vier Verbandsgemeinden (VG Cochem, VG Zell, VG Kaisersesch, VG Ulmen) zusammen und deckt mit diesen die drei Regionen Eifel, Mosel und Hunsrück ab. Insgesamt 89 Ortsgemeinden sind Teil des Landkreises. Abbildung 2-2 zeigt in orange die Umriss des Landkreises.



**Abbildung 2-2 Landkreis Cochem-Zell [3]**

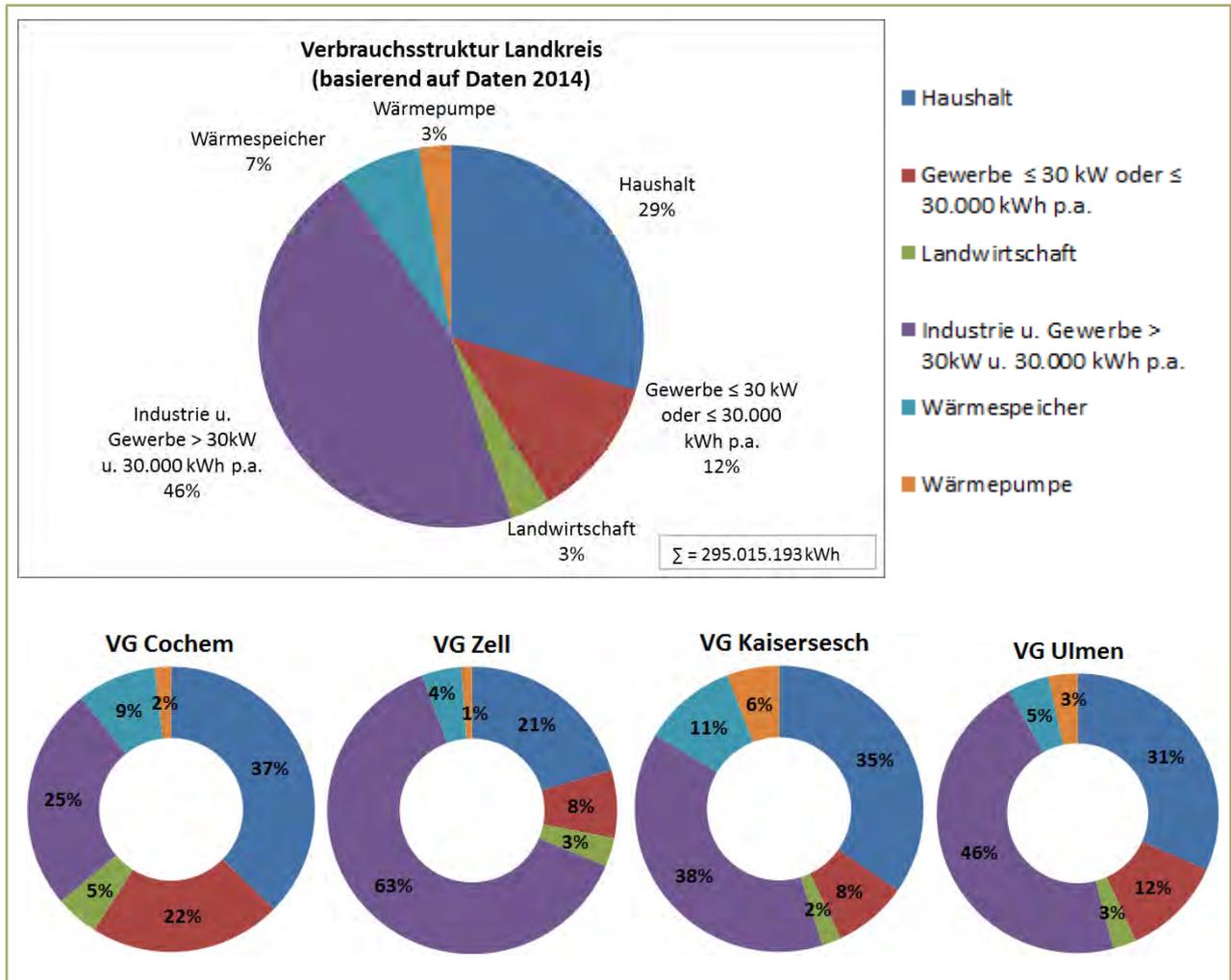
Erweitert zeigt Tabelle 2-2 die Aufteilung der Anzahl der Ortsgemeinden (OG), der Einwohner und Fläche je Verbandsgemeinde (VG).

**Tabelle 2-2 Kenndaten des Landkreis Cochem-Zell und seiner Verbandsgemeinden [4]**

	Anzahl Ortsgemeinden	Einwohner am 31.12.2015	Flächen in km <sup>2</sup>	Einwohner je km <sup>2</sup>
<b>VG Cochem</b>	23	20.008	211,19	94,7
<b>VG Zell</b>	24	15.767	193,75	81,4
<b>VG Kaisersesch</b>	26	15.565	140,60	110,7
<b>VG Ulmen</b>	16	11.051	146,82	75,3
<b>LK Cochem-Zell</b>	<b>89</b>	<b>62.391</b>	<b>692,36</b>	<b>90,1</b>

Nachfolgend zeigt die prozentuale Verteilung des Verbrauchs die Charakteristik im Landkreis sowie in den einzelnen VGs (siehe Abbildung 2-3). Dieser beträgt in Summe für den Landkreis 295.015 MWh/a (2014). Trotz ländlich geprägter Züge des Landkreises, weißen v.a. die VG Zell, VG Kaisersesch sowie die VG Ulmen einen hohen Anteil an größeren Verbrauchern im Bereich

Gewerbe und Industrie. In Ulmen ist dies u.a. auf den Flugplatz in Büchel zurückzuführen. In der VG Cochem schlägt neben der größeren Industrie auch das kleine Gewerbe, der Handel zu buche.



**Abbildung 2-3 Verbrauchsstruktur im Landkreis Cochem-Zell**

Tabelle 2-3 zeigt die Stromerzeugung, von in Summe 491.550 MWh/a (2015) im Landkreis, aufgeteilt auf die vier VGs. Neben der Erzeugung sind zudem die installierter Leistung und die Anlagenanzahl angegeben. Die VG Cochem ist v.a. durch die beiden dort an der Mosel installierten Wasserkraftwerke geprägt. Die VG Zell ist die einzige VG die alle Energieträger von Wasser bis Klein-KWK vertreten hat. Damit weißt sie einen guten Erzeugungsmix, vermischt mit den einzelnen Erzeugungscharakteristiken, auf. In der VG Kaisersesch sticht die installierte Windleistung hervor, die mit etwa 52 Anlagen im Landkreis dominiert. Die VG Ulmen, die Gemeinde mit dem kleinsten Stromverbrauch kann neben Biomasse und KWK eine hohe PV-Anlagenanzahl verzeichnen.

**Tabelle 2-3 Stromerzeugung im Landkreis Cochem-Zell je VG<sup>7</sup>**

Kommune	Energieträger	Anlagenanzahl	Installierte Leistung [MW <sub>el</sub> ]	Stromerzeugung [MWh <sub>el</sub> /a 2015]
<b>VG Cochem</b>	Wasser	2 x 16,4	32,8	142.000
	PV	450	9,5	7.700
	KWK	24	0,3	1.500
	<b>Summe</b>	<b>476</b>	<b>42,60</b>	<b>151.200</b>
<b>VG Zell</b>	Wasser	1 x 16,4	16,4	71.500
	Wind	16	24,5	45.000
	PV	480	11,5	10.000
	Biomasse	7	2	12.300
	KWK	10	0,2	1.000
	<b>Summe</b>	<b>514</b>	<b>54,60</b>	<b>139.800</b>
<b>VG Kaisersesch</b>	Wind	52	86	138.500
	PV	830	27	26.000
	Biomasse	6	3,6	12.000
	KWK	6	0,03	180
	<b>Summe</b>	<b>894</b>	<b>116,63</b>	<b>176.680</b>
<b>VG Ulmen</b>	PV	560	20	12.000
	Biomasse	6	1,5	11.700
	KWK	7	0,03	170
	<b>Summe</b>	<b>573</b>	<b>21,53</b>	<b>23.870</b>
<b>LK COC</b>	<b>[%] von Gesamt- Erzeugung</b>		<b>235,36</b>	<b>491.550</b>
<b>Anteil Wasser</b>	43	3	49,2	213.500
<b>Anteil Wind</b>	37	68	110,5	183.500
<b>Anteil PV</b>	11	2.320	68	55.700
<b>Anteil Biomasse</b>	7	19 <sup>8</sup>	7,1	36.000
<b>Anteil KWK</b>	1	47	0,56	2.850

Die Erzeugung im gesamten Landkreis wird v.a. durch Wasser und Wind dominiert (berechnet anhand der Stromerzeugung 2015). Gefolgt von PV, Biomasse und KWK.

<sup>7</sup> (gerundete) Zahlen aus den Angaben der Netzbetreiber (enm, westnetz); KWK über Bafa

<sup>8</sup> Anzahl Biogasanlagen: 8, jedoch mehrerer BHKWs installiert

## 2.4 Bisherige Entwicklungen im Landkreis

Der Landkreis Cochem-Zell ist bereits lange in den Bereichen Klimaschutz und dem Ausbau sowie der Nutzung von Erneuerbaren Energien aktiv. Der Kreistag Cochem-Zell hat einstimmig das **Ziel formuliert „Wir wollen Null-Emissions-Landkreis werden!“**. [5]

Nachstehend werden diese Aktivitäten (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) aufgeführt:

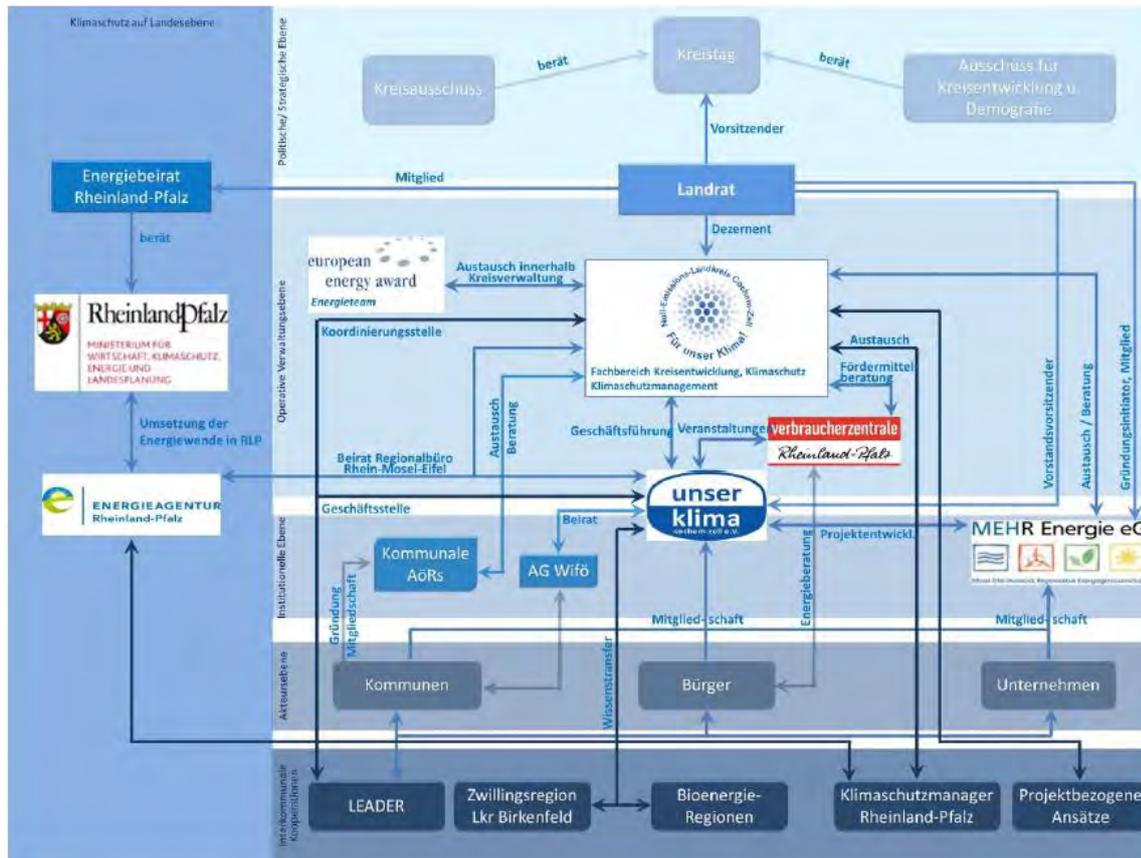
- **2003: Verabschiedung der „Lokalen Agenda 21“ mit der Orientierung an einer nachhaltigen Entwicklung des Landkreises**
- Von 2009-2012: Förderung durch das BMELV<sup>9</sup> als eine von 21 Bioenergieregionen in Deutschland. Ziel: technische und kommunikative Strukturen zum Ausbau von Bioenergie im ländlichen Raum zu etablieren und Vorbildcharakter zu schaffen über Regionalentwicklungskonzept.
- Beschluss Klimaschutzkonzept 2010: Einführung einer Klimaschutzmanagementstelle in der Verwaltung
- Von 2012-2015: durch weitere Förderphase im Regionalentwicklungskonzept wurden die gezielte Steigerung der Wertschöpfung, die Stromeffizienz sowie der Transfer an weitere Akteure und Regionen angegangen. Schwerpunkt: Bioenergie
- Beschluss Masterplan 2017: Rahmenbedingungen zur weiteren Berücksichtigung der Klimaschutzarbeit und Umsetzung dort beschriebener Maßnahmen
- Forschungsprojekt zu Speicherverbund 2017-2019: Landkreis Cochem-Zell und innogy starten Schwarm-speicherprojekt im Landkreis
- Beschluss Erarbeitung **des vorliegenden Klimaschutzteilkonzepts „virtuelles Kraftwerk Cochem-Zell“ (2017/2018)**

Durch die bereits langjährige Arbeit im Klimaschutz hat sich im Landkreis ein breites Klimaschutznetzwerk etabliert. Hierbei spielen politische, operative sowie interkommunale Aktivitäten eine wichtige Rolle.

Nachfolgende Grafik gibt einen Überblick über das aktive Klimaschutzmanagement im Landkreis (Abbildung 2-4).

---

<sup>9</sup> Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz



**Abbildung 2-4 Überblick des Klimaschutznetzwerks im Landkreis Cochem-Zell [6]**

Zentrale Stelle des Klimaschutznetzwerks ist der **Verein „unser-klima-cochem-zell e.V.“**. Hier werden die Klimaschutzaktivitäten koordiniert, angestoßen und die Umsetzung begleitet. Neben der Kernaufgabe, zentraler Ansprechpartner im Bereich Klimaschutz zu sein, werden hier auch Beratungs- und Informationsangebote aufeinander abgestimmt.

Der **Kreistag** und die **Kreisverwaltung** schaffen für die Klimaschutzaktivitäten die ordnungspolitischen Rahmenbedingungen und unterstützen Aktivitäten durch Beschlüsse und somit auch finanziellen Mitteln sowie der personellen Begleitung der einzelnen Projekte.

Neben dem Verein, der sich im Landkreis etabliert hat, besteht mit der **Genossenschaft „Mehr Energie eG“** die Möglichkeit Akteure, wie bspw. Bürger in Energie- und Klimaschutzprojekten einzubinden. Derzeit ist die Genossenschaft v.a. mit PV- und Windenergieprojekten (Beteiligungen) aktiv.

Weiterhin wurden im Landkreis je Verbandsgemeinde **AöRs (Anstalten öffentlichen Rechts)** gegründet, um Rahmenbedingungen zur Umsetzung von Energieprojekten auf Ebene des Landkreises zu tragen.

### 3 Strom- und CO<sub>2</sub>e-Bilanzierung

In den nachfolgenden Kapiteln werden die Strombilanz und die durch den Stromverbrauch entstehenden CO<sub>2</sub>-äquivalent-Emissionen (**internationale Schreibweise: „CO<sub>2</sub>e“**) aufbereitet und dargestellt. CO<sub>2</sub>-Äquivalente (im Nachfolgenden als CO<sub>2</sub>e<sup>“</sup> ausgedrückt) drücken die Summe aller klimarelevanten Schadgase (Treibhausgase, THG) aus. Die Darstellung erfolgt über die Daten der Verbandsgemeinde zusammenfassend auf Landkreisebene.

#### 3.1 Methodik

Die Strom- und CO<sub>2</sub>e-Emissionsbilanzen des Landkreises Cochem-Zell und seiner Verbandsgemeinden werden im vorliegenden Konzept für das Basisjahr 2015 erstellt. D. h. es fließen vor allem Verbrauchs- und Erzeugungsdaten aus dem Jahr 2015 ein. Sollten hier Lücken für das Jahr 2015 bestehen, werden Vorjahreswerte (2014) herangezogen.

Gegenübergestellt werden Stromerzeugung und -verbrauch auf verschiedenen Ebenen. Begonnen auf Ortsgemeindeebene (Verbrauch [kWh<sub>el</sub>], installierte Leistung EE [kW<sub>el</sub>], Einspeisung EE [kWh<sub>el</sub>] und Anzahl EE-Anlagen) über eine Summierung auf Verbandsgemeindeebene sowie Hochrechnung auf den Landkreis. All diese Daten liegen in ihrer Grundform in Jahreswerten vor (aktuellster Stand 31.12.2015). Um eine lastganggerechte Bilanzierung herzustellen werden Erzeugungsprofile sowie Standardlastprofile herangezogen und verrechnet.

Die lastganggerechte verbrauchsseitige Bilanzierung berücksichtigt die Sektoren private Haushalte, Gewerbe (inkl. Industrie), Landwirtschaft und Wärmeanwendungen (Wärmespeicher, Wärmepumpen).

Anhand der gewonnenen lastganggerechten Bilanzierung werden viertelstundenscharf die zugehörigen CO<sub>2</sub>e-Emissionen über den CO<sub>2</sub>-Emissionswert des Netz-Strombezug (Stromnetz-lokal 2015) sowie der CO<sub>2</sub>-Emissionswerte der jeweiligen Energieträger berechnet. [7]

Im vorliegenden Klimaschutzteilkonzept wurde eine Kombination der klassischen Territorial- und Verursacherbilanz angewendet. In der Tabelle 3-1 werden die grundlegenden Bilanzierungsprinzipien für die Erstellung der kommunalen Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz erläutert [8].

Die Verursacherbilanz kommt im vorliegenden Teilkonzept v.a. bei der verbrauchsseitigen Bilanzierung vor. Der Verbrauch, der nicht lastganggerecht durch lokale erneuerbare Energien gedeckt werden kann, wird durch bspw. Kohlekraftwerke außerhalb der Gemarkungsgrenzen des Landkreises gedeckt und durch die CO<sub>2</sub>e-Emissionen des bundesdeutschen Stroms berücksichtigt. Emissionen hingegen die durch Reisen und Arbeitsstätten außerhalb des Gebietes Cochem-Zell entstehen, werden nicht berücksichtigt. Die endenergiebasierte Territorialbilanz berücksichtigt die Erzeugerseite des Landkreises. Alle CO<sub>2</sub>e-Emissionen die durch die EE-Erzeugung (u.a. Berücksichtigung der Vorkette der erneuerbaren Energieträger (EE)) im Landkreis entstehen, werden dem Landkreis angelastet.

**Tabelle 3-1 Bilanzierungsprinzipien [8]**

Endenergiebasierte Territorialbilanz	Verursacherbilanz
<p><b>Bei der Territorialbilanz werden der gesamte, innerhalb eines Territoriums anfallende Energieverbrauch sowie die dadurch entstehenden CO<sub>2</sub>e-Emissionen berücksichtigt. Hierbei werden alle Emissionen lokaler Kraftwerke und des Verkehrs, der in oder durch ein zu bilanzierendes Gebiet führt, einbezogen und dem Bilanzgebiet zugeschlagen. Emissionen, die bei der Erzeugung oder Aufbereitung eines Energieträgers (z. B. Strom) außerhalb des betrachteten Territoriums entstehen, fließen nicht in die Emissionsbilanz mit ein.</b></p>	<p>Die <b>Verursacherbilanz</b> berücksichtigt alle Emissionen, die <u>durch</u> die im betrachteten Gebiet lebende Bevölkerung entstehen, aber nicht zwingend auch innerhalb dieses Gebietes anfallen. Bilanziert werden alle Emissionen, die auf das Konto der verursachenden Verbraucher gehen; also zum Beispiel auch Emissionen und Energieverbräuche, die durch Pendeln, Hotelaufenthalte u. ä. außerhalb des Territoriums entstehen.</p>

Der gesamte, im Untersuchungsgebiet, verbrauchte Strom [kWh<sub>ei</sub>] und die dadurch verursachten CO<sub>2</sub>e-Emissionen werden bilanziert. Die von Einwohnern der Städte und Ortsgemeinden außerhalb der Gemarkungsgrenze verursachten Verbräuche und Emissionen (z. B. Flugreisen) werden nicht in die Betrachtung einbezogen.

Eine Gutschrift von CO<sub>2</sub>e-Emissionen erzielt der Landkreis durch die installierten erneuerbaren Energieanlagen und durch die dort im Überschuss erzeugte Energiemengen [kWh<sub>ei</sub>]. Ein Rückschluss auf die CO<sub>2</sub>e-Emissionen des Landkreises wird durch eine Verrechnung der verbrauchten Einheiten mal dem spez. Emissionswert (Emissionen aus EE-Anlagen) im Landkreis abzgl. Gutschrift durch Verdrängung von Kohlestrom an der Börse (Überschussstrom) realisiert. Die Annahme der Verdrängung von Kohlestrom ergibt sich nach dem Grundsatz des EEG<sup>10</sup> und nach Berücksichtigung des Merit-Order-Prinzips<sup>11</sup> im Energie-Börsenhandel.

### 3.2 Datengrundlage und Datenquelle

Für die Erstellung des Klimaschutzteilkonzepts wurde das Ziel verfolgt, eine umfassende Datenbasis aus unterschiedlichen Quellen aufzubauen.

Angefragt wurden hierbei:

<sup>10</sup> §11 Abnahme, Übertragung und Verteilung; Vorrang für Strom aus erneuerbaren Energien

<sup>11</sup> Einsatzreihenfolge der Kraftwerke, die durch die variablen Kosten der Stromerzeugung bestimmt wird

- Daten der Energieversorger/ Stromnetzbetreiber (evm, enm<sup>12</sup>, innogy, westnetz<sup>13</sup>)
  - Jahresstromverbrauch/Jahreslastgang
  - Stromein- und -ausspeisung aus den vorgelagerten Netzen
  - Jahresstromerzeugung dezentraler Erzeugungsanlagen (EE, KWK)
- **Daten aus dem Kommunalportal „e-kommune“** (innogy)
- Erhebung großer öffentlicher und privater Stromverbraucher (ausgewählte in Frage kommende Branchen aus den Bereichen produzierendes Gewerbe, Industrie sowie Ver- und Entsorgung)
- Stromverbräuche der kreiseigenen sowie kommunalen Einrichtungen

Ergänzend hierzu dienten Erfahrungswerte, Masterdatensätze, Standardlastprofile sowie Hochrechnungen zur Schließung von Lücken in der Datenerhebung. Eine Szenarienerarbeitung erfolgte ebenfalls auf gemeinsam diskutierte und realistische Annahmen, die sich u.a. aus dem 2017 verabschiedeten Masterplan sowie dem bundesweiten Netzentwicklungsplan, zusammensetzen.

#### Abruf von Daten innerhalb der Kreisverwaltung:

- Akteursadressbuch
- Inhalte Masterplan 2017

#### Abruf von Daten bei Energieversorger(n)/ Stromnetzbetreiber:

Die Beschaffung des Großteils an Daten erfolgte bei den Energieversorgern. Die Daten wurden mittels eines Datenkatalogs abgefragt. Das Netzgebiet liegt mit Ausnahme der Stadt Cochem (Gebiet der enm) im Gebiet der Westnetz. Aufgrund unterschiedlicher Datenlage der beiden genannten kooperierenden Energieversorger (evm, Koblenz und innogy, Essen) wurde ein gemeinsamer Nenner erarbeitet.

Hierzu zählten das Aufnehmen der Jahresverbräuche je Ortsgemeinde bzw. Stadtgebiete aufgeschlüsselt nach folgenden Verbrauchskategorien:

- Haushalt
- **Gewerbe  $\leq$  30 kW oder  $\leq$  30.000 kWh p.a.**
- Industrie u. Gewerbe  $>$  30kW u. 30.000 kWh p.a.
- Landwirtschaft
- Wärmestrom (Wärmespeicher, Wärmepumpen)

Im Bereich der Erzeugung erfolgte ebenfalls eine Aufnahme in Jahreswerten nach:

- Erzeugungsart (PV, Wind, Wasser, Biomasse)

---

<sup>12</sup> Energieversorgung Mittelrhein AG; Energienetze Mittelrhein GmbH & Co.KG

<sup>13</sup> innogy SE (RWEGroup), Westnetz GmbH (Teil von innogy)

- Anzahl Anlagen
- Installierte Leistung
- Eingespeiste Energiemenge

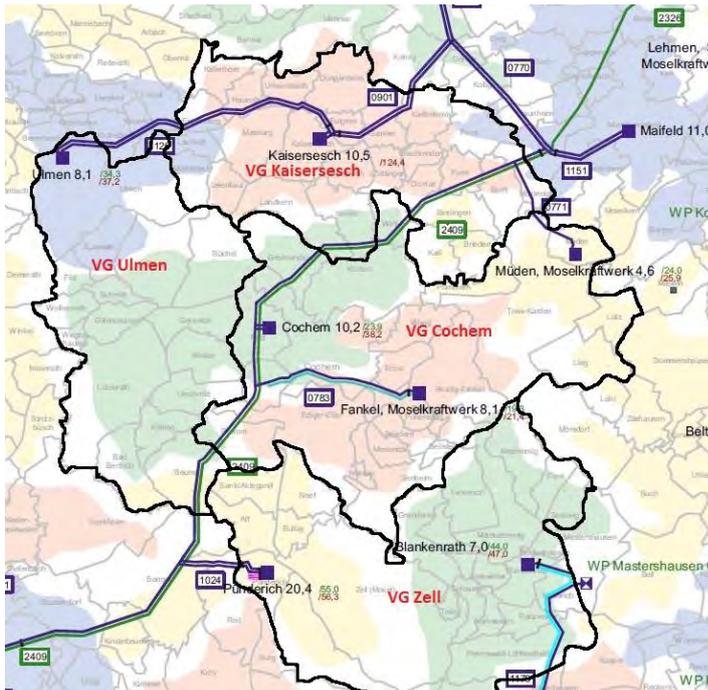
Abbildung 3-1 zeigt schematisch die Detaillierung der aufgenommenen Verbrauchskategorien sowie der Erzeugungssituation des Landkreises und gibt einen Ausschnitt der verbandsgemein- descharfen Darstellung wieder.

		DG	1	2
		DG	DG 1	DG 2
		FW		
		NVG		
Kategorie	Stromlieferung			
Tarfkunden, (Nicht-) Schwachlaststrom	Haushalt			
Tarfkunden, (Nicht-) Schwachlaststrom	Gewerbe ≤ 30 kW oder ≤ 30 000 kWh p.a.			
Tarfkunden, (Nicht-) Schwachlaststrom	Landwirtschaft			
Industrie, Sondervertragskunden	Industrie u. Gewerbe > 30kW u. 30 000 kWh p.a.			
Wärmestrom	Wärmespeicher			
Wärmestrom	Wärmepumpe			
	Summe			

		DG	1	2	3
		DG	DG 1	DG 2	DG 3
		EW			
Erzeugung	Stand 2015				
Wasser	Anzahl				
	Inst. Leistung [kW]				
	Einspeisung [kWh]				
Biomasse	Anzahl				
	Inst. Leistung [kW]				
	Einspeisung [kWh]				
Solar	Anzahl				
	Inst. Leistung [kW]				
	Einspeisung [kWh]				
Windenergie	Anzahl				
	Inst. Leistung [kW]				
	Einspeisung [kWh]				
	Summe Einspeisung kWh				
	Anteil an Verbrauch	%			
	Anteil Biomasse	%			
	Anteil PV	%			
	Anteil Wind	%			
	Anteil Wasser	%			

**Abbildung 3-1 Schema der Verbrauchskategorie-Aufnahme (links) sowie der installierten Leistung je EE-Erzeugungsart (inkl. Jahreserzeugung 2015) (rechts)**

Einen Bezug zu lastganggerechten Bilanzierung bildeten die Transformatorwerte (Umspannanlagen, UA) auf Hochspannungsebene (> 60 kV bis < 220 kV; meist 110 kV) ab. Hier wurden Daten zu sieben UA bereitgestellt. Die Umspannanlagen wurden mit ihrem Anteil am Landkreis Cochem-Zell sowie anteilig auf die jeweilige Verbandsgemeinde verrechnet. Nur vier der sieben UA liegen voll im Versorgungsgebiet des Landkreises. In Abbildung 3-2 und Tabelle 3-2 sind die geografische sowie die prozentuale Verteilung der UA auf den Landkreis und seine VGs aufgenommen.



**Abbildung 3-2 Verteilung der Umspannanlagen im Landkreis<sup>14</sup>**

**Tabelle 3-2 Prozentuale Verteilung der UA auf die vier VG<sup>15</sup>**

$\Sigma = 7$ UA	% im Versor- gungsbiet LK COC	% in VG Cochem	% in VG Zell	% in VG Kaisersesch	% in VG Ulmen
<b>UA Cochem</b>	100	40		10	50
<b>UA Fankel</b>	100	100			
<b>UA Blankenrath</b>	100		100		
<b>UA Kaisersesch</b>	100			100	
<b>UA Müden</b>	40	80		20	
<b>UA Pünderich</b>	70		90		10
<b>UA Ulmen</b>	50			10	90

Die Werte der Umspannanlagen liegen in Form einer Ein-/ und Ausspeisebilanz vor. Somit gibt es pro Umspannanlage eine viertelstundenscharfe Zeitreihe für das Jahr 2015. Bei diesen Werten ist zu berücksichtigen, dass bspw. erneuerbare Erzeugungsanlagen je Zeitschritt (15 Minuten) auf einer anderen Umspannanlage, auch außerhalb des Landkreises, aufgeschaltet sein können. Des Weiteren sind Erzeugungsanlagen und auch Verbrauchseinheiten aus benachbarten Landkreisen (Verbandsgemeinden) in die Bilanz der im Landkreis Cochem-Zell liegenden

<sup>14</sup> Aufbereitet durch TSB, Datengrundlage: westnetz, innogy

<sup>15</sup> Aufbereitet durch TSB, Datengrundlage: westnetz, innogy

Umspannanlagen aufgeschaltet. Durch diesen Sachverhalt wurde bereits aus der Umspannanlage Pünderich ein Laufwasserkraftwerk mit einer Leistung von 16,4 MW<sub>el</sub> herausgerechnet<sup>16</sup>.

#### Ergänzende Informationen zur Energiesituation des Landkreises:

Entsprechende Angaben zu den installierten **KWK-Anlagen** im Landkreis konnten der Bafa-Anlagenliste entnommen werden **[9]**.

Bezüglich der installierten Leistung an PV-Anlagen wurden die Daten der Energieversorger mit der EE-Anlagen-Liste, welche über EnergyMap [10] exportiert werden konnten, erweitert. Über diese Quelle konnte eine **Übersicht über das Alter der Anlagen** (Jahr der Installation) sowie darüber berechnet, der Wegfall der EEG-Vergütung erstellt werden. Dadurch kann eine Bewertung der PV-Anlagenleistung bzgl. des Einsatzes im Landkreis bzw. Einspeisung ins übergeordnete Netz vorgenommen werden. Das Beurteilen des Installationsjahres von Anlagen wurde zudem auf Windenergieanlagen sowie Biogasanlagen angewendet um die zukünftige Entwicklung zu dokumentieren.

Weiterhin wurde der **Eigenverbrauch (EV)** für KWK- und PV-Anlagen auf den lastganggerechten Verlauf der PV- und KWK-Energiemengen verrechnet. Aus Kenntnissen bereits durchgeführter Untersuchungen in anderen Projekten der TSB, wurde die EV für KWK auf 70 % gesetzt und bei PV auf 40 %. Diese prozentualen Werte wurden über die Gesamtinstallierte Leistung verrechnet. Die 40 % der PV-EV wird durch Analysen von SMA unterstützt [11].

Nicht ermittelbare oder nicht auswertbare Daten wurden durch Statistiken und Erfahrungswerte ersetzt.

Durch fehlende **lastganggerechte Zeitreihen** zu den jeweiligen Verbrauchskategorien wurde hier auf Standardlastprofilen zurückgegriffen. Diese dienen zur Hochskalierung des Jahresverbrauchs je Kategorie im Jahr 2015 auf eine 15-Minütige Zeitreihe. Im Projekt wird sich auf Standardlastprofile der Westnetz bezogen.<sup>17</sup>

Ähnlich verhält es sich bei den Erzeugungszeitreihen. Zu den drei installierten Wasserkraftwerken konnten Erzeugungszeitreihen aus dem Jahr 2015 geliefert werden. Den übrigen Energieträgern und Erzeugungsarten wurden geeignete Referenzanlagen zur Skalierung zu Grunde gelegt. Hierbei handelt es sich um die Erzeugung von Strom aus PV, Wind, Biogas sowie KWK.

---

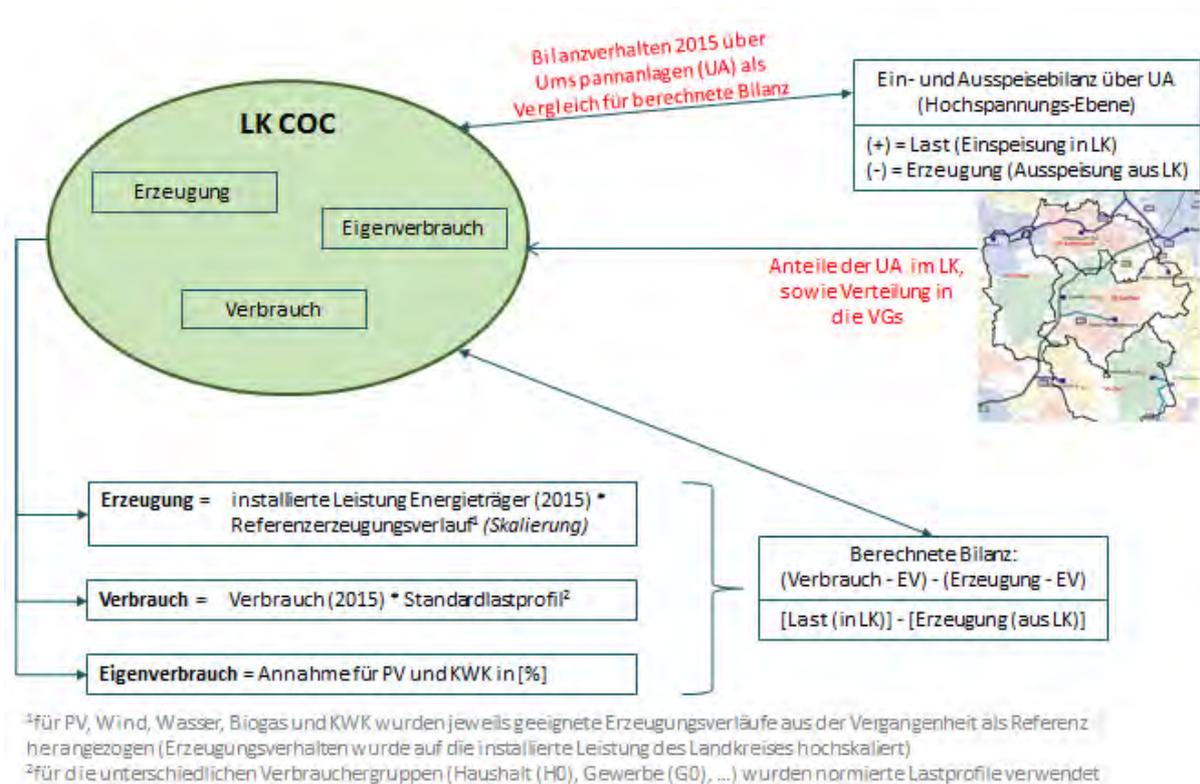
<sup>16</sup> telefonische Aussage des HS-Ansprechpartners innogy (Hr. Hürter)

<sup>17</sup> Innerhalb des Projektes zur Verfügung gestellt (Auswahl für Cochem-Zell)

### 3.3 Strombilanz des Landkreises Cochem-Zell (Bilanzjahr 2015)

Die lastganggerechte Strombilanzierung konnte anhand der in 3.2 beschriebenen Daten, wie in Abbildung 3-3 dargestellt, vorgenommen werden. Die Daten der Umspannanlagen (UA) dienten hierfür als Vergleich der berechneten Bilanz der hochgerechneten lastganggerechten Erzeuger- und Verbrauchsmengen.

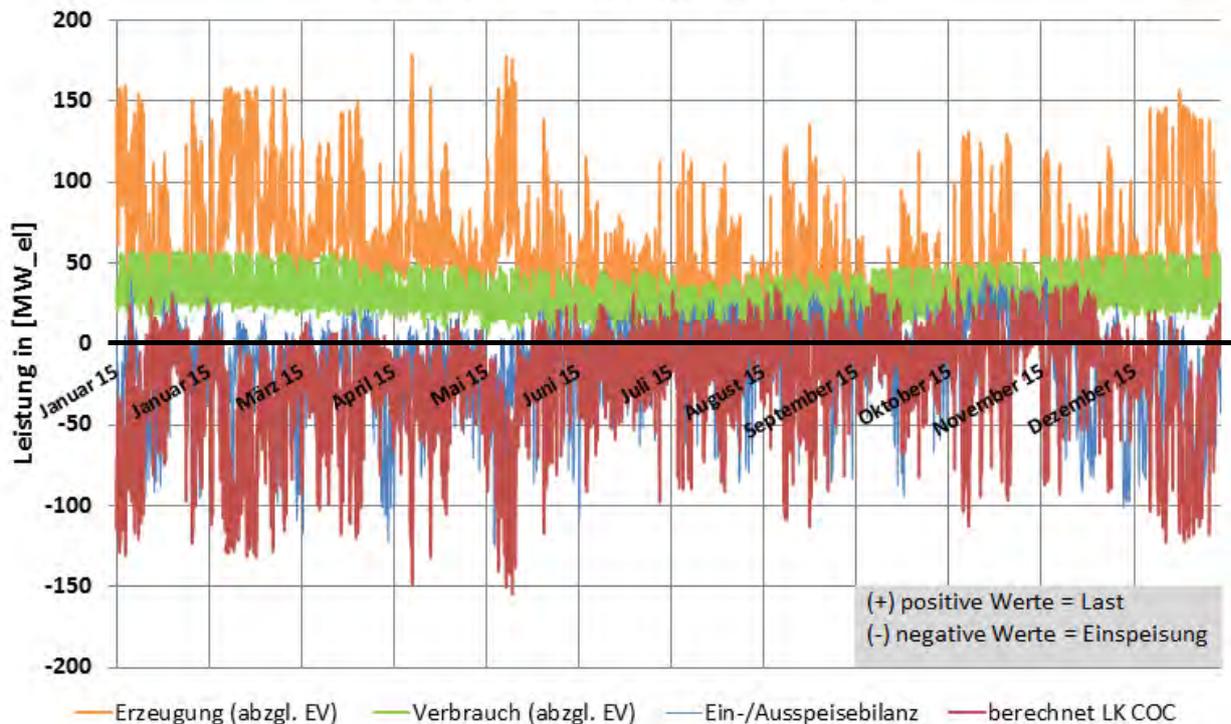
**Abbildung 3-3 Rahmen der lastganggerechten Bilanzierung [2]**



Der in Abbildung 3-3 aufgezeigte grüne Bilanzraum wurde je Verbandsgemeinde berechnet. Das heißt, die jeweils in den Verbandsgemeinden installierten Leistungen (2015) für Solar (PV), Wind, Wasser, Biomasse und KWK wurden mit dem entsprechenden Erzeugungsprofil skaliert und für den Landkreis summiert. Der Verbrauch wurde, aufgeteilt auf die Standardlastprofile Haushalt (H0), Gewerbe (G0), Landwirtschaft (L0), Wärmespeicher (TB1) und Wärmepumpen (WB1), skaliert und ebenso wie die Erzeugung je Verbandsgemeinde auf den Landkreis summiert.

Das Ergebnis der lastganggerechten Bilanzierung für den Landkreis ist nachfolgend in Abbildung 3-4 dargestellt.

### Bilanz LK Cochem-Zell Verbrauchs- und Erzeugungsverhalten



**Abbildung 3-4 lastganggerechte Verbrauchs- und Erzeugungsbilanz des Landkreises Cochem-Zell<sup>18</sup>**

Die in den Sommermonaten auftkommenden Lasten (Juni – Oktober) resultieren v.a. aus dem Erzeugungsverhalten der Wasserkraft im Landkreis (installiert 49,2 MW<sub>el</sub>). An sonnenreichen und warmen Tagen stellt sich hier eine Erzeugungsreduktion aufgrund des Wasserpegels der Mosel ein. Weiterhin lassen sich hohe Überschüsse durch die im Landkreis installierte fluktuierende Windkraft erklären. Es ist zu erkennen, dass der Stromverbrauch in den Sommermonaten dezent abnimmt. Die Struktur im Landkreis kann diese Defizite bzw. Überschüsse heute noch nicht ausgleichen und abfangen. Nachfolgende Abbildung (Abbildung 3-5) stellt diese Deckungssituation auf andere Weise nochmals grafisch dar.

Die Struktur im Landkreis setzt sich hinsichtlich Verbrauchsmengen und erzeugten Jahresstrommengen prozentual wie folgt zusammen und beeinflusst die dargestellten Situationen.

Verbrauch: 46 % Gewerbe groß (H0), 29 % Haushalt (H0), 12 % Gewerbe klein/mittel (G0), 7 % Wärmespeicher (TB1), 3 % Wärmepumpen (WB1), 3 % Landwirtschaft (L0)

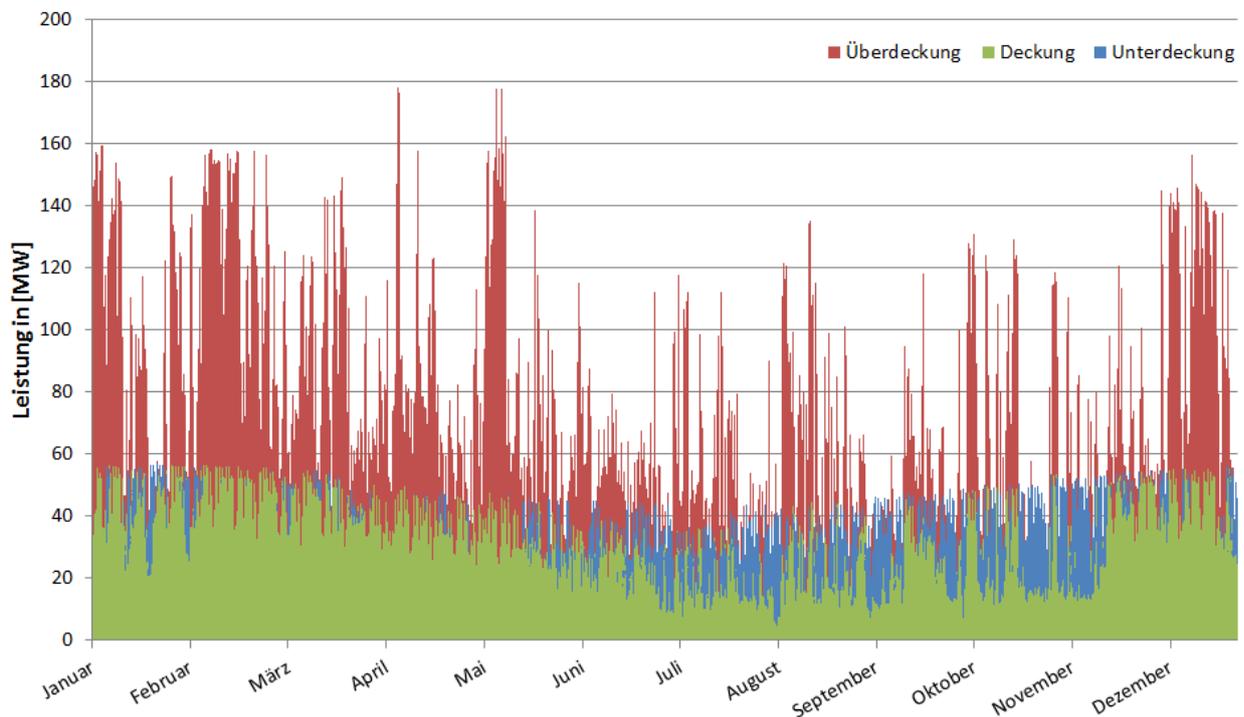
$$\Sigma = 295.015.193 \text{ kWh}$$

Erzeugung: 43 % Wasser (Mosel), 37 % Wind, 12 % Solar (PV), 7 % Biomasse, 1 % KWK

$$\Sigma = 492.012.663 \text{ kWh}$$

<sup>18</sup> TSB, Datenbasis u.a. evm/enm | innogy/westnetz

### Deckung und Über-/Unterdeckungen im Jahr 2015



**Abbildung 3-5 Deckung und Über-/ Unterdeckungen im Landkreis im Jahr 2015<sup>19</sup>**

Durch Auswertungen der eingeholten Datensätze wurden Aussagen über den Deckungsanteil von EE und KWK getroffen und eine Referenzgröße des heutigen Deckungsanteils durch lokal erzeugten Strom berechnet. Darüber hinaus konnte der bisher nur rein bilanziell über das Jahr betrachtete Anteil der Erneuerbaren an der regenerativen Stromversorgung (> 100% EE) auf Basis lastganggerechter Zeitabschnitte korrigiert und bewertet werden. Dadurch wurde eine Aussage über den prozentualen Anteil Erneuerbarer, der physikalisch und lokal im Netz verbleibt, möglich.

Weiterhin diene die Bilanzierung als Grundlage zur Bestimmung spezifischer Referenzwerte für künftige Programme und Handlungsschwerpunkte zur Treibhausgasemissionsminderung durch energiewirtschaftliche Maßnahmen. Hierunter zählen u.a. auch Aussagen über künftige Potenziale, den lokal erzeugten Strom lastganggerecht im Landkreis Cochem-Zell zu halten.

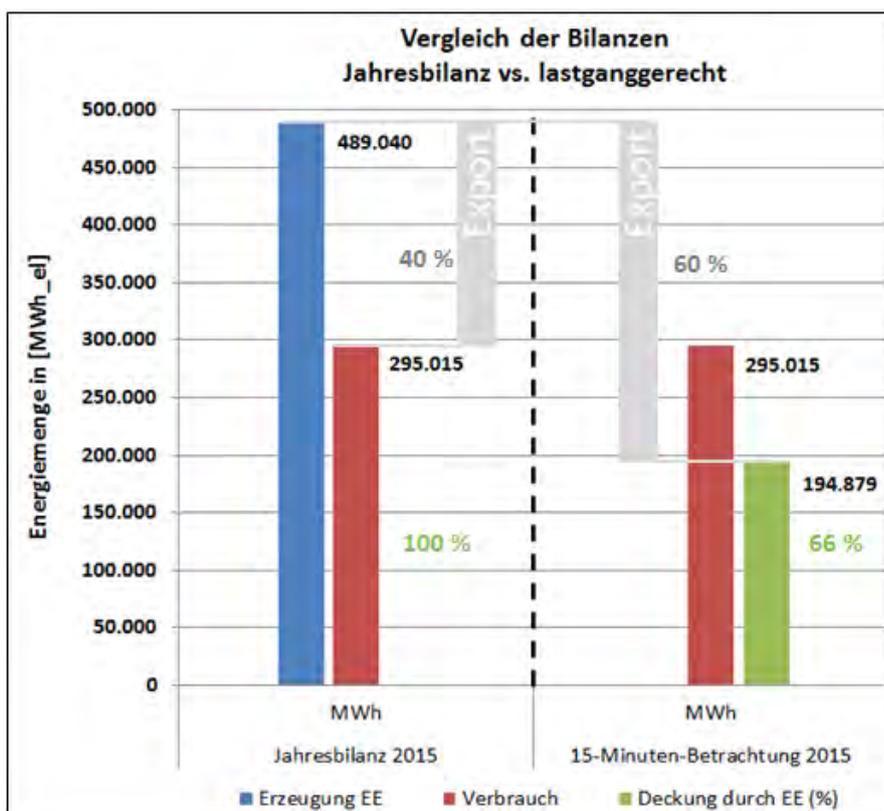
Durch die lastganggerechte Bilanzierung kann ein deutlicheres Bild des tatsächlich vor Ort genutzten Stroms aus EE-Anlagen generiert werden. Der Landkreis Cochem-Zell kann bereits in der Jahresbilanzierung (Jahreserzeugung 2015 [MWh<sub>el</sub>] ins Verhältnis des Jahresverbrauchs [MWh<sub>el</sub>] gesetzt) einen Deckungsbeitrag von 165 % verzeichnen. Das heißt, eine Überdeckung von 65 % und einen Export von 40 % des EE-Stroms. Durch näherungsweise Bestimmen der lastganggerechten Einbindung der EE-Erzeugung (jeder Viertelstundenwert in Erzeu-

<sup>19</sup> TSB, Datenbasis u.a. evm/enm | innogy/westnetz

gung [MWh\_el] und Verbrauch [MWh\_el] wird gegenübergestellt) ergibt sich im Mittel der Viertelstunden des Jahres 2015 ein Deckungsbeitrag von 66 %. Dadurch vergrößert sich der Export des EE-Stroms auf 60 %.

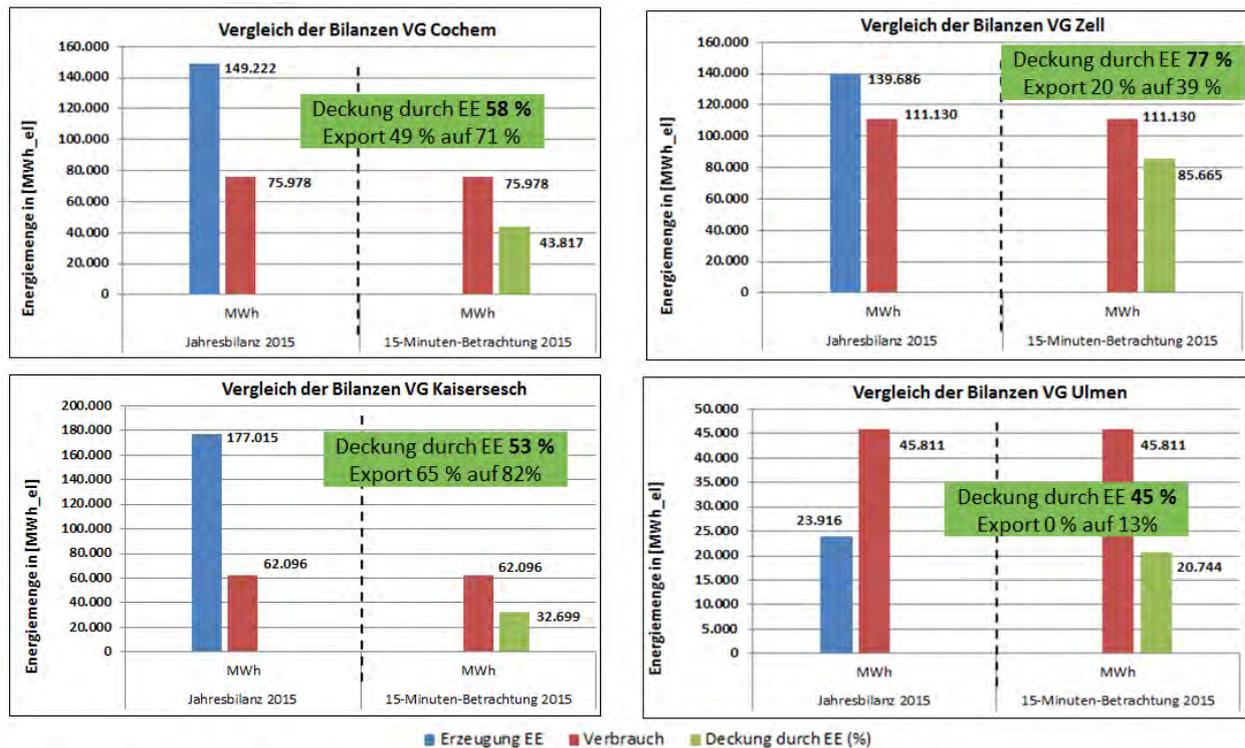
Zur Bewertung des Deckungsbeitrags von 66 % existiert kein direkter Vergleichswert, jedoch lässt sich die Deckung des Verbrauchs aus 66 % vor Ort erzeugten Strom aus der Erfahrung heraus positiv und gut bewerten. Dieser Wert ist u.a. auf den Erzeugungsmix des Landkreises zurückzuführen. Diese Erkenntnis unterstützt auch das Auflösen des Deckungsbeitrags auf die einzelnen Verbandsgemeinden, in denen sich der Erzeugungsmix jeweils zu unterschiedlichen Teilen zusammensetzt. Durch den Erzeugungsmix in der VG Zell, der sich aus allen erfassten Erzeugungsarten zusammensetzt nimmt der Deckungsanteil von anfänglich  $\approx 100\%$  nur auf 77 % ab. In der VG Cochem, welche v.a. durch Wasser und Solar (PV) geprägt ist (kleiner Anteil KWK), nimmt der Deckungsanteil von  $\approx 100\%$  auf 58 % ab. Ähnlich verhält sich die VG Kaisersesch, in welcher sich die Windkraftproduktion prägnant zeigt ( $\approx 100\%$  auf 53 %). Die VG Ulmen ist die einzige VG die generell ein Erzeugungsdefizit zur Deckung des Verbrauchs aufweist. Hier kann vom Deckungsbeitrag  $\approx 52\%$  lastganggerecht 45 % gehalten werden.

Abbildung 3-6 und Abbildung 3-7<sup>20</sup> stellen den zuvor erklärten Sachverhalt grafisch dar.



**Abbildung 3-6 Vergleich der Jahres- und 15-Minuten-Bilanz bzgl. Deckung durch EE und EE-Export (landkreisbezogen)**

<sup>20</sup> TSB, Datenbasis u.a. evm/enm | innogy/westnetz



**Abbildung 3-7 Veränderung der Deckung durch EE und des EE-Exports je VG im Landkreis**

### 3.4 Bilanzierung und Ergebnis der Treibhausgasemissionen (CO<sub>2</sub>e)

Der Stromverbrauch aller Verbrauchskategorien des Landkreises Cochem-Zell beträgt für das Jahr 2015 rund 295.015 MWh/a.

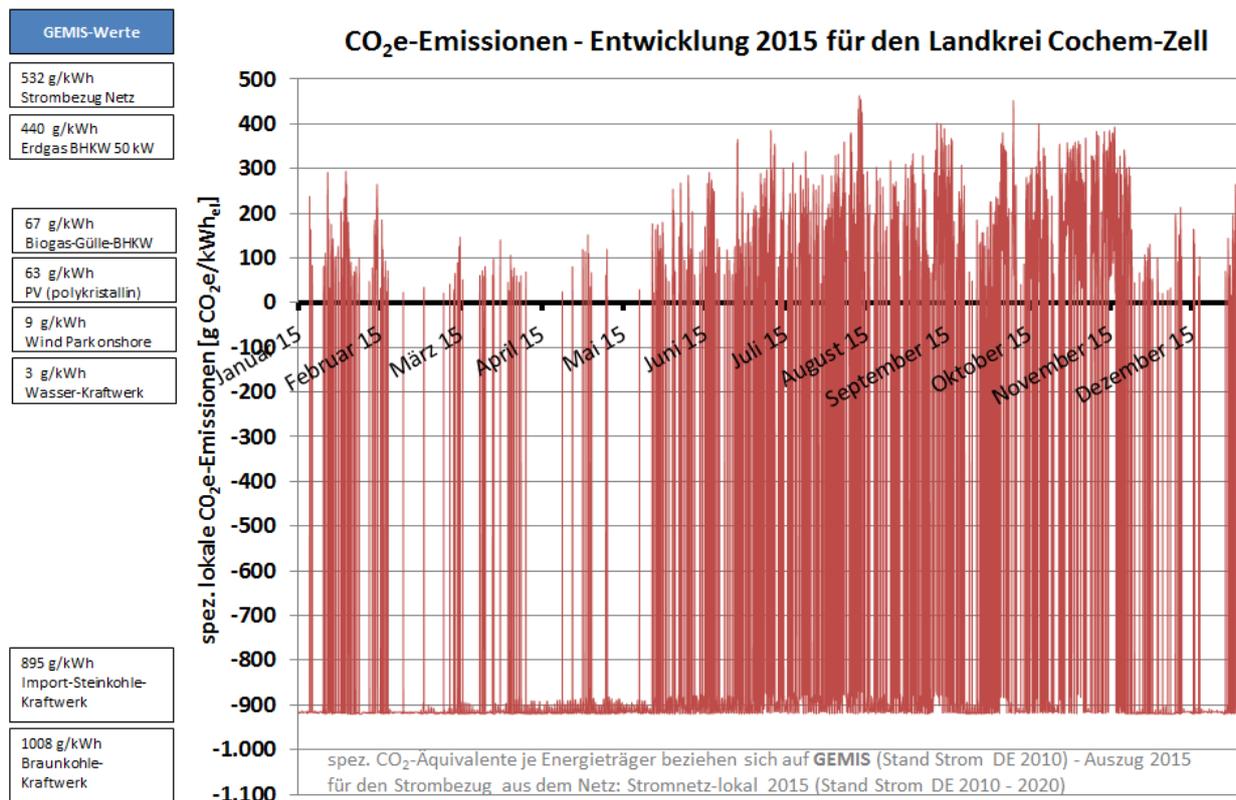
Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln aufgenommen, wurde die CO<sub>2</sub>e-Bilanz unter den Rahmenbedingungen, mit Äquivalente und mit Vor-Kette, vorgenommen. Folgende Emissionsfaktoren wurden berücksichtigt: [7]

- Solar-PV (polykristallin): 63 g/kWh
- Wind Park onshore: 9 g/kWh
- Wasser-Kraftwerk: 3 g/kWh
- Biogas-Gülle-BHKW: 67 g/kWh
- Erdgas BHKW: 440 g/kWh
- Strombezug Netz: 532 g/kWh

Zur Berechnung der verdrängten Energiemenge aufgrund des Einspeisevorrangs und der Merit-Order-List wurden die Emissionsfaktoren von Import-Steinkohle- und Braunkohlekraftwerken berücksichtigt. Als Mittelwert der beiden Faktoren wurde der Wert 951,5 g/kWh in die Berechnung einbezogen.

Bei der Annahme, dass der im Landkreis vorliegende Verbrauch zu 100 % aus dem Netz der allgemeinen Versorgung gedeckt wird, weißt der CO<sub>2</sub>e-Emissionsaustoß für 2015 einen Wert von etwa 156.948 t/a auf (532 g/kWh für das Stromnetz-lokal 2015 – GEMIS). [7]

Bei der lastganggerechten Berechnung der CO<sub>2</sub>e-Emissionswerte wurde je Viertelstunde ein lokaler CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor berechnet und auf den Verbrauch angewendet. Nachfolgende Grafik gibt den Verlauf des lokalen, lastganggerechten spez. CO<sub>2</sub>e-Faktor wieder (mit Gutschrift durch Verdrängung von Kohlestrom).



**Abbildung 3-8 Verlauf des spez. lokalen CO<sub>2</sub>e-Emissionsfaktor [g/kWh], inkl. Verrechnung der Gutschrift durch Verdrängung<sup>21</sup>**

Wie auch beim Deckungsanteil wurde der lokale CO<sub>2</sub>e-Emissionsfaktor für die lokale Deckung, entsprechend des regionalen statt des bundesdeutschen Strommix im Durchschnitt berechnet. Hierbei handelt es sich um einen Wert, der nicht die Gutschrift durch die Verdrängung des Kohlestroms berücksichtigt. Der spez. CO<sub>2</sub>e-Emissionsfaktor des regionalen Strommix ergibt im Durchschnitt einen Wert von **49,3 g/kWh**.

Bei der detaillierten, lastganggerechten Berechnung fallen im Vergleich zur Berechnung mit dem bundesdeutschen Strommix nur noch 19.148 t/a im Jahr 2015 an THG-Emissionen an. Diese setzen sich wie folgt zusammen:

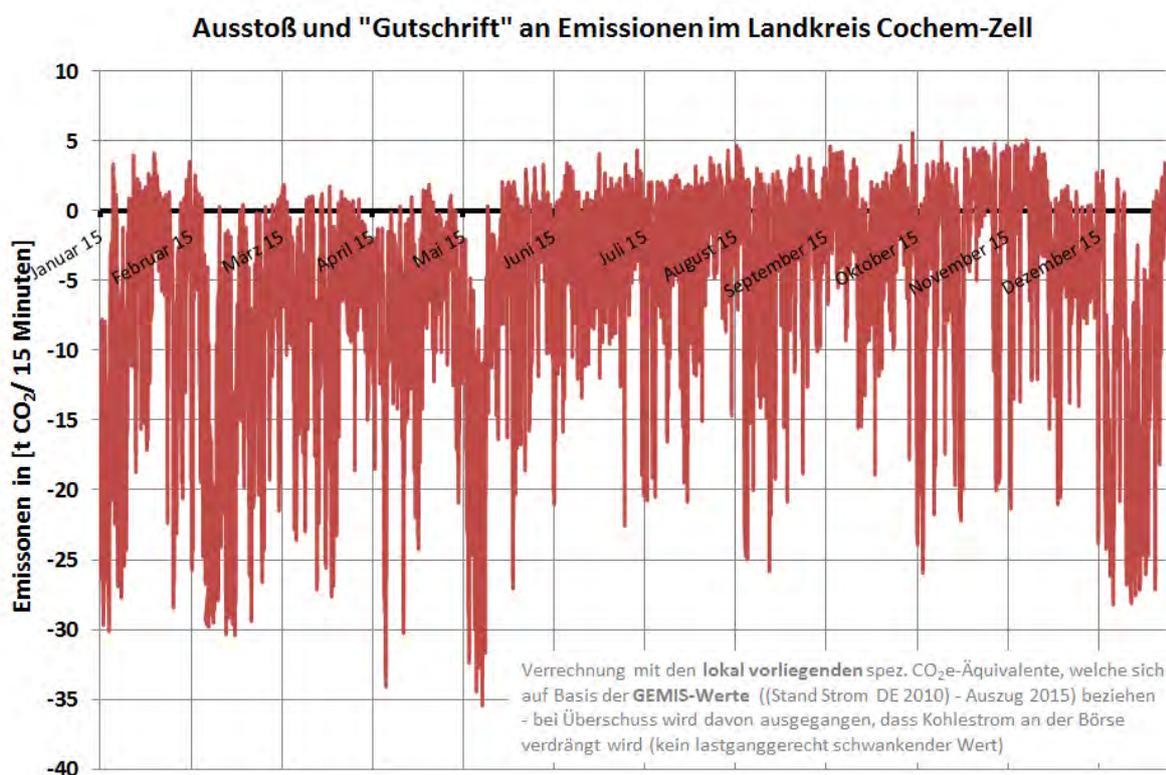
<sup>21</sup> TSB, Datenbasis u.a. evm/enm | innogy/westnetz

<b>Treibhausgasemissionen (Strom):</b>	19.148 t/a (Annahme: lokale EE-Nutzung)
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor Strommix-DE</b>	11.398 t/a (durch Netzbezug)
<b>Emissionsfaktoren je Erzeugungsträger:</b>	7.750 t/a (lokale EE-Erzeugung Deckung)

Durch die im Landkreis erzeugten Energiemengen aus Erneuerbaren Energien fallen Treibhausgasemissionen in Höhe von etwa 9.613 t/a an. Aufgeschlüsselt auf die einzelnen Erzeuger ergibt sich:

- 3.559 t/a PV
- 1.659 t/a Wind
- 643 t/a Wasser
- 2.444 t/a Biogas
- 1.308 t/a KWK

Wird der in Abbildung 3-8 berechnete Verlauf des spez. lokalen CO<sub>2</sub>e-Emissionsfaktor mit der Erzeugung und dem Verbrauch im Landkreis verrechnet sowie die Gutschrift miteinbezogen ergibt sich der Emissionsverlauf in t CO<sub>2</sub>/ 15 Minuten aus Abbildung 3-9.



**Abbildung 3-9 Verrechnete CO<sub>2</sub>e-Bilanz durch lokal entstehende Emissionen sowie Gutschriften durch Überschuss**

Nach der Ausweisung der auftretenden CO<sub>2</sub>e-Emissionen durch den Verbrauch sowie der lokalen EE-Erzeugung wird abschließend die Gutschrift aufgrund der Kohlestromverdrängung ausgewiesen. Über die lastganggerechte Berechnung und Aufsummierung ergibt sich eine „Gut-

schrift“ von etwa 190.000 t CO<sub>2</sub>/a. Diese ergibt sich nach dem Grundsatz des EEG und dem Merit-Order-Prinzip an der Börse, der hauptsächlich eine entsprechende Verdrängung des Kohlestroms vorsieht. Durch diesen Verdrängungseffekt senken die regenerativen Erzeugungsanlagen im Landkreis Cochem-Zell die bundesweiten CO<sub>2</sub>e-Emissionen.

Die Tabelle 3-3 gibt zum Abschluss des Bilanzierungskapitels die Zahlen der Ergebnisse aus der lastganggerechten Strom- und THG-Bilanz für den Landkreis zusammenfassend wieder.

**Tabelle 3-3 Ergebnisse der Strom- und THG-Bilanz**

Basisjahr 2015	Landkreis Cochem-Zell	VG Cochem	VG Zell	VG Kaiser-sesch	VG Ulmen
<b>Endenergieverbrauch</b>	<b>295.015 MWh<sub>el</sub></b>	75.978 MWh <sub>el</sub>	111.130 MWh <sub>el</sub>	62.096 MWh <sub>el</sub>	45.811 MWh <sub>el</sub>
<b>Erneuerbare Energie Erzeugung (EE)</b>	<b>491.550 MWh<sub>el</sub></b>	151.200 MWh <sub>el</sub>	139.800 MWh <sub>el</sub>	176.680 MWh <sub>el</sub>	23.870 MWh <sub>el</sub>
<b>Lastganggerechte Deckung (Deckung des Verbrauchs je 15 Minuten durch lokale EE-Erzeugung)</b>	<b>66 %</b> (Flexibilität für zeitlichen Ausgleich je 15 Minuten notwendig, da Viertelstunden mit Über- bzw. Unterdeckung auftreten) (≠ Jahresbilanz: 165 %, Fazit: Überdeckung)				
	<b>10 %</b> näherungsweise Deckung (Spanne zwischen 90 – 110 %)	<b>14 %</b> Unterdeckung (< 90 %)	<b>76 %</b> Starke Überdeckung		
		<b>PV</b>	<b>Wind</b>	<b>Wasser</b>	<b>Biogas und KWK</b>
<b>THG-Emissionen durch lokale Erzeugung (inkl. Vorkette)</b>	<b>9.613 t/a</b>	3.559 t/a	1.659 t/a	643 t/a	3.752 t/a
<b>Lokaler THG-Emissionsfaktor</b>	<b>49,3 g/kWh</b> (Ø über alle Viertelstunden des Jahres 2015, Erzeugungsmix EE + Reststrombezug aus dem Netz)				
<b>THG-Emissionen unter Berücksichtigung der lastganggerechte EE-Erzeugung</b>	<b>19.148 t/a</b>	THG-Emissionen durch Erzeugung	<b>7.750 t/a</b>	THG-Emissionen durch Netzbezug	<b>11.389 t/a</b>

### 3.5 Szenario 2030 – Einfluss auf Bilanz (Strom und CO<sub>2</sub>e)

Dem vorliegenden Klimaschutzteilkonzept liegt ebenso eine Bewertung der zukünftigen Entwicklung zugrunde. Hierbei wurde versucht anlehnend an den in 2017 verabschiedeten Masterplan zu arbeiten sowie der Kreisverwaltung bekannte Entwicklungen (bspw. Zubau von Windenergieanlagen, ...) zu berücksichtigen.

Weiteren bauen die Entwicklungen für das Jahr 2030 auf die Aussagen des Netzentwicklungsplanes (NEP) auf. Hierbei wird sich des NEP 2030 bedient. Dieser berücksichtigt die energiepolitischen Rahmenbedingungen der Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (**EEG 2016**) aus dem Sommer 2016. Das gilt insbesondere für die gesetzlich vorgesehenen **Ausbaupfade** für Wind offshore, Wind onshore, Photovoltaik und Bioenergie. Darüber hinaus beschreiben die Szenarien unterschiedliche Pfade der Energiewende, die sich in der **Durchdringung mit innovativen Technologien** wie Wärmepumpen und Elektroautos sowie dem Einsatz von Power-to-Gas, PV-Batteriespeichern und Demand Side Management (DSM) unterscheiden. Damit bildet der NEP verschiedene Entwicklungen in Bezug auf Speicher und Flexibilitätsoptionen ebenso ab wie bei möglichen Treibern für die Sektorenkopplung.

Nachfolgend werden die einzelnen Übertragungen und Annahmen je Themenbereich beschrieben. Darauf aufbauend wird die lastganggerechte Bilanzierung auf die entwickelte Zukunftssituation angewendet. Dabei ist zu beachten, dass für die lastganggerechte Bilanzierung eine Aufteilung auf die jeweiligen Verbandsgemeinden vorgenommen werden muss. Eine abschließende Darstellung fließt jedoch nur auf Landkreisebene in das Klimaschutzteilkonzept ein.

#### **Übertragung Energieträger**

In Anbetracht des bereits stark fortgeschrittenen Zubaus (v.a. von Wind) wird der Ausbau des erneuerbaren Energieträgers **WIND** stagnierend betrachtet. Lediglich der bekannte Ausbau von acht Anlagen<sup>22</sup> (Annahme 2,5 MW<sub>el</sub> Leistung je Anlage) sowie das Repowering wird in der Bilanzierung für den Landkreis berücksichtigt. Die Entwicklung der Wind-Leistung und des -ertrags über die Regelungen in RLP (Landesentwicklungsplan), die sich aufgrund des Repowering ergeben könnten, wurde auf die, im räumlichen Zusammenhang befindlichen, Windkraftanlagen und unter Berücksichtigung des EEG-Vergütungsablaufs im Jahr 2020/2025 in die Berechnung eingebunden. Hierbei wurden zunehmende Ertragslastgänge eingebunden sowie die zunehmende Leistung (zunehmende Vollbenutzungsstunden). Bezüglich des Ausbaus von **PV**-Anlagen kann eine Annahme betreffend der PV-Dachanlagen im privaten Bereich getroffen werden. Basierend auf der Verteilnetzstudie RLP wird ein PV-Zubau von 68 MWp (2015) auf 136 MWp (2030) **angenommen (≈ Verdopplung)**. Eine weitere Erschließung für PV-Freiflächen bzw. Großanlagen wird für Cochem-Zell nicht erwartet, sodass der Zubau ausschließlich durch Dachflächenanlagen vollzogen wird. Weiterhin zu berücksichtigen ist durch den Einsatz von Speichern die Steigerung des Eigennutzungsanteils auf 80 % (2015: 40%).<sup>23</sup>

---

<sup>22</sup> Aussage Auftraggeber KV Cochem-Zell

<sup>23</sup> Eigene Annahme TSB

Die im NEP weiterhin angegebenen, etwa gleichbleibenden installierten Leistungen, von Biomasse und Wasserkraft werden in ähnlichem Maße für den Landkreis Cochem-Zell gesehen. Die **Wasserkraft** an der Mosel wird perspektivisch nicht weiter ausgebaut werden können. Bezüglich der **Biomasse** kann bis 2030 ein minimaler Anstieg aufgrund der Flexprämie (seit EEG 2012) sowie der bedeutenden Rolle der guten Regelbarkeit zugrunde gelegt werden. Hier wird bezogen auf die acht verorteten Biogasanlagen im Landkreis jedoch kein Anstieg über 2 MW<sub>el</sub> zu verzeichnen sein.<sup>24</sup>

Neben der KWK-Anlagen die über die Biomasse im Landkreis zusätzlich installiert wird ist der **KWK-Zubau** für Heiz- und Industriezwecke zudem zu betrachten. Bis ins Jahr 2030 wird hier in Anbetracht des Zubaus von Wärmepumpen und Wärmespeichern ein moderater Zubau angesetzt. Die im Vergleich zu den anderen Erzeugern kleinen KWK-Anteile der Verbandsgemeinden werden mit einer verdoppelten installierten Leistung für das Jahr 2030 simuliert.

### **Übertragung Nettostromverbrauch**

Bezugnehmend auf die Tendenzen des NEP (Szenario B2030/B2035) wird eine Steigerung des Stromverbrauchs auch für den Landkreis Cochem-Zell angesetzt. Quellenbezogen ist es sinnvoll die 1,5 % Steigerung des NEP aufzugreifen. Der Entwicklung in privaten Haushalten, die eine Senkung des Stromverbrauchs beschreibt, spiegelt die geplanten Vorhaben und besprochenen Entwicklungen innovativer Technik wie Wärmepumpen und Elektroautos nicht wieder. Hier wird abweichend von der Tendenz des NEP eine Steigerung von ebenfalls 1,5 % angenommen werden. Durch dieses Vorgehen wird der Stromverbrauch (über alle Sektoren) mit einer Steigerung von 1,5 % verrechnet. **Ausnahme bildet hier der Sektor „Gewerbe“.** Durch die Zunahme der Automatisierung in (Industrie-) Unternehmen, Stichwort „Industrie 4.0“, wird hier eine Zunahme von 20 % angesetzt.

Der zusätzliche Stromverbrauch in privaten Haushalten durch bspw. Wärmepumpen und Elektroautos wird darüber hinaus durch zusätzlich Lasten in die Szenarienbetrachtung einfließen.

### **Übertragung innovativer Technik (WP, E-Autos und Speicher)**

Die Zahlen und Entwicklungen für Deutschland wurden über die Einwohnerzahl des Landkreises Cochem-Zell übertragen und werden 1:1 für den zusätzlich aufkommenden Verbrauch verrechnet.

Für den Bereich Wärmepumpen wird für das Jahr 2030 eine Anzahl (Bezug Einwohner) von etwas über 3.000 Wärmepumpen erwartet. Bei einem durchschnittlichen Verbrauch von etwa 3.000 kWh (berücksichtigt hierbei der Einsatz von Luft-, Erd- und Wasserwärmepumpen) ergibt sich im Jahr 2030 ein zusätzlicher Verbrauch von rund 10.000 MWh. Bei der Übertragung auf die lastganggerechte Bilanzierung wurde dieser zusätzliche Verbrauch auf Wärmespeicher (Speicherheizungen) und Wärmepumpen aufgeteilt. Tabelle 3-4 enthält die Verteilung dieser Entwicklung.

---

<sup>24</sup> Eigene Annahmen TSB

Für die Zukunftsbetrachtung der im Jahr 2030 zu erwarteten Elektroautos wurde ebenfalls über die Einwohnerzahl eine Übertragung der Zahlen aus den NEP vorgenommen. Hier wird das Ergebnis von knapp unter 5.000 [Anzahl] Elektroautos als plausibel erachtet und für die Überführung in eine Szenarienbetrachtung vorgeschlagen. Ähnlich wie bei Wärmepumpen wird hier ein durchschnittlicher Verbrauch auf die Anzahl verrechnet. Der Verbrauch pro 100 km wird auf einen durchschnittlichen Verbrauch von 15 kWh sowie die durchschnittlichen gefahrenen Fahrleistung je Auto und Jahr auf 10.000 km in der Berechnung festgeschrieben. Pro Auto ergibt sich darüber ein Verbrauch von etwa 1.500 kWh im Jahr. Im Jahr 2030 ist somit mit einem Verbrauch durch E-Mobilität von 7.500 MWh zu rechnen.

Die installierte Leistung dezentraler Stromspeicher wurde über den NEP ebenfalls auf den Projekttraum Landkreis Cochem-Zell übertragen und liegt bei einer Anzahl von etwa 1.000 Speichern. In die Zukunftsbetrachtung des Landkreises ist dieser Bereich nicht explizit in die lastganggerechte Bilanzierung eingegangen. Jedoch wurde der Eigenverbrauchsanteil bei PV-Anlagen im Jahr 2030 von 40 % auf 80 % angehoben und die Wirkung der Speicher zu berücksichtigen.

**Tabelle 3-4 Zukünftige Entwicklung im Landkreis**

Sicht auf das Jahr 2030	% (MW) im Versorgungsgebiet LK COC	MW in VG Cochem	MW in VG Zell	MW in VG Kaisersesch	MW in VG Ulmen
<b>Wind</b>	18 % (20 MW) 2015: 111 MW Re-Powering: 3 MW	2,5 MW 2015: 0 MW	5 MW 2015: 25 MW Anlagen: 10 alt zu 4 neu	3 MW (Re-P.) 2015: 86 MW Anlagen: 19 alt zu 5 neu	10 MW 2015: 0 MW
<b>PV</b>	100 % (68 MW) 2015: 68 MW	10 MW 2015: 9,5 MW	12 MW 2015: 11,5 MW	26 MW 2015: 27 MW	20 MW 2015: 20 MW
<b>Wasser</b>	-	-	-	-	-
<b>Biomasse</b>	28 % (2 MW) 2015: 7 MW	- 2015: 0 MW	0,5 MW 2015: 2 MW	0,5 MW 2015: 3,5 MW	1 MW 2015: 1,5 MW
<b>KWK</b>	100 % (0,56 MW) 2015: 0,56 MW	0,3 MW 2015: 0,3 MW	0,2 MW 2015: 0,2 MW	0,03 MW 2015: 0,03 MW	0,03 MW 2015: 0,03 MW
		<b>MWh</b>	<b>MWh</b>	<b>MWh</b>	<b>MWh</b>
<b>Veränderung Verbrauch Sektoren<sup>25</sup></b>	1,5 %	28.770 MWh 2015: 28.350	23.100 MWh 2015: 22.750	21.800 MWh 2015: 21.500	14.700 MWh 2015: 14.500
<b>Zunahme Gewerbe/Industrie</b>	20 %	42.910 MWh 2015: 35.760	94.300 MWh 2015: 78.500	34.800 MWh 2015: 29.000	31.700 MWh 2015: 26.400

<sup>25</sup> außer Gewerbe, Aufnahme Werte tabellarisch ohne Landwirtschaft

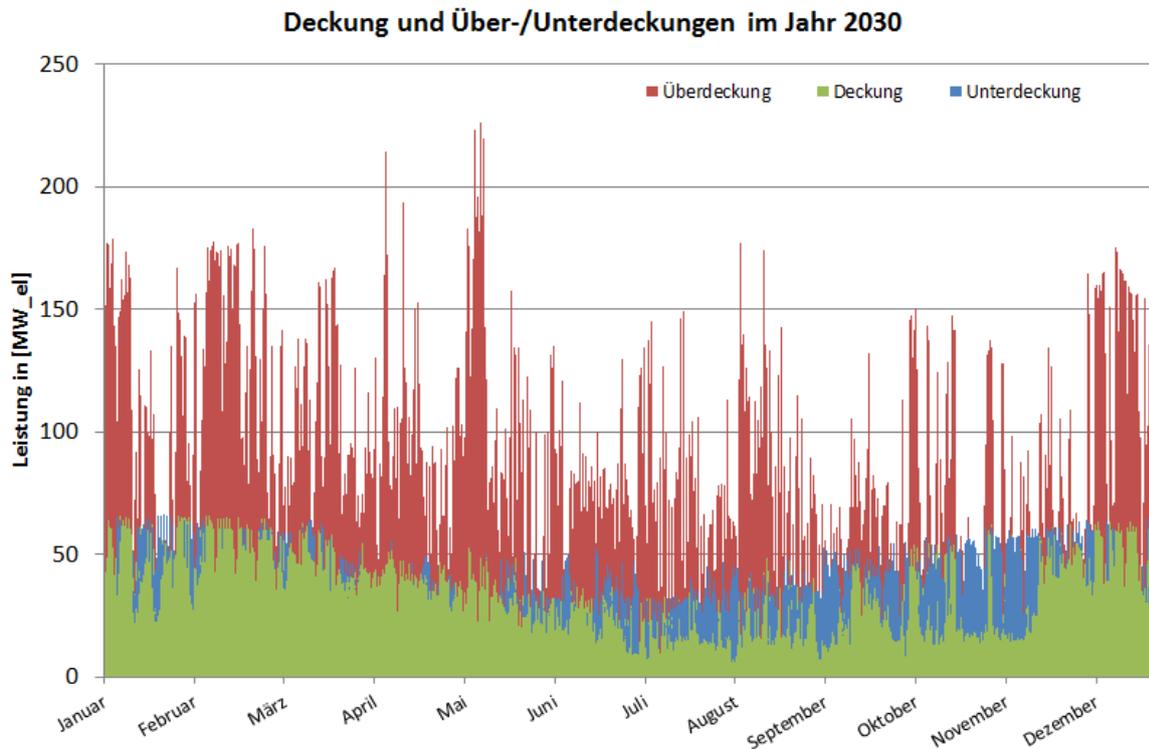
<b>Zunahme Wärmespeicher und Wärmepumpen</b>	Speicher 30 % Pumpen 50 % $\Sigma = 10.000$ MWh	$\Sigma$ 10.800 MWh 2015: 8.150	$\Sigma$ 8.350 MWh 2015: 6.215	$\Sigma$ 13.500 MWh 2015: 10.180	$\Sigma$ 5.100 MWh 2015: 3.700
<b>Elektromobilität</b>	$\approx 100$ % 7.500 MWh 5000 Autos	32 % 2400 MWh 1600	25 % 1875 MWh 1250	25 % 1875 MWh 1250	18 % 1350 MWh 900

**Tabelle 3-5 Installierte Leistung und Stromerzeugung 2015 - 2030**

Kommune	Energieträger	Installierte Leistung [MW <sub>el</sub> ] 2015	Stromerzeugung [MWh <sub>el</sub> /a] 2015	Installierte Leistung [MW <sub>el</sub> ] 2030	Stromerzeugung [MWh <sub>el</sub> /a] 2030
<b>VG Cochem</b>	Wasser	32,8	142.000	32,8	142.000
	PV	9,5	7.700	19,5	15.500
	KWK	0,3	1.500	0,6	3.000
	WIND	-	-	2,5	5.500
	<b>Summe</b>	<b>42,60</b>	<b>151.200</b>		
<b>VG Zell</b>	Wasser	16,4	71.500	16,4	71.500
	Wind	24,5	45.000	29,5	61.500
	PV	11,5	10.000	23,5	20.000
	Biomasse	2	12.300	2,5	16.000
	KWK	0,2	1.000	0,4	2.000
	<b>Summe</b>	<b>54,60</b>	<b>139.800</b>		
<b>VG Kaisersesch</b>	Wind	86	138.500	89	166.500
	PV	27	26.000	53	52.000
	Biomasse	3,6	12.000	4,1	14.000
	KWK	0,03	180	0,06	370
	<b>Summe</b>	<b>116,63</b>	<b>176.680</b>		
<b>VG Ulmen</b>	PV	20	12.000	40	25.800
	Biomasse	1,5	11.700	2,5	18.700
	KWK	0,03	170	0,06	340
	Wind	-	-	10	20.000
	<b>Summe</b>	<b>21,53</b>	<b>23.870</b>		
<b>LK COC</b>		<b>235,36</b>	<b>491.550</b>	<b>326,42</b>	<b>634.910</b>
<b>Anteil Wasser</b>		49,2	213.500	49,2	213.500
<b>Anteil Wind</b>		110,5	183.500	131	253.500
<b>Anteil PV</b>		68	55.700	136	113.300
<b>Anteil Biomasse</b>		7,1	36.000	9,1	48.700
<b>Anteil KWK</b>		0,56	2.850	1,12	5.910

### 3.5.1 Ergebnis und Umgang mit dem Szenarios 2030

Die in der Tabelle 3-4 aufgenommenen Veränderungen, die u.a. auf Basis des NEP gründen, ergeben für das Jahr 2030 folgende Situation:

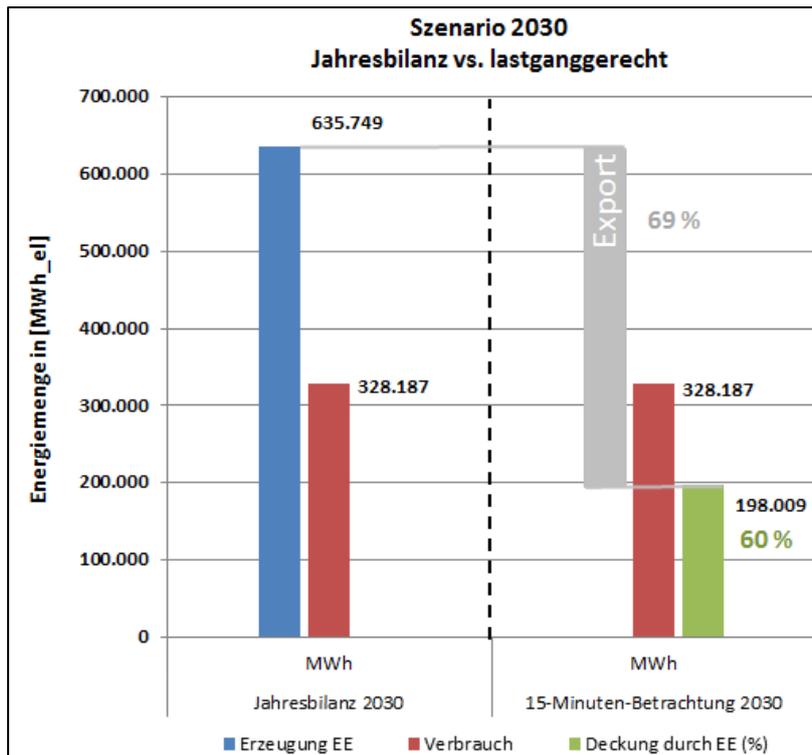


**Abbildung 3-10 Deckung und Über-/ Unterdeckungen im Landkreis im Jahr 2030<sup>26</sup>**

Die Situation im Jahr 2030, v.a. anhand der Abbildung 3-10 zeigt, dass der Deckungsanteil durch EE nicht durch reinen Zubau der erneuerbaren Energien steigt. Es bedarf flexibler Maßnahmen die die Erzeugung und den Verbrauch überein bringen. Es bedarf also Weiterhin der Maßnahmenfindung, Stromüberschüsse für Zeiten des Strommangels vorzuhalten (Erzeugerseite), oder verbrauchsseitig Verbraucher der Erzeugung entsprechend anzupassen.

Abbildung 3-11 gibt in vergleichender Darstellung zur Bestandsanalyse (2015) die Auswirkungen auf den Deckungs- und Exportanteil wieder. Durch den Zubau wird v.a. der Faktor Export in die Höhe getrieben.

<sup>26</sup> TSB, Berechnung anhand Bilanz 2015 und NEP 2030



**Abbildung 3-11 Deckung durch EE und EE-Export Szenario 2030 (landkreisbezogen)**

Neben der Schaffung von Flexibilität in den einzelnen Bereichen wird es in der Stromversorgung auch immer wichtiger sektorenübergreifende Ausgleichsoptionen einzusetzen.

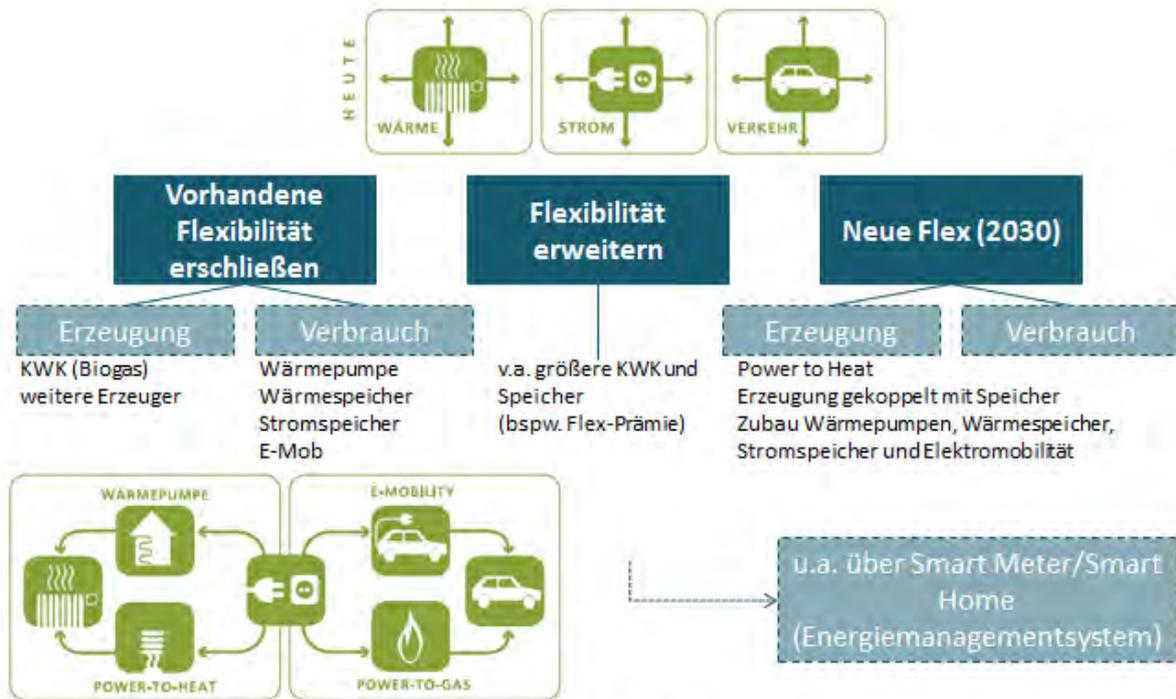
Für den Landkreis Cochem-Zell bedeutet Sektorkopplung also zukünftig, Strom, Gas (Wärme) und Verkehr (Elektromobilität wie auch gasbetriebene Autos) zusammenzuführen. Mit dieser Kopplung entstehen verschiedene Schnittstellen und es gilt die möglichen Energieeffizienz- und Verschiebepotenziale, bei privaten Haushalten, im öffentlichen Bereich und bei Industriebetrieben auszuschöpfen und gemeinsam zu optimieren. Neben einem Verschieben der Einspeisung und Entnahme von Energie aus dem Netz über den Verbrauch, gibt es zusätzlich ist auch ein flexibles und angepasstes Stromerzeugungs- und Speichermanagement unumgänglich.

Für die Zukunft und eine erfolgreiche Umsetzung der lastganggerechten 100 % Deckung aus EE sowie der Verknüpfung der einzelnen Sektoren bedarf es der Hebung und Erweiterung bereits vorhandenen Flexibilitäten, wie bspw. durch KWK-Anlagen sowie wärmeseitig installierter Power-to-Heat-Anlagen (Wärmepumpen und -speicher). Mit fortschreitender Zeit im Wandel der Energiewende werden weitere intelligente und bereits auf eine gesteuerte Fahrweise vorbereitete Anlagen hinzukommen.

KWK-Anlagen mit Wärmespeichern/Netzen und integrierten PtH-Anlagen, reine stromgeführte und auch bivalente Wärmepumpen und stationäre Batteriespeicher in Haushalten, Gewerbe und öffentlichen Einrichtungen sowie die alternative Mobilität mit gesteuertem Be- und auch Entladen werden in Zukunft eine wichtige Rolle spielen.

Power-to-Gas Anlagen zur Umwandlung des Stromes in Wasserstoff und weiter in Methan sind weiterhin eine wichtige Option für die Sektorenkopplung und zur Reduzierung der Stromüberschüsse und einem späteren Einsatz ein geeigneter Weg.

Abbildung 3-12 gibt die Bedeutung der heutigen und zukünftig zu erschließenden Flexibilität im Kontext der Sektorenkopplung wieder.



Bildquellen: 2015 Studie Finanzierbarkeit der Energiewende, Fraunhofer IWES

**Abbildung 3-12 Bedeutung von Flexibilität und Sektorenkopplung heute und in Zukunft [2]**

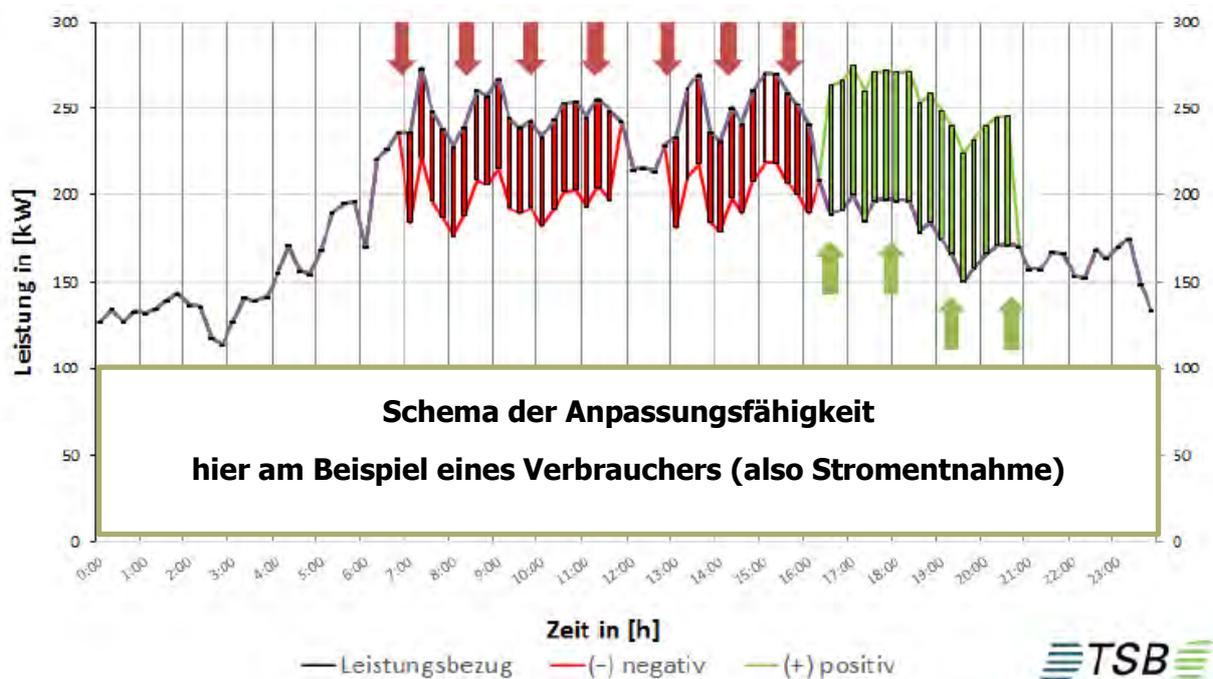
## 4 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse gliedert sich in drei Bereiche:

- Demand Side Management (DSM)
- Erzeugung
- Speicherung

Jeder Bereich für sich betrachtet allgemein mögliche Potenziale sowie einen Übertrag und einen Ausblick auf die Struktur des Landkreises. Die Potenzialanalyse beschäftigt sich in allen drei Schwerpunkten v.a. mit der Bewertung des **Flexibilitätpotenzials**. Flexibilität bekommt wie Eingangs beschrieben eine immer bedeutendere Rolle und beschreibt im energiewirtschaftlichen Sinn die **zeitliche Anpassungsfähigkeit der (Strom-) Einspeisung und der (Strom-) Entnahme durch Leistungsveränderung**. Diese Anpassungsfähigkeit kann durch interne und externe Signale aktiviert werden. Interne Signale sind Maßnahmen, die durch eine Aktivierung direkt vom Anlagenbetreiber erfolgt (bspw. im Unternehmen Energiemanagement-Maßnahmen: Kappen von Spitzenlasten). Externe Signale sind eine Reaktion auf Preissignale oder Aktivierungen „mit dem Ziel, eine Dienstleistung im Energiesystem zu erbringen“. [12]

Die Abbildung 4-1 gibt einen Eindruck, wie die Anpassungsfähigkeit in positive wie auch negative Richtung möglich ist.



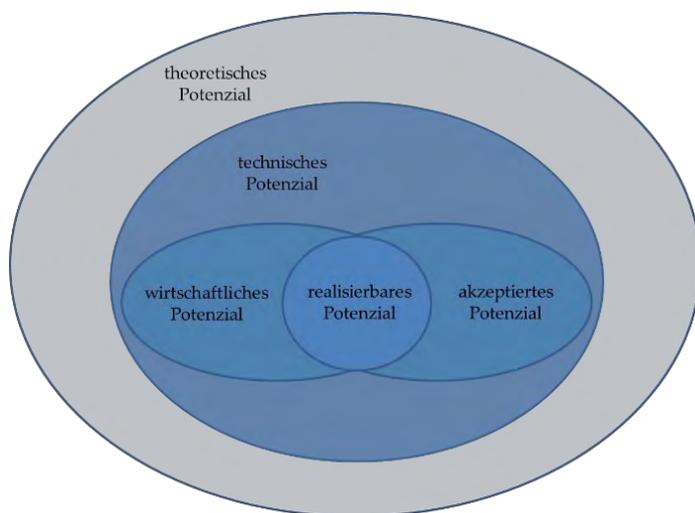
**Abbildung 4-1 Darstellung der Lastanpassung (am Beispiel Verbraucher)**

In einer dezentralen Struktur gibt es mehrere **Flexibilitätstechnologien**, um die Energieversorgung zu sichern und Erzeugung und Verbrauch auszugleichen. Bezogen auf die bereits genannten Bereiche findet beim Demand Side Management v.a. das Flexibilisieren von Industrie- und Gewerbe sowie teils in Haushalten Anwendung. Kapitel 4.2 wird sich näher mit dem Thema

DSM beschäftigen. Im Bereich der Energieerzeugung (Kapitel 4.3) liegt der Schwerpunkt bei den erneuerbaren Energien und kleineren Kraftwerken, wie bspw. KWK-Anlagen oder Power-to-Gas bzw. Power-to-Heat. Hinzu kommt der Bereich Speicherung (Kapitel 4.4), welche die flexible Nutzung verschiedenster Speichertechnologien (in diesem Projekt Schwerpunkt Stromspeicher) berücksichtigt. Jede dieser Technologien kann einen Beitrag zur Netzstabilität leisten und begünstigen, dass lokal erzeugter Strom auch lokal verbraucht werden kann.

Berücksichtigt werden hier die verschiedenen Potenzialbedeutungen. Das Potenzial reicht von einem theoretischem bis hin zu einem realistischen Potenzial. Nachfolgende Abbildung (Abbildung 4-2) zeigt die Zusammenhänge der verschiedenen Potenziale.

Das **theoretische Potenzial** ist das maximale Flexibilisierungspotenzial (Leistung) von Anlagen die zur Verfügung stehen könnten. Das **technische Potenzial** setzt sich aus verschiedenen Rahmenbedingungen zusammen. Berücksichtigt werden hier zum Beispiel Infrastruktur (Verfügbarkeit), technische Restriktionen, Auswirkungen auf Nutzer und Speicherkapazitäten. Aufbauend darauf beschreibt das **wirtschaftliche Potenzial** den Anteil an technischem Potenzial der sich wirtschaftlich umsetzen lässt. Lassen sich zu tätige Investition u.a. aufgrund der Flexibilisierung ausreichend schnell refinanzieren ist eine Wirtschaftlichkeit zu realisieren. Jedoch werden technisch-wirtschaftliche Potenziale und Lösungen auch im Rahmen der allgemeinen Situation betrachtet. Hierbei spielt das **akzeptierte Potenzial** eine bedeutende Rolle. Die Einschätzung der Umsetzer, die Bedenken und Befürchtungen mit sich führen kann, muss ausreichend berücksichtigt und entschärft werden. Die Überschneidung aus technisch-wirtschaftlichen sowie akzeptierten Potenzial ergibt das **realistische Potenzial** welches als Sinnvoll zur Ausführung betrachtet wird.



**Abbildung 4-2 Zusammenhänge der verschiedenen Potenziale (vgl. [13])**

Diese Potenziale spielen v.a. bei der Beeinflussung in (Industrie-) Unternehmen und Haushalten eine bedeutende Rolle. Die Akzeptanz ist hierbei ein entscheidender Faktor.

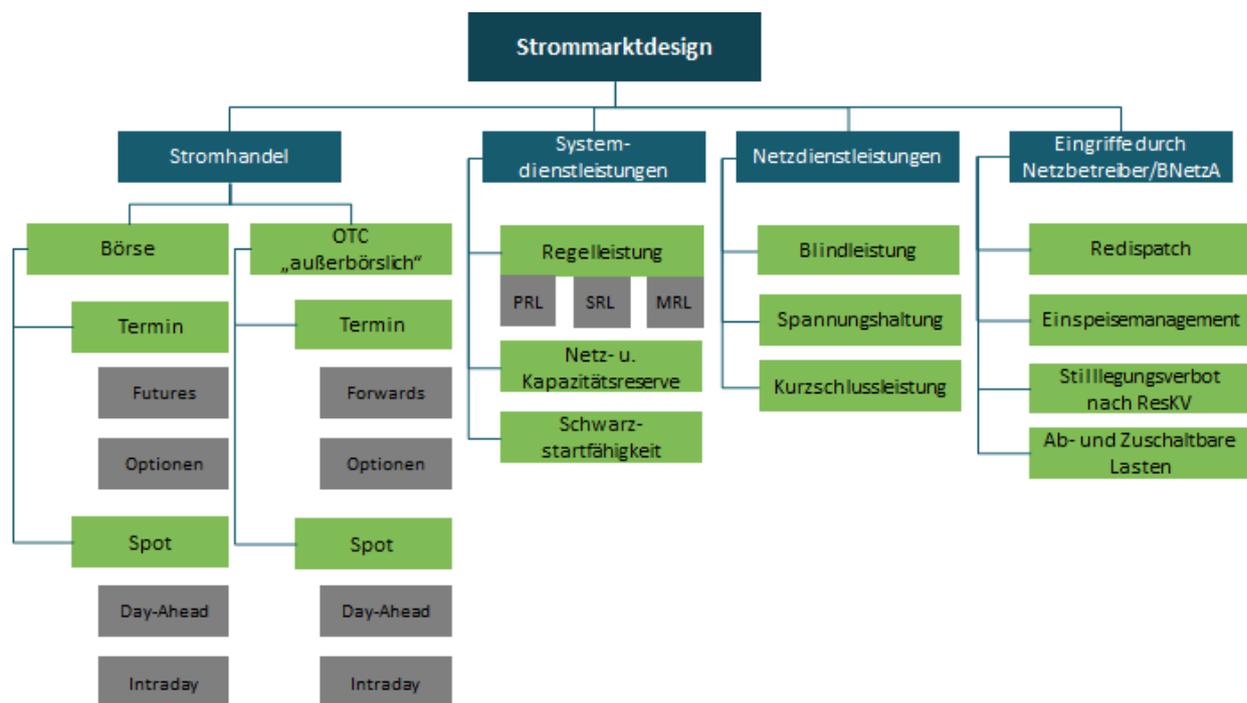
Weiterhin können Flexibilitäten unterschiedlich eingesetzt werden. Der Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) setzt zum Beispiel Regelleistung ein, um das System in der jeweiligen Regelzone stabil zu halten. Dieser Einsatz wird **systemdienliche** Flexibilität genannt. Der Verteilnetz-

betreiber verwendet die **netzdienliche** Flexibilität um lokale Netzengpässe in der Regelzone auszugleichen. Zum Beispiel wird die Blindleistung verwendet, um im Netz die Spannung aufrecht zu halten. Die Transaktionen am Stromgroßhandelsmarkt als Ausgleichenergie oder die Vermarktung von Strom bei günstigen Preissignalen an der Strombörse wird **marktdienliche** Flexibilität genannt.

Im Rahmen des Projektes im Landkreis Cochem-Zell wurden diese drei Einsatzfelder fortlaufend mitgedacht, jedoch nicht im Einzelnen technisch und wirtschaftlich bewertet. Wichtig für das Projekt ist den **lokalen Einsatz zu fördern**. Hierbei wird in der Öffentlichkeit immer öfter diskutiert, ob ein Einsatz von dezentraler Flexibilität von Vorteil ist. Der Landkreis Cochem-Zell kann über das Projekt und die vorgeschlagenen Maßnahmen an dieser Diskussion teilhaben und bringt Lösungsvorschläge, dem Ausgleich zwischen dezentraler und zunehmend fluktuierender Stromerzeugung und dem individuellen Verbrauch näher zu kommen.

#### 4.1 Marktentwicklung und Auswirkung auf die Potenziale

Bevor auf die Potenziale der einzelnen Bereiche eingegangen wird, soll das Kapitel 4.1 einen kurzen Einblick auf die Vermarktungsoptionen von Strom (inkl. Flexibilität) geben sowie die in den letzten Jahren entstandene Entwicklung aufzeigen. Abbildung 4-3 gibt einen Überblick über die Einsatzmöglichkeiten (Auszug) im heutigen Strommarktsystem.

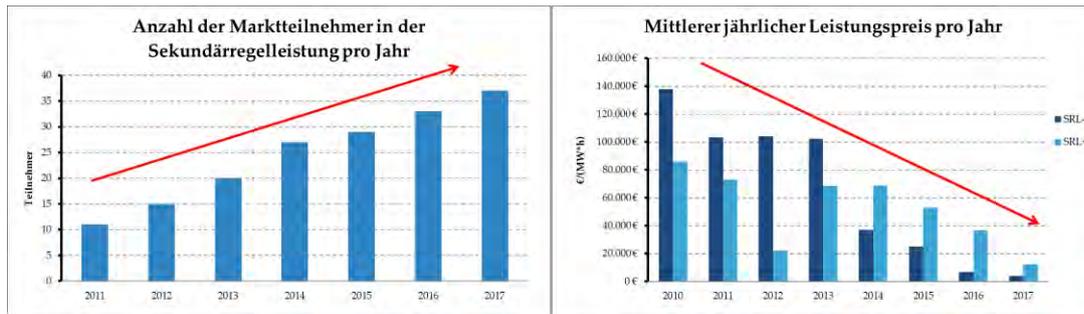


**Abbildung 4-3 Heutiges Strommarktsystem - Einsatzfelder für Erzeuger, Verbraucher und Speicher (vgl. [14])**

Für Flexibilitätspotenzial sind v.a. der Stromhandel wie auch die Regelleistung als Teil der Systemdienstleistungen interessant. Hierbei ist zu beachten, dass diese Märkte sich, u.a. durch den Zubau der erneuerbaren Energien sowie das Hinzukommen zusätzlicher Verbraucher, eben-

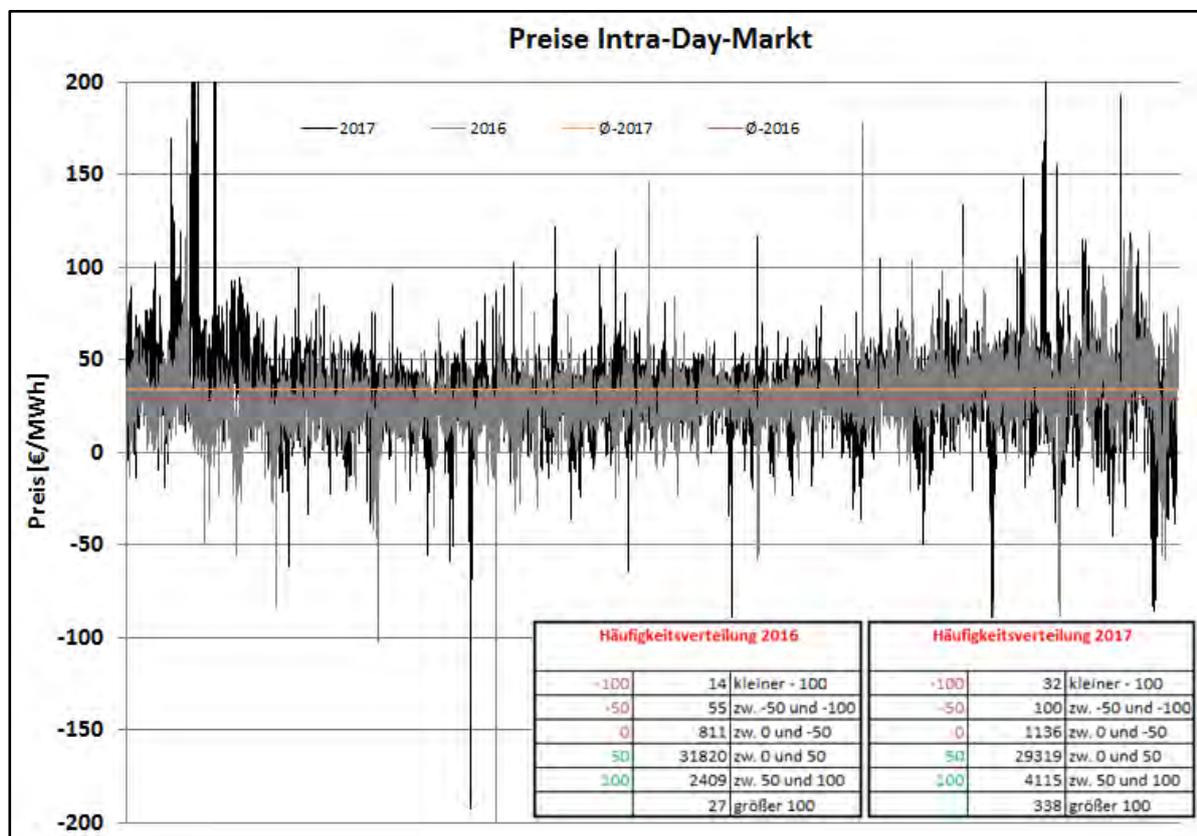
so volatil entwickelt wie die Erzeugung und der Verbrauch selbst. Als Beispiel werden nachfolgend der SRL-Markt der Regelernergie sowie die Preise an der Börse betrachtet.

Die Marktpreise für positive und negative SRL haben sich in den letzten Jahren stark verändert. Die Abbildung 4-4, rechte Grafik, zeigt den mittleren jährlichen Leistungspreis für positive und negative SRL, für die Jahre 2010 bis 2017 (1.HJ). Im Jahr 2010 ist der höchste Anstieg der negativen SRL zu sehen, seitdem nehmen diese jedoch kontinuierlich ab. Auch bei der positiven SRL ist ein absteigender Trend der Leistungspreise ersichtlich.

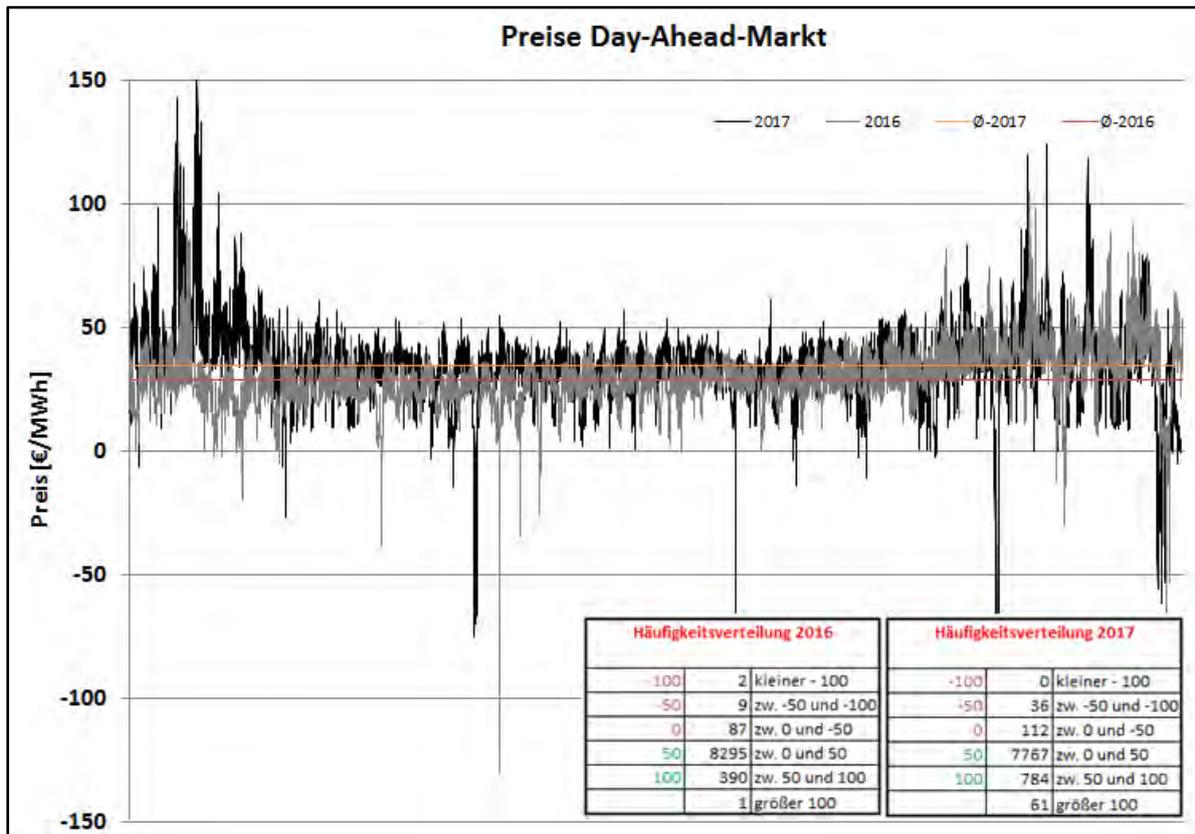


**Abbildung 4-4 Linke Grafik Anzahl der Marktteilnehmer in den Regelergergiemärkten, rechte Grafik mittlerer jährlicher Leistungspreis (+/-) SRL [2]**

Ein Vergleich des Intraday-Marktes (Spotmarkt) im Jahr 2016 und im Jahr 2017 zeigt, dass die Spreads (Preisunterschiede) zwischen hohen und niedrigen Preisen zunehmen. Ähnliche Entwicklungen zeigt der Day-Ahead-Markt.



**Abbildung 4-5 Preisentwicklung Intra-Day 2016 und 2017 [2]**



**Abbildung 4-6 Preisentwicklung Day-Ahead-Markt 2016 und 2017 [2]**

Die Abbildung 4-5 und Abbildung 4-6 zeigen zum einen den Jahresverlauf jeweils für das Jahr 2016 und 2017 der an der Börse (EEX und EPEX) herrschenden Preise. Die angesprochenen Spreads, die sich bereits seit einigen Jahren immer weiter auseinander bewegen lassen sich anhand des schwarzen Verlaufs erkennen. Weiterhin gibt eine Häufigkeitsverteilung (in tabellarischer Form) einen Überblick wie sich die Preise entwickeln. Im Intra-Day wie auch im Day-Ahead-Markt entfernen sich die Preise immer mehr vom Wertebereich zwischen 0- und 50 und wandern in die Extreme  $>50$  bis  $>100$  oder  $<0$  bis in den negativen Bereich  $<(-)50$ .

Um Flexibilitäten gewinnbringend am Strommarkt zu platzieren, können am Markt verschiedene Gebotsstrategien angewendet werden. Die Erste beruht auf einer Lastreduktion zu den teuersten Stunden. Um die Lastreduktion zu kompensieren, werden erhöhte Lasten auf die restlichen Stunden des Tages verschoben. Eine andere Strategie verfolgt das Ziel eine Lasterhöhung auf Zeiten zu verschieben, in denen niedrige Preise an der Strombörse herrschen.

Der Vorteil am Markt der Regenergie, in den Bereichen SRL und MRL ist die Schaffung einer Erlössituation für das alleinige Bereitstehen zur Erbringung von Arbeit. Dieses Wertschöpfungspotenzial liegt im Leistungspreis versteckt.

Die einzelnen Erlöspotenziale und dahinterstehenden Vermarktungsmodelle müssen individuell entwickelt werden und bringen zumeist höhere Potenziale bei der Kopplung mehrerer Einsatzfelder (siehe Abbildung 4-3).



diskutiertes Thema in der Energiewirtschaft. Forschungsinstitute wie die dena, Agora Energiewende, FfE, BEE und andere Organisationen beschäftigen sich intensiv mit der Thematik und geben regelmäßig Studien über Untersuchungen von **potenziellen** Flexibilitäten im **produzierenden Gewerbe und Haushalten** heraus.

Die dena trifft folgende Aussage: „Eine andere Möglichkeit<sup>27</sup> ist das Anpassen der Stromlast an die Stromerzeugung – das sogenannte Demand Side Management (DSM). DSM wird zunehmend zu einer wichtigen Flexibilitätsoption im deutschen Stromsystem“. [15]

In den Untersuchungen werden v.a. **Branchen (Gewerbe und Industrie)** und die geeigneten Prozesse (Speicherfunktionen) beschrieben und analysiert. Ein Demand Side Management Projekt der dena in Baden-Württemberg hat folgende Branchen identifiziert und geschärft:

**Tabelle 4-1 Branchen mit jeweiligen Speichermöglichkeiten (vgl. [16])**

<b>Branche</b>	<b>Speicherfunktionen</b>
<b>Baustoffindustrie / Zementindustrie</b>	Mahlprozesse: Zement- oder Rohmehlmühlen Klinkerproduktion
<b>Holzstoffproduktion</b>	Schleifprozesse
<b>Chemieindustrie</b>	Chlorherstellung
<b>Papierindustrie</b>	Zellstoffherstellung oder Altpapieraufbereitung
<b>Stahlindustrie</b>	Härtungsverfahren, Elektrolichtbogenofen
<b>Aluminiumindustrie</b>	Aluminiumelektrolyse
<b>Kommunale Kläranlagen</b>	Wasserspeicher
<b>Nahrungsmittelindustrie</b>	Kühlanlagen
<b>Wärmeerzeugung</b>	Wärmespeicher

Auch in RLP unterstützt das Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten (kurz MUEEF) bei der Sensibilisierung und Mobilisierung von Industrieflexibilitäten. Das Forschungsprojekt VEVIDE („Verbund dezentraler Stromspeicher verschiedenster Art in einem virtuellen Energiespeicher“) hilft und unterstützt Unternehmen dabei Flexibilitäten zu heben und die energiewirtschaftliche Strategie mit Blick auf die kommenden Veränderungen im Energiebereich auszulegen.

<sup>27</sup> Neben der Anpassungen und Regelungen von Erzeugungsanlagen

Querschnittstechnologien kommen branchenübergreifend in fast allen Unternehmen zum Einsatz und haben ebenso ein gewisses Potenzial. Die Optimierung dieser Technologie ermöglicht die Erzielung vieler Einsparungen, ohne direkt in den Fertigungsprozess eingreifen zu müssen.

Zu diesen Technologien zählen beispielsweise:

- Kältemaschinen
- Pumpen
- Druckluft
- Belüftungssysteme
- Beleuchtung

**Tabelle 4-2 DSM-Potenziale Industrie [17]<sup>28</sup>**

Potenzial	Industrie, allg.
<b>Lastverlagerungspotenzial (pauschal)</b>	10 % Bezogen auf Last

Durch die sehr individuellen Ausgestaltungen und Auslasten in den verschiedenen Bereichen des **Gewerbes und der Industrie** werden keine weiteren Zahlen bezogen auf das DSM-Potenzial ausgewiesen. Ergänzend zur Angabe von **10 %** aus Tabelle 4-2 wird noch beziehungsweise auf den Netzentwicklungsplan (siehe Szenario 2030) aufgenommen, dass für Deutschland im Jahr 2030 ein DSM-Potenzial im Bereich von **4-6 GW** liegt. Übertragen über die Jahreshöchstlast im Landkreis Cochem Zell im Jahr 2030 ( $\approx 65$  MW) ergibt sich ein DSM-Potenzial aus Industrie und Gewerbe von **5 MW**. Hierbei sind noch keine Zeiten sowie Zeiträume berücksichtigt. Jedoch gibt es eine grobe Einschätzung welche Leistung durch DSM zur Verfügung stehen könnte.

Bei **Haushalten** wird das Potenzial des Demand Side Managements v.a. durch den zeitlich verschobenen Einsatz von Geräten wie bspw. Spül- und Waschmaschinen erreicht. Weiter wird der Einsatz von thermischen und elektrischen Speichern immer weiter zunehmen. Hier spielen Kühlgeräte, Nachtspeicherheizungen, Warmwasserspeicher sowie der Einsatz von Stromspeichern eine Rolle. Einige Verschiebungspotenziale sind schwer realisierbar bzw. zeigen heute noch nicht die gewünschten Effekte der beteiligten Akteure.

Wie bereits zu Beginn der Potenzialanalyse aufgenommen können die Flexibilitäten über zwei Wege ausgelöst werden (intern/extern). Die Verteilnetzstudie RLP [17] greift dies ebenfalls nochmal auf und unterscheidet in manuelle und automatische Anlagensteuerung und somit Lastverlagerung. Die Potenziale im Haushalt werden anhand der momentan anstehenden Last ausgewiesen. Und begrenzen sich zeitlich anhand des typischen Tageslastverlauf sowie der akzeptieren und technisch möglichen Dauer, bspw. aufgrund von Komforteinbußen oder Speicherpotenzialen.

---

<sup>28</sup> Kapitel 17.2.1

**Tabelle 4-3 DSM-Potenzial Haushalte [17]<sup>29</sup>**

Potenzial	Wert [#]
<b>verlagerbare Last (orientiert anhand momentaner Last (Leistung))</b>	5 % (5-13 %)
<b>Tageszeit</b>	7-22 Uhr
<b>Zeitraum</b>	2 h (1-3 h)

In der Verteilnetzstudie wird zudem ein Potenzial im Bereich Ab- und Trinkwasser ausgewiesen. [17] Der Stromverbrauch im Abwasserbereich in Rheinland-Pfalz beträgt rund 320 GWh/a. Dabei machen die Pumpen und Rührwerke in den Belebungsbecken etwa die Hälfte des Verbrauchs aus (**50 %**). Übertragen auf das Flexibilisierungspotenzial lassen sich somit 160 GWh/a zeitlich variabel innerhalb der Klärwerksrestriktionen einsetzen.

Ebenfalls die Pumpen machen im Trinkwasserbereich (Wasserwerke) einen hohen Anteil des Gesamtstromverbrauchs aus. Die Verteilnetzstudie setzt hier einen Wert von rund **90 %** an.

Die Dena gibt den Anteil, den deutsche Kommunen jährlich für die Straßenbeleuchtung aufbringen, mit **30-50 %** an. [18] Durch Modernisierungsmaßnahmen, wie bspw. dem LED-Ausbau, lassen sich hier zum einen energetische Einsparungen erzielen und zum anderen kann über den gezielten Einsatz von bspw. PV-Anlagen und Speichern eine Eigenverbrauchsdeckung über CO<sub>2</sub>-ärmere Energiemengen realisiert werden

Tabelle 4-4 greift die Potenziale des öffentlichen Bereichs (Ab- und Trinkwasser sowie Straßenbeleuchtung) nochmal auf.

**Tabelle 4-4 DSM-Potenzial im öffentlichen Bereich [17]<sup>30</sup> [18]**

Potenzial	Abwasser	Trinkwasser	Potenzial	Straßenbeleuchtung
<b>Bezogen auf den Gesamtstromverbrauch des Bereichs</b>	50 %	90 %	Bezogen auf den Gesamtstromverbrauch der Kommune	30 – 50 %

Das Thema der Flexibilisierung der Stromnachfrage in **Haushalten** ist aktuell noch umstritten. Dabei geht es u.a. um die Benennung der Wirkung im Netz sowie der ausreichend, vsl. monetärer, Ausgestaltung des Nutzens für die Haushalte. Es müssen auf dem Markt Anreize geschaffen werden, Verbraucher in Haushalten nicht nach der bisherigen Gewohnheit zu bedienen sondern bspw. nach Strompreissignalen ein- und auszuschalten. Den Privathaushalten muss der Nutzen

<sup>29</sup> Kapitel 17.2.1

<sup>30</sup> Kapitel 17.2.1

durch den Einsatz intelligenter Technik sowie dessen Vernetzung aufgezeigt werden. Neben der Möglichkeit Energie einzusparen aufgrund eines bewussteren Verbrauchsverhalten, der u.a. durch eine Visualisierung dem Kunden transparent gemacht werden kann, soll in Zukunft auch ein Profitieren von flexiblen Stromtarifen ermöglicht werden.

Der 2016 beschlossene Smart-Meter-Rollout bietet eine Chance, erste Haushalte in die Lastverlagerung mit einzubinden und Erfahrung zu sammeln.

Hier sammeln beispielsweise die Wuppertaler Stadtwerke erste Erfahrungen in einem Forschungsprojekt. [19] Ziel ist mit etwa 500 Teilnehmern (Haushalten) die Verlagerung von Energieverbräuchen über Smart Meter zu testen und die Energiewende vor Ort zu unterstützen. Hier wird auf der Internetseite auf folgendes Verschiebepotenziale verwiesen:

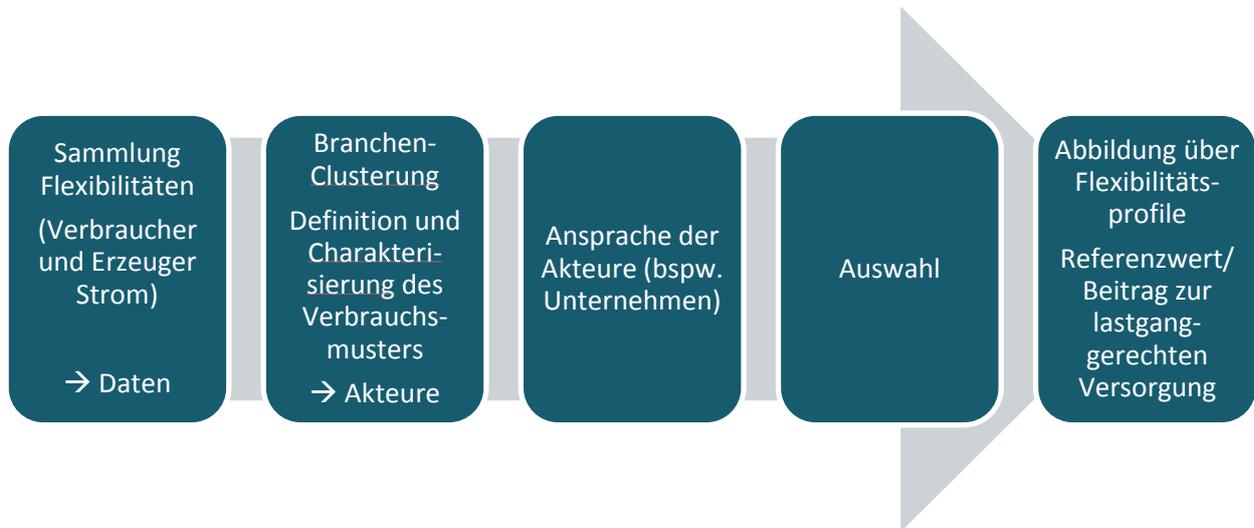
Elektrogerät	Dauer	Nutzung	Verbrauch
Durchlauferhitzer	30 Minuten	Duschen	1,8 - 3,3 kWh
Trockner	Pro Trockengang	Geräteabhängig	1,5 - 4,1 kWh
Staubsauger	30 Minuten	2400-Watt-Gerät	1,2 kWh
Bügeleisen	1 Stunde	1000-Watt-Gerät	1 kWh
Backofen, Umluft	30 Minuten	2000-Watt-Gerät	1 kWh
Geschirrspüler	1 Zyklus	Spartaste	0,8-1,2 kWh
Computer	1 Stunde		0,4 kWh
Saugroboter	2 Stunden	24 Stunden, inkl. Ladung und Standby	0,09 kWh

**Abbildung 4-9 Verschiebepotenziale in Haushalten [19]**

#### 4.2.1 Demand Side Management im Landkreis Cochem-Zell – Status Quo

##### **Gewerbe und Industrie**

Im Rahmen des Klimaschutzteilkonzeptes wurden die im Landkreis ansässigen Industrie- und Gewerbeunternehmen auf Branche und Verbrauchsstruktur analysiert. Das in Abbildung 4-10 dargestellte Vorgehen wurde im Verlauf des Projektes den vorliegenden Daten sowie der Akzeptanz (zeitliche Verfügbarkeit) der Akteure angepasst. Identifizierte Unternehmen und Akteure wurden hinsichtlich Ihrer Lastverteilung und Verbrauchscharakteristik angesprochen und analysiert.



**Abbildung 4-10 Methodik zur Ermittlung der DSM-Potenziale [2]**

Wie bereits in Kapitel 2.3 (Abbildung 2-3) aufgenommen, macht der Stromverbrauch aus Gewerbe und Industrie knapp 60 % aus. Davon befindet sich der größte Teil im Bereich der Industrie und des größeren Gewerbes. Wie in der Verteilnetzstudie benannt ist es hierbei schwierig in laufende Prozesse einzugreifen. Das haben auch die Untersuchungen und Telefonate vor Ort im Landkreis ergeben. Jedoch lassen sich durch zusätzliche Erzeuger- und Speicheranlagen Flexibilitäten schaffen, die das Abfangen von Erzeugungs- und Verbrauchsspitzen zulassen.

Im Landkreis Cochem-Zell wurden im Klimaschutzteilkonzept folgende Industrie- und Gewerbebranchen identifiziert:

**Tabelle 4-5 Industrie- und Gewerbebranchen im Landkreis Cochem-Zell**

Industrie- und Gewerbebranchen
<b>Baustoffe</b>
<b>Lebensmittel-Verpackung</b>
<b>Weinkellereien</b>
<b>Maschinenbau (Schwerpunkt Fensterbau)</b>

Wird die Akzeptanz und die Bereitschaft in Zukunft im Landkreis größer, Flexibilität zu heben und zu erbringen und die **10 %** (siehe Tabelle 4-2) an Verschiebepotenzial, bezogen auf die Last im Gewerbe- und Industriebereich, lassen sich heben, könnten etwa **2 MW<sub>el</sub><sup>31</sup>** (Vergleich Ausweisung Flexibilität Gewerbe und Industrie im Jahr 2030 über Netzentwicklungsplan = 5 MW) erreicht werden. Die zeitliche Verfügbarkeit und Dauer muss individuell bei Umsetzung der Flexibilitätsermittlung bestimmt werden und wirkt auf die Kapazität der flexiblen Last ein.

<sup>31</sup> Berechnet anhand des Jahres-Ø-Wertes der Last aus dem Basisjahr 2015

Erste Ansätze im Landkreis Cochem-Zell werden hinsichtlich der Batteriespeicherimplementierung im industriellen und gewerblichen Bereich verfolgt.

### **Trink- und Abwasserbereich**

Neben der Ansprache von Gewerbe und Industrie wurden die kommunalen Einrichtungen im Trink- und Abwasserbereich eingebunden. Durch Vor-Ort-Termine und der Vorstellung der Thematik konnte für das Thema sensibilisiert werden.

Die Kreiswerke im Landkreis Cochem-Zell haben die Aufgabe die **Trinkwasserversorgung** im Landkreis abzuwickeln. Die Trinkwasserversorgung sichert eine flächendeckende, sichere, hochwertige und preiswerte Versorgung mit einem Grundnahrungsmittel. Ein öffentliches Interesse besteht in der Senkung der Kosten für die Trinkwasserversorgung, welche von allen Bürgern getragen wird. Daher ist es notwendig, die zur Bereitstellung des Trinkwassers eingesetzte elektrische Energie effizient und optimiert einzusetzen.

Um diese Notwendigkeit zu bedienen, gehören neben der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen, Untersuchungen zur nachhaltigen Wasserversorgung durch bspw. zeitliches Verschieben des Verbrauchs der Wasserversorgungsanlagen im Trinkwasserbereich platziert.

Anlagen innerhalb der Wasserversorgung, wie Pumpwerke, Druckerhöhungsanlagen und Gebläse in der Wasseraufbereitung sind als potenzielle Anlagen innerhalb eines intelligenten Anlagenverbundes (virtuelles Kraftwerk) zu bewerten.

Durch die im Teilkonzept eingesammelten Daten (grobe Bestandsaufnahme) konnte die Versorgungsstruktur des Landkreises auf hoher Flugebene analysiert werden. Daten die hierfür vorlagen waren folgende:

- Übersichtslageplan der Trinkwasserversorgungsstruktur
- Liste der Hochbehälter (Volumen)
- Pumpleistung

Über diesen Weg konnten bereits drei Teilsysteme identifiziert werden, die „**möglicherweise Potenziale**“<sup>32</sup> zur Flexibilisierung ergeben. Rahmenparameter: Pumpleistung  $>30 \text{ kW}_{\text{el}}$  sowie anknüpfender großer Hochbehälter.

1. Strohn
2. Uersfeld
3. Zell

Nähere Daten zu den Teilsystemen können der Tabelle 4-6 entnommen werden.

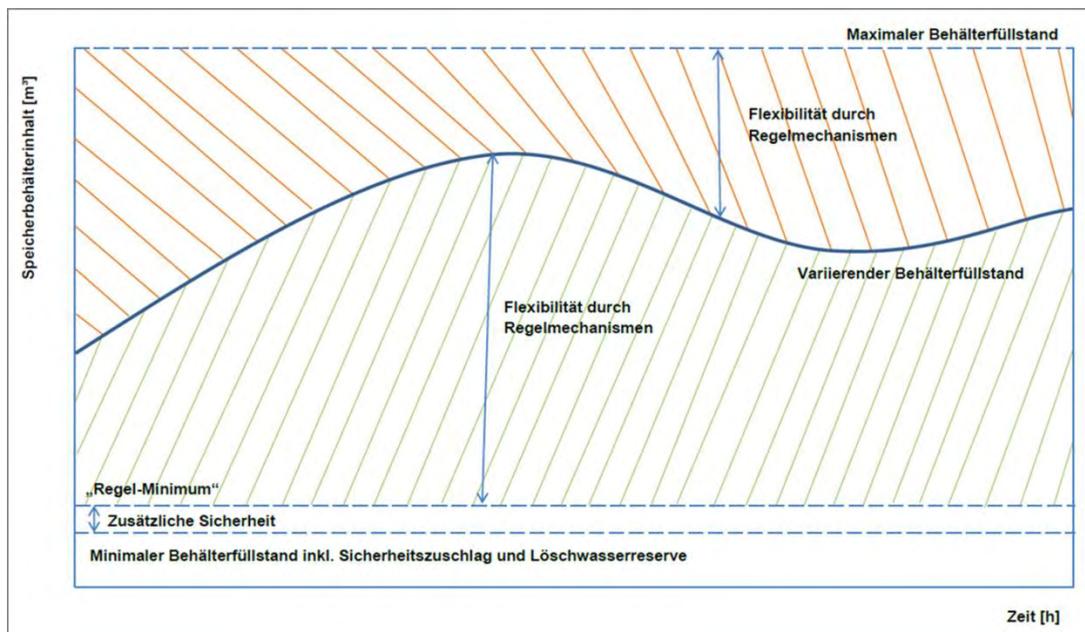
---

<sup>32</sup> Zur genauen Benennung von Flexibilisierungspotenzial bedarf es einer detaillierteren Datengrundlage

**Tabelle 4-6 Mögliche flexibilisierbare Trinkwasserteilsysteme im LK COC**

Information	Teilsystem 1 Strohn	Teilsystem 2 Uersfeld	Teilsystem 3 Zell
<b>Pumpleistung [kW]</b> <b>Vollbenutzungsstunden in Klammern ( )</b>	1x Förderpumpe <b>42,5 kW</b> (4918 h) 2x ext. Brunnenpumpen je <b>15 kW</b> ( $\approx$ 5000 h)	1x Tiefbrunnepumpe <b>82 kW</b> (1644 h) 2x Förderpumpen <b>55 kW</b> ( $\approx$ 1500 h)	4x Kreiselpumpen <b>55 kW</b> ( $\approx$ 1500 h)
<b>Hochbehälter (inkl. Volumenangabe)</b>	HB Römerberg (1500 m <sup>3</sup> )	HB Höchstberg (3000 m <sup>3</sup> )	HB Barl/ HB Zell (1200 m <sup>3</sup> )

Lassen sich die in Tabelle 4-6 genannten Pumpen zu 50 % flexibilisieren, könnte in Summe bereits auf etwa 250 kW<sub>el</sub> zugegriffen werden. Die zeitliche Verfügbarkeit und die dadurch in Summe aufkommende Kapazität zur Verlagerung aufkommender Verbrauchs- und Erzeugungslasten sind von den Speichervolumen der Hochbehälter und deren Betriebszustände abhängig. Abbildung 4-11 zeigt schematisch die Flexibilitätshebung durch Regelmechanismen auf.



**Abbildung 4-11: Modell Flexibilität eines Speicherbehälters [2]**

Im Landkreis Cochem-Zell soll nun über ein Folgeprojekt bei der Erneuerung der Fernwirktechnik das Flexibilisieren aufgrund von system-, netz- und marktdienlichen Signalen berücksichtigt werden und ein Einsatz in einem virtuellen Kraftwerk so vorbereitet werden.

Im **Abwasserbereich**, der Hebung von Flexibilität auf Kläranlagen, fließen in die DSM-Betrachtung folgende Kenngrößen ein:

**Tabelle 4-7 Bewertungskenngrößen für Flexibilität im Abwasserbereich**

<b>Erste Kenngrößen zur Bewertung von Flexibilität auf Kläranlagen</b>
<b>Ausbaugröße (EW)</b>
<b>Angeschlossene EW</b>
<b>Modernisierungs- und Erweiterungsplanungen</b>
<b>Gesamtstromverbrauch</b>
<b>Eigenstromerzeugung</b>
<b>Leistung technischer Einheiten sowie deren Laufzeiten bzw. Restriktionen innerhalb der Klärwerksprozesse</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- BHKW</li> <li>- Belüftung (u.a. im Belebungsbecken)</li> <li>- Rücklaufschlammumpen</li> </ul>

Die Abwasserbehandlung im Landkreis Cochem-Zell wird über vier Abwasserwerke (eine je Verbandsgemeinde) abgewickelt, die jeweils Kläranlagen in den Verbandsgemeinden verteilt zur Abwasseraufbereitung betreiben.

Für den Landkreis ergeben sich drei Flexibilitätsstandbeine, die über detaillierte Untersuchungen erschlossen werden müssen:

1. Ausbau und Dimensionierung von KWK-Anlagen
2. Ausbau bzw. Steigerung der Eigenverbrauchsdeckung durch PV
3. Findung von Flexibilitäten (bspw. Pumpwerke) auf Klärwerksstandorten

Durch die Einbindung von technischen Einheiten wie BHKWs, Belüftungsanlagen im Belebungsbecken sowie Rücklaufschlammumpen können gestaffelte Leistungen, gebündelt, Flexibilitätswirkung erzielen. [20]

### **Haushalt**

Bzgl. Haushalte wurde durch den erst angelaufenen Smart Meter Rollout keine konkreten Untersuchungen durchgeführt. Jedoch sollen Maßnahmen das Thema aufgreifen und dem Landkreis eine Perspektive geben auch die kleinste Verbrauchseinheit langfristig in die lokale Energiewende einzubinden. Begonnen, eine flexibilisierte Fahrweise zu testen, wurde bereits über das Schwarm Speicherprojekt der innogy. In 30 Haushalten wird über die Kombination einer PV-Anlage und einem Speicher der Netz-Strombezug reduziert sowie im erweiterten Verlauf über einen multimodalen Einsatz, also den Einsatz für System, Netz und Markt kombiniert, der Nutzen der „Haushaltsflexibilitäten“ getestet. [21]

Die übertragenen Zahlen aus der Verteilnetzstudie RLP auf den Landkreis Cochem-Zell ergeben ein durchschnittlich aufkommendes Flexibilitätspotenzial (DSM-Potenzial) von etwa **500 kW<sub>el</sub>**<sup>33</sup>. Werden weiterhin die im Durchschnitt zur Verfügung stehenden zwei Stunden zur Erbringung dieser Leistung angenommen, könnte sich bereits täglich eine Kapazität zur Verlagerung von etwa **1 MWh<sub>el</sub>** ergeben.

### 4.3 Erzeugung

Innerhalb des Bereichs Erzeugung werden Handlungsoptionen zur Weiterentwicklung der Energieversorgung des Landkreises erarbeitet. Der reine Zubau wurde bereits in Kapitel 3.5 behandelt (anhand des NEP). Der Schwerpunkt liegt dabei auf Handlungsoptionen für die bereits installierten erneuerbaren Energieanlagen wie PV, Wind und Biomasse sowie KWK-Anlagen. Weiterhin spielen Power-to-X<sup>34</sup> Anlagen v.a. für die Zukunft eine zu beachtende Rolle. Ziel ist es eine nachhaltige Energieversorgung zu schaffen, ohne die Nutzung fossiler Energiequellen. Durch die verstärkte Nutzung der fluktuierenden Energiequellen und dem Ausbau kleinerer Anlagen wird sich die Struktur der künftigen Energieversorgung dezentraler aufbauen. Aufgrund der witterungsbedingten, sowie jahres- und tageszeitlicher Schwankungen, ist ein Verknüpfen verschiedener Erzeuger und Verbraucher sinnvoll. Zusätzlich macht hier ein flexibles und angepasstes Stromerzeugungs- und Speichermanagement Sinn.

Derzeit speisen viele EE-Anlagen große Teile des erzeugten Stroms in das Netz der öffentlichen Versorgung. Grund hierfür ist neben der Einspeisevergütung die zeitliche Diskrepanz zwischen Zeiten der Erzeugung und Zeiten des Verbrauchs.

Nachfolgend werden die Potenziale je Energieträger benannt und ein Ausblick für Entwicklung der Regionalisierung, d.h. der Vor-Ort-Haltung der EE-Erzeugung, im Landkreis gegeben.

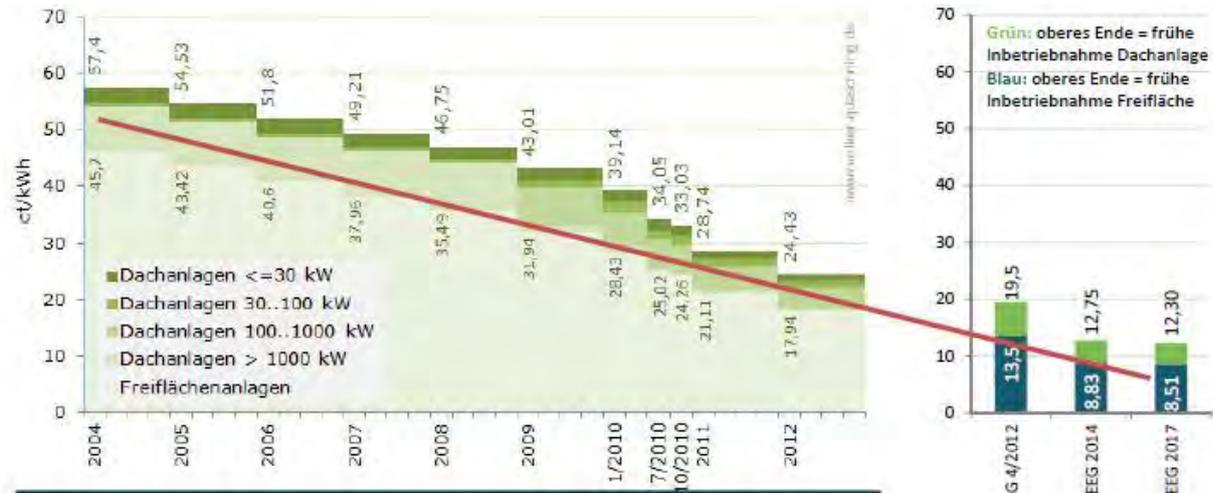
#### **Solarenergie (Photovoltaik)**

Die Abnahme der gesetzlichen Einspeisevergütung nach dem EEG erfordert für einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen ein **hohes Maß an Eigenverbrauch**. Die Veränderungen im EEG 2012 haben hier v.a. für den Umbruch der Nutzung des eigens erzeugten Stroms gesorgt. Die PV-Novelle des EEG 2012 sorgte für eine Verringerung der Vergütungssätze sowie den Wegfall der Eigenverbrauchsvergütung. [22] Der Verlauf der EEG-Vergütung und die tendierende Abnahme werden in Abbildung 4-12 dargestellt. In den letzten 10 Jahren ist die Förderung pro eingespeister kWh<sub>el</sub> um mehr als 30 ct/kWh gesunken. Wird diese nun bei zwischen >8 ct/kWh und <20 ct/kWh liegende Einspeisevergütung in Relation zu den Gestehungskosten gesetzt, dazu zählen alle über die gesamte Betriebszeit gemittelten Kapitalkosten und Betriebskosten pro Kilowattstunde, zeigt sich, dass die Erhöhung des Eigenverbrauchs am wirtschaftlichsten für den Betrieb einer PV-Anlage darstellbar ist. Die Gestehungskosten lagen für Dachanlagen im Jahr 2013 zwischen 10 und 14 ct/kWh. [23]

---

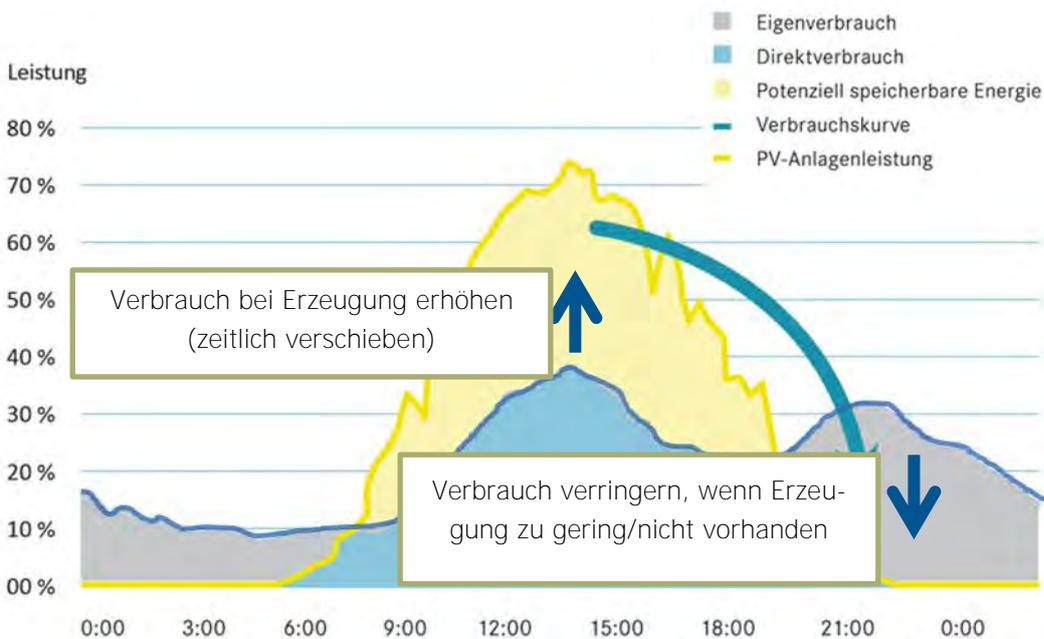
<sup>33</sup> Berechnet anhand des Jahres-Ø-Wertes der Last aus dem Basisjahr 2015

<sup>34</sup> Power-to-Heat, Power-to-Gas, ...



**Abbildung 4-12 Entwicklung der EEG-Vergütung PV (vgl. [24] und [25])**

Der Eigenverbrauch lässt sich u.a. durch Flexibilisierungsmaßnahmen der Verbrauchseinheiten erzielen. Denkbar ist auch der Einsatz von Stromspeichern. Die Eigenverbrauchsoptimierung ist in Bezug auf PV-Anlagen vor allem eine Verbrauchserhöhung in der Erzeugungsspitze (u.a. zur Mittagszeit) erforderlich. Der direkte Eigenverbrauch liegt bei einem typischen Verbrauchsmuster sowie Belegung des vollen Daches (Stand Altanlagen) etwa bei **30 %** (Annahme in Bilanzierung 40 %). Wird nun das typische Verbrauchsmuster der Endgeräte im Haushalt oder aber beim Einsatz in der Industrie der Produktionsanlagen der Erzeugung angepasst (in der Mittagszeit hochfahren, nach Sonnenuntergang runterfahren) kann der Eigenverbrauchsanteil gesteigert werden (siehe auch Kapitel 4.4).



**Abbildung 4-13 Nutzungsbeeinflussung des erzeugten PV-Stroms (vgl. [26])**

Stellt der eigene Verbrauch kein Flexibilisierungspotenzial zur Verfügung sind auch Ansätze von Verbänden denkbar. Beispielsweise der Zusammenschluss mehrere Mieter oder Direktleitung zu, in der Nähe befindlichen, Verbrauchern. Hierbei sind jedoch einige Hemmnisse in der Regulierung zu meistern.

Der Einsatz von PV-Strom ist je nach Akteure und Verbrauchspotenzial mehr oder weniger optimal zu planen. Unternehmen und auch kommunale Einrichtungen wie die Trink- und Abwasserversorgung können über die Eigenstromerzeugung Verbrauchspitzen in der Mittagszeit optimal abfangen. Durch Speicherkapazitäten bspw. im Trinkwasserbereich durch die Hochbehälter kann zudem eine flexible Fahrweise der Pumpen gewählt werden. Ähnlich Speicherkapazitäten (bspw. Materialspeicher) existieren auch im industriellen und teils auch gewerblichen Bereich.

### **Kraftwärmekopplung (KWK-Anlagen)**

Die Kraft-Wärme-Kopplung ermöglicht einen effizienteren Brennstoffeinsatz als die getrennte Strom- und Wärmeerzeugung. Dies trifft nicht nur auf Heizkraftwerke mit mehreren MW Leistung sondern auch auf Mini-Blockheizkraftwerke und Mikro-KWK-Anlagen zu, die zur Objektversorgung oder in einem Wärmeverbund betrieben werden.

Durch die gleichzeitige Gewinnung von Strom und Wärme in KWK-Anlagen wird der eingesetzte Brennstoff besonders effizient ausgenutzt. Dabei kann die erzeugte elektrische Energie entweder selbst verbraucht oder ins öffentliche Netz eingespeist werden. Die Auslegung eines Blockheizkraftwerkes erfolgt entweder wärme- oder stromseitig. In Zeiten höheren Wärmebedarfs ergänzt eine Spitzenlastkesselanlage die Kraft-Wärme-Kopplungs-Aggregate. In Zeiten geringen Wärmebedarfs werden Speicher eingesetzt, die die überschüssige Wärme aufnehmen. Die Wärme dient nicht nur zur Beheizung sondern kann auch als Antriebsenergie für Absorptionskältemaschinen eingesetzt werden, deren Wirtschaftlichkeit muss im Einzelfall bestimmt werden.

Im Hinblick auf eine Wärmeversorgung basierend auf der Kraft-Wärme-Kopplung sind Wärmesenken mit einem möglichst **hohen und ganzjährigen Wärmeverbrauch** gefragt. Typische Einsatzfelder für KWK-Anlagen sind z. B.:

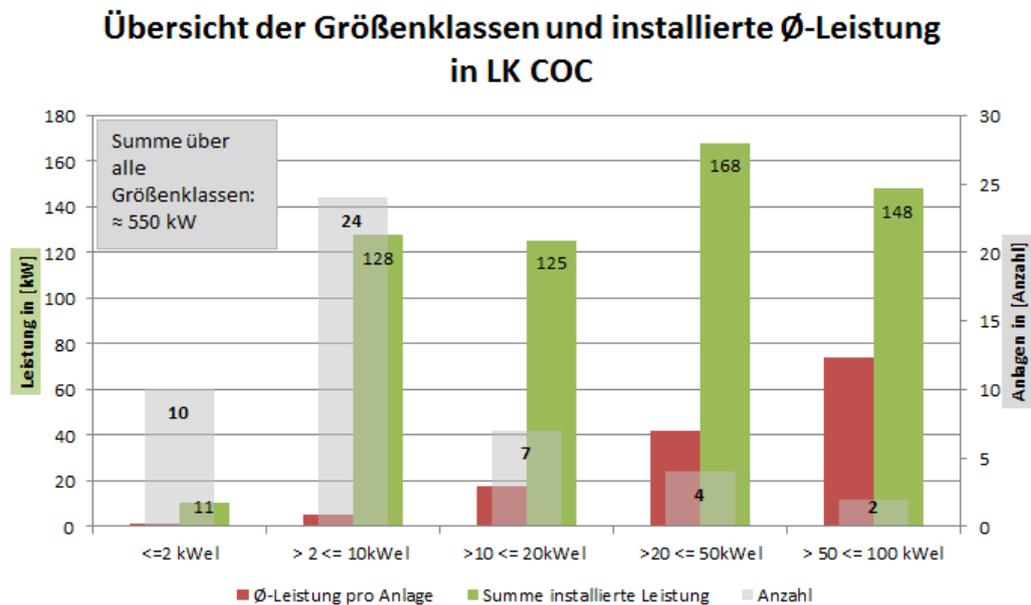
- Krankenhäuser
- Seniorenheime
- Hotels
- Mehrfamilienhäuser
- Nahwärmenetze kommunaler Liegenschaften (Schulen, Sporthallen, Schwimmbäder, Verwaltungsgebäude)
- Gewerbebetriebe

Im Landkreis Cochem-Zell existiert eine vergleichsweise<sup>35</sup> große Anzahl an KWK-Anlagen im Bereich zwischen 2 bis 10 kW<sub>el</sub> (34 von  $\Sigma$  47 [Anlagen]). Gerade einmal zwei Anlagen größer

---

<sup>35</sup> Im Vergleich zu den anderen Leistungsklassen (siehe Abbildung 4-14)

50 kW<sub>el</sub> (<100 kW<sub>el</sub>) befinden sich im Landkreis verteilt. In Abbildung 4-14 zeigen sich die installierte Leistung in den jeweiligen Verbandsgemeinden sowie der Verweis auf die Größenklassen.



**Abbildung 4-14 Verteilung der KWK-Anlagen nach Leistungsklasse im LK COC [2] nach [9]**

Durch den Einsatz von KWK-Anlagen lässt sich ein flexibler auch strommarktseitig geführter Betrieb, sofern dies die Wärmeanwendung, bspw. durch Speicherkapazität zulässt, realisieren. Auch wenn die Kosten- und Erlössituation derzeit eher negativ zu bewerten ist, sollte der Zubau von KWK weiterverfolgt werden, da dadurch die Sektorenkopplung mit Einsatz von Gas sowie die Erzeugung von Wärme und Strom gefördert wird. Die Kosten- und Erlössituation ergibt sich zum einem aus dem aktuellen KWKG sowie dem relativ niedrigen Strompreisniveau.

Es wird immer wichtiger, die Investition in KWK-Anlagen mit folgenden Erlösströmen gegenzurechnen und auch die entsprechenden Umlage- und Entgeltbelastung einfließen zu lassen:

- Erlöse aus dem Verkauf der erzeugten Wärme
- Erlöse aus dem Verkauf des erzeugten Stroms
- Erlöse aus bspw. Systemdienstleistungen (Angebot an Regelenergiemarkt)

Nachfolgende Abbildung (Abbildung 4-15) gibt einen Überblick der Förderungen unter dem KWKG 2017. [27] Zu beachten ist bei der Wirtschaftlichkeit weiterhin, dass die festen KWK-Zuschläge abhängig von der Nutzung sowie Größe sind. Hier gibt es Unterschieden zwischen Anlagen die in das Netz der allgemeinen Versorgung einspeisen und Anlagen die unter Lösungen wie Kundenanlagen oder geschlossenen Verteilnetzen eingebunden sind. Die Förderdauer bezieht sich auf Vollbenutzungsstunden. Hier ergeben sich, unterschieden in neue, modernisierte und nachgerüstete KWK-Anlagen und je nach Leistung Vollbenutzungsstunden zwischen 10.000 – 60.000 Vbh. Ab einer Leistung von 1 MW<sub>el</sub> wird die Teilnahme am Ausschreibungsmechanismus fällig.

Anlagengröße/ Anlagentyp		≤ 1 MW	> 1 ≤ 50 MW	> 50 MW
<b>Neuanlage</b>		feste Zuschläge (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 a) KWKG 2017)	Ausschreibung (§ 8a i. V. m. § 5 Abs. 1 Nr. 2 a) KWKG 2017)	feste Zuschläge (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 a) KWKG 2017)
<b>Modernisierung</b>	> 25 %	feste Zuschläge (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 b) KWKG 2017)	keine	feste Zuschläge (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 b) KWKG 2017)
	> 50 %	feste Zuschläge (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 b) KWKG 2017)	Ausschreibung (§ 8a i. V. m. § 5 Abs. 1 Nr. 2 a) KWKG 2017)	feste Zuschläge (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 b) KWKG 2017)
<b>Nachrüstung</b>		feste Zuschläge (§ 5 Abs. 1 Nr. 1 c) KWKG 2017)		
<b>Innovative Systeme</b>		Ausschreibung (§ 8b i. V. m. § 5 Abs. 2 KWKG 2017, soweit nicht Förderung nach §§ 6 bis 8 oder § 8a KWKG 2017)		

**Abbildung 4-15 Förderung unter dem KWKG 2017 [27]**

Für den Landkreis Cochem-Zell ergeben sich im aktuellen und sich, in den letzten Jahren, schnell wandelnden regulatorischen Rahmen folgende Standbeine:

- Einbindung der bestehenden KWK-Anlagen in einen Verbund („virtuelles Kraftwerk“) zur Nutzung der Regelbarkeit und der Effizienzvorteile
- Ausbau und Modernisierung der Bestandsanlagen (u.a. auch Bio- und Klärgas-KWK)
- Neue KWK-Projekte individuell auf die Wirtschaftlichkeit untersuchen

### Windenergieanlagen

Die Windenergie ist eine der großen tragenden Säulen der Energiewende. Sowohl in energiepolitischen Zielen auf der Landes- wie auch der Bundesebene spielt sie eine bedeutende Rolle für das Erreichen der Energie- und Klimaschutzziele. In Rheinland-Pfalz soll die Windenergie besonders ambitioniert ausgebaut werden. Ziele (Fortschreibung des Landesentwicklungsprogrammes (LEP) IV) [28]:

- Verfünffachen der Erzeugung von Strom aus Windenergie bis 2020
- Bilanzielle Stromautarkie mit erneuerbaren Energien bis 2030
- 2 % der Landes- und auch der Waldfläche für die Windkraft nutzen

Die Erschließung der Windenergie ermöglicht eine im Vergleich zur genutzten Fläche hohe Energieausbeute (im Vergleich zur Flächennutzung für andere erneuerbare Energien) und steigert die lokale Wertschöpfung in hohem Maße.

Der Landkreis Cochem-Zell hat bereits eine hohe Leistung wie auch Energieausbeute aus Windenergieanlagen zu verzeichnen. Nachfolgende Tabellenausschnitte sollen einen Einblick auf die derzeit betriebenen Anlagen sowie den Auslauf der Anlagen aus der EEG-Förderungen geben (Tabelle 4-8).



Für einen wirtschaftlichen Weiterbetrieb von Windenergieanlagen müssen die notwendigen Erlöspositionen betrachtet werden. Hier müssen neben dem Weiterbetriebsinvestitionskosten (Gutachten, begleitende Arbeiten), die Betriebskosten (Wartung, Reparatur, Pachtzahlungen, Betriebsführung, **Versicherungskosten, ...**) sowie ein **wirtschaftlicher Anreiz für den Betreiber** beachtet werden. Große individuelle Abhängigkeit dieser Größen führen zu einer großen Bandbreite der Erlösanforderung. Die Deutsche Windguard ermittelte die folgenden Werte: [29]

<b>35,7 bis 40,7 €/MWh</b>	für etwa 53% der betroffenen Anlagen
<b>26,4 bis 31,4 €/MWh</b>	für etwa 20% der betroffenen Anlagen
<b>45,0 bis 50,0 €/MWh</b>	für etwa 22% der betroffenen Anlagen

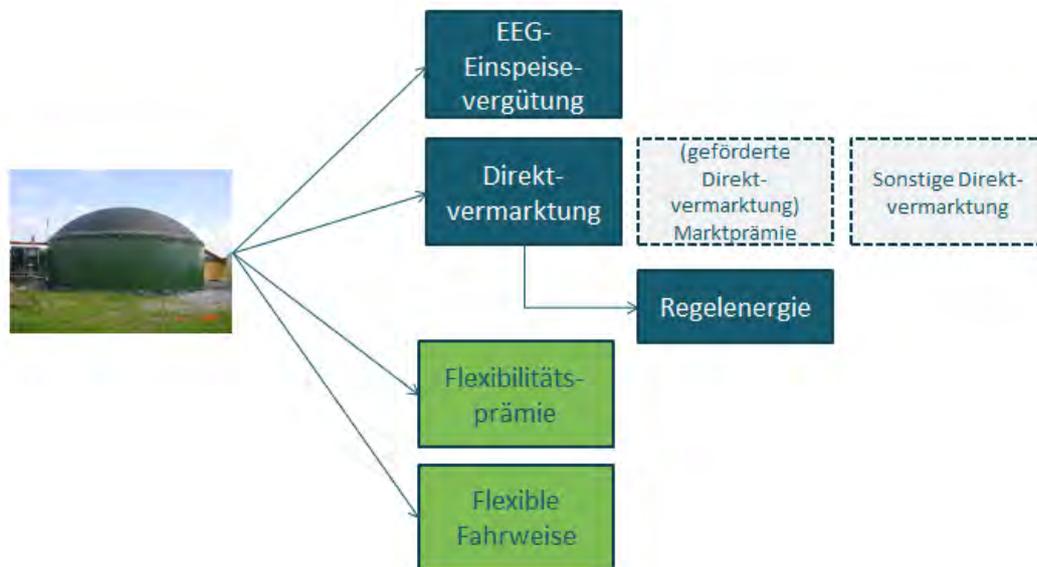
Für die Betreiber von Windenergieanlagen stellt sich also spätestens bei Auslauf der EEG-Vergütung die Frage, welche Geschäftsmodelle zum Weiterbetrieb sinnvoll und wirtschaftlich sind. Im Rahmen des Klimaschutzteilkonzeptes wurden Lösungen diskutiert, die neben Direktvermarktungsverbänden zwischen verschiedenen Erzeugungsanlagen, dem Einsatz von Speichertechnologie sowie der direkten Kooperation zwischen Erzeuger und Verbraucher auch die Schaffung von regionalen Märkten beinhalteten. Das mögliche Bedienen von lokalen Märkten wird aktuell viel thematisiert, untersucht und erforscht. Die SINTEG-Projekte des BMWi (Schaukasten intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) beschäftigen sich u.a. mit den neuen Anwendungsfeldern. [30]

## **Biogasanlagen**

In diesem Abschnitt werden die Potenziale zur Gewinnung und energetischen Nutzung von Biomasse, speziell die energetische Verwertung in Biogasanlagen über BHKW und Wärmenetzen, thematisiert. Biogas spielt innerhalb der Energiewende eine bedeutende Rolle, die v.a. mit der regelbaren und kontinuierlichen Energieproduktion einhergeht. Biogasanlagen können in Kombination mit Gasspeichern sowie dem Gasnetz als Speicher bedarfsgerecht eingesetzt werden. Die Strom- und Wärmeerzeugung aus Biogas ist sowohl grund- als auch spitzenlastfähig. Dies bedeutet, dass Biogas die schwankende Produktion von bspw. Wind- und PV-Strom ausgleichen kann und somit zu einer erneuerbaren Energieversorgung maßgeblich beiträgt.

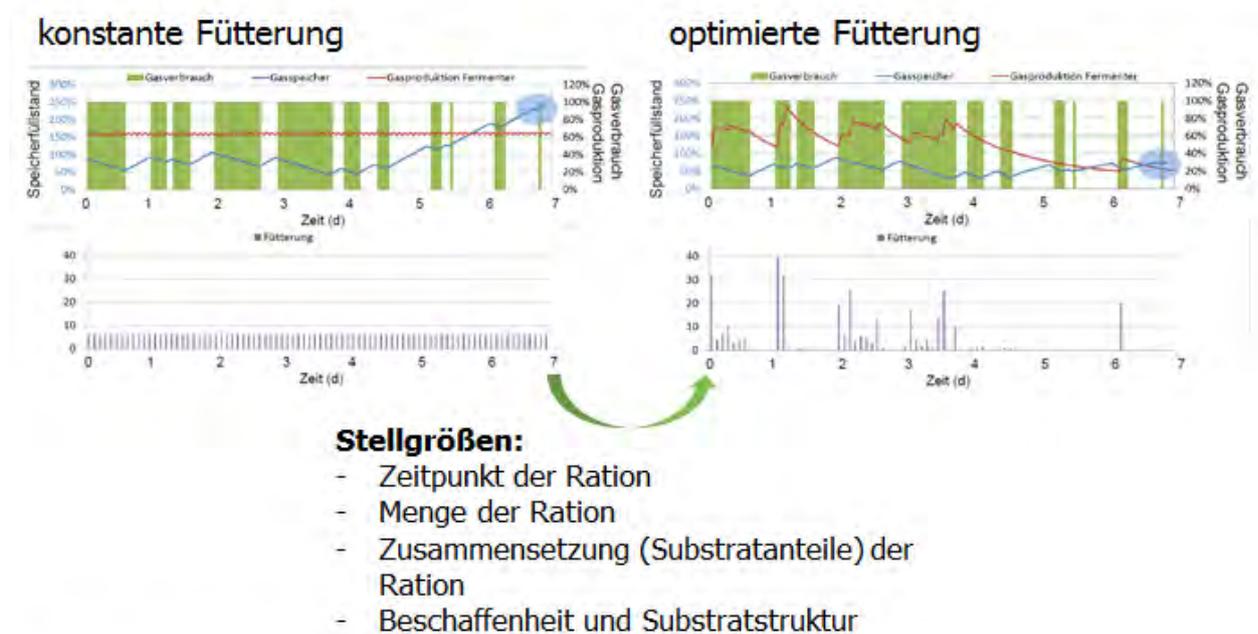
Im Landkreis Cochem-Zell befinden sich acht Biogasanlagen. Diese werden auf unterschiedlichste Art und Weise betrieben. Eine, seit dem EEG2012 in Kraft getretene, Chance für Anlagenbetreiber hat sich über die sogenannte Flexibilitätsprämie aufgetan (EEG 2012, §33i). Die Flexibilitätsprämie bietet die Möglichkeit, für Anlagenbetreiber von Anlagen zur Stromerzeugung aus Biogas, eine ergänzende Prämie zur Marktprämie zu erhalten. Diese Prämie bezieht sich auf die Bereitstellung zusätzlicher installierter Leistung für einen flexiblen und bedarfsorientierten Einsatz. Auch im EEG 2017 wird der Zahlungsanspruch für Flexibilität beibehalten (Flexibilitätszuschlag - EEG 2017, §50). Dabei wird in neue Anlagen (§50a) und bestehende Anlagen (§50b) unterschieden. Bei der Inanspruchnahme dieses flexiblen Einsatzes und der entsprechenden Vergütung ist zu beachten, dass der Zuschlag ( $40 - 130 \text{ €/kW}_{el}$ ) nur pro Kilowatt flexibel bereitgestellter zusätzlich installierter Leistung und Jahr gezahlt wird. Weiterhin ist bei Bezug des Flexibilitätszuschlags kein Bezug der EEG-Umlage möglich.

Aus den bereits beschriebenen Betriebsweisen ergeben sich die in Abbildung 4-17 grob benannte Geschäftsmodelle (hier noch Strom dargestellt).



**Abbildung 4-17 Überblick Geschäftsmodelle Biogasanlagen [2]**

Die grün markierten Modelle unterschieden sich in ihrer Art der Flexibilisierung. Option 1 „Flexibilitätsprämie“ (bzw. -zuschlag) bedarf einer zusätzlichen Komponente (Installation/Investition). Option 2 beschreibt eine Möglichkeit, im bisherigen Betrieb, bspw. durch Fütterung, eine Flexibilisierung vorzunehmen und Gasausbeute sowie Stromerzeugung zu beeinflussen. Hierzu gibt es bereits Untersuchungen die zum einen das Potenzial der Flexibilisierung wie auch den Mehrerlös durch Vermarktung an der Börse darlegen [31]. Dabei wurde die Möglichkeit Bestandsanlagen über eine gezielter Einflussnahme auf den biologischen Abbauprozess durch Fütterungsmanagement untersucht. Dabei wurden die Märkte im Strombereich mit fokussiert. Das Potenzial zur Flexibilisierung der Biogasanlagen wird dabei durch die einzelnen Komponentencharakteristika beeinflusst. In der Schlussfolgerung, der durch das Deutsche Biomasseforschungszentrum durchgeführten Untersuchung, wird eine grundsätzliche Machbarkeit der flexiblen Fütterung im Gegensatz zur kontinuierlichen Fütterung angegeben. Ein positives Ergebnis auf ökonomischer Seite ist jedoch meist nur zu erreichen, wenn keine zusätzlichen Investitionen getätigt werden müssen. Die Abbildung 4-18 soll abschließen zum Thema „flexible Fahrweise“ den Unterschied der konstanten und optimierten (flexiblen) Fütterung aufzeigen.



Quelle: DBFZ, Deutsche Biomasseforschungszentrum, Landtechnik 71 (6), 2016

#### Abbildung 4-18 Schema und Vergleich der konstanten und optimierten Fütterung bei Biogasanlagen

Im Landkreis Cochem-Zell befinden sich bereits einige Anlagen in der Vermarktung sowie im Bereich des „Flexibilitätszuschlags“. Auch die Regelernergie spielt beim Einsatz von Biogasanlagen eine Rolle – die BHKW-Komponente bietet hier, bei ausreichender Pufferung der Wärmeseite, eine optimale technische Einheit. In der Betreiberstrategie von Biogasanlagen ist klar, dass **nicht alle Einsatzfelder gleichermaßen und v.a. „gleichzeitig“ bedient werden können**. Ist die Anlage an ein gut ausgebautes und –genutztes Wärmenetz angeschlossen, so kann ein flexibler Betrieb zum Erhalt des Flexibilitätszuschlags dazu führen, dass eine Kundenanforderung unzureichend bedient wird. Hier müssen entsprechend der Strukturen vor Ort passende Modelle gefunden werden.

#### Wasserkraft

Die Wasserkraft zählt global zu einer der bedeutendsten und stark genutzten erneuerbaren Energien. Die Nutzung der Kraft des Wassers für die Energiegewinnung kann in Deutschland v.a. durch Flüsse realisiert werden. Unterschieden wird in kleinen und großen Wasserkraftanlagen. Die Grenze für große Anlagen liegt bei einer Anlagengröße von einem Megawatt (MW)<sup>36</sup>. Bei der Stromproduktion aus Wasserkraft ist die Schwankung von etwa zehn bis 15 % zu beachten die u.a. aufgrund des Pegelstandes der Flüsse auftritt. [32] Die Grundlastbereitstellen, die u.a. zu einer Verstetigung der volatilen Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien ent-

<sup>36</sup> In anderen EU Staaten – vor allem im alpinen Bereich – liegt diese Grenze bei zehn MW oder noch höher

steht ist bei dem Einsatz von Wasserkraftwerken für einen weiteren Ausbau und die Integration von erneuerbaren Energien positiv zu sehen.

#### 4.3.1 Erzeugung im Landkreis Cochem-Zell – Status Quo

Innerhalb des Kapitel 4.3 wurden jeweils in den einzelnen Unterüberschriften zu den Energieträgern beschrieben wie die aktuelle Lage, im bundesdeutschen aber auch lokal im Landkreis Cochem-Zell, die Wirtschaftlichkeit beeinflusst.

Für den Landkreis bedarf es Lösungen die v.a. die Erzeugungsüberschüsse aus Wind, PV- und Wasser nutzbar machen. Weiterhin ist es, wie eingangs beschrieben, das Ziel den in einer Viertelstunde aufkommenden Verbrauch durch die lokal installierten EE-Anlagen zu decken. Hierfür bedarf es Flexibilisierungsmaßnahmen sowie Geschäftsmodelle um Erzeugung und Verbrauch in Einklang zu bringen.

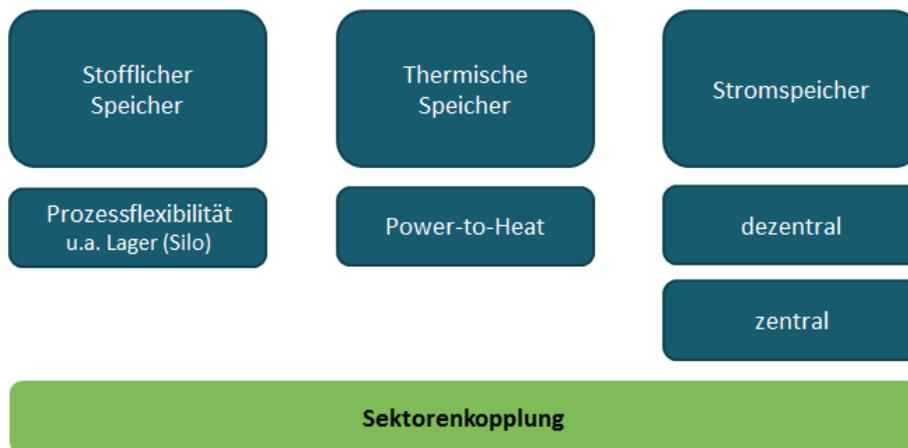
Dabei ist u.a. der Bereich KWK als Brückentechnologie für die zukünftige Energieversorgung zu verstehen. Im Zuge der Energiewende ändern sich die Rahmenbedingungen für den Einsatz von KWK-Anlagen kontinuierlich, denn die erneuerbare Stromerzeugung wird zunehmen und gleichzeitig der Wärmeverbrauch in Gebäuden zurückgehen. Ein gewisser Grundstock an KWK-Anlagen wird auch bei verstärktem Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung erforderlich sein.

**Weiter als „Brückentechnologie“** bzw. Sektorenkoppelnde Technik sind Power-to-Heat-Anlagen (Wärmebereich) und Elektromobilität (Mobilitätsbereich) anzusehen. Diese zusätzlichen Verbraucher helfen, über einen flexiblen Einsatz, die heute schon auftretenden Stromüberschüsse in den Energiebedarf zu integrieren.

Für Betreiber von Erzeugungsanlagen im Landkreis Cochem-Zell sollte untersucht werden, welche wirtschaftlichen Projekte und Potenziale hinter dem Einsatz von Speicherung und Sektorenkopplung stecken. Es muss geklärt werden, ob ein lokaler Flexibilitätsmarkt und eine lokale Marktplattform wie auch eine direkte Bellieferung von Kunden in Frage kommt. Finden sich im Landkreis entsprechende Akteure die eine Vermarktungspartnerschaft eingehen?

#### 4.4 Speicherung

Von Beginn an wurde im Teilkonzept Wert darauf gelegt zu untersuchen, welches Maß an Speicherung kurz- und langfristig für eine lastganggerechten Stromversorgung sinnvoll ist. Daran anschließend ist es ebenso wichtig geeignete Einsatzorte und Geschäftsmodelle zu identifizieren. Abbildung 4-19 gibt wieder, dass der Bereich Speicherung unterteilt wurde in stoffliche, thermische und chemische (Strom-) Speicher.



**Abbildung 4-19 Speicherverständnis - Wo liegen die Unterschiede?**

Das Speichern ermöglicht eine zeitliche Entkopplung von Verbrauch und Erzeugung und trägt dazu bei, die Integration der erneuerbaren Energien voranzubringen und langfristig eine 100 %-Deckung durch erneuerbare Energien zu gewährleisten.

#### **Stofflicher Speicher:**

Unter „stofflichen Speicher“ wird im Energiewende-Fachjargon v.a. das Umwandeln flexibler Strommengen in Wasserstoff und Methan verstanden [33]. Im vorliegenden Teilkonzept und wie bereits in Abbildung 4-19 aufgenommen wurde erweiternd hier die Prozessflexibilität verstanden, u.a. das „Speichern“ von Stoffen in Silos oder anderen Behältern. Dieser Bereich wurde bereits über das Demand-Side-Management behandelt.

#### **Nutzung von Sektor koppelnden Anwendungen (PtX) – thermische Speicher:**

Neben dem Ausbau von PV und der Erschließung von Stromspeicherpotenzialen sollte auch der **Wärmebereich** einbezogen werden. Das bedeutet zum einen, bei der Identifizierung einer geeigneten Heizungstechnik sollten Varianten mit „Strom zu Wärme“ Berücksichtigung finden und zum anderen die Untersuchung der Infrastruktur Wärme, Stichwort „Wärmenetze“. Auch die Wärmeversorgung soll in Zukunft weitestgehend ohne fossile Energieträger auskommen – sowie den entstehenden Stromüberschuss durch bspw. Wind und PV in Form von Wärme speichern und verwerten. Wärmenetze in Verbindung mit großen Energiespeichern können dabei eine wesentliche Rolle spielen, da hier zeitliche Fluktuationen zwischen Wärmebedarf und Wärmeerzeugung ausgeglichen werden können.

#### **Dezentraler Ansatz Stromspeicher:**

Der Einsatz von Speichern verfolgt, v.a. auf dem Gebiet der privaten Haushalte, das Ziel den Eigenverbrauchsanteil zu optimieren sowie die Autarkie zu steigern. Immer mehr Haushalte entwickeln ihre Eigenversorgungslösungen weiter, um den Verbrauch zu großen Teilen aus eigener Kraft zu decken. U.a. die steigenden Strompreise verleiten zur Schaffung eigener Lösungen, um eigens erzeugten Strom selbst zu verbrauchen. Ein Ansatz ist hierbei die installierte PV-Anlage mit einem **Heim-Stromspeicher** zu koppeln und Erzeugung und Verbrauch in Einklang zu bringen.

**Tabelle 4-9 Potenziale Speicher im priv. Haushalt (vgl. [34])**

Potenzial Stromspeicher (mit PV-Anlage)	Eigenverbrauchsquote Wert [#]
mit	70 %
mit Speicher und Smart Home	bis zu 80 %
ohne	30 – 40 %

Auch der Gewerbe- und Industriezweig kann durch den Einsatz von **dezentralen Speichern** zur Netzstabilität und zur Integration von lokalem erneuerbaren Strom beitragen sowie positive Wertschöpfungspotenziale für die eigene wirtschaftliche Situation erzielen. Bei Eigenerzeugungsanlagen spielt auch hier die Optimierung des Eigenverbrauchsanteils u.a. aufgrund der bereits im Kapitel zur Erzeugung (Kapitel 4.3) sinkenden EEG-Einspeisevergütung eine Rolle.

Weiterhin wichtig im Bereich der Stromspeicher ist das **Mobilitätsthema**. Der Bereich Verkehr macht rund ein Viertel der gesamten Klimagas-Emissionen in Deutschland aus und hat in den letzten Jahren unter allen Sektoren die geringsten Rückgänge zu verzeichnen. Die Energie- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz wird meist maßgeblich durch den Verkehrssektor geprägt. Welche Verkehrsmittel vor Ort genutzt werden, hängt u.a. von den infrastrukturellen Rahmenbedingungen ab und kann durch Wissenstransfer und Aufklärungsarbeit beeinflusst werden. Um mittel- bis langfristige Veränderungen herbei zu führen und klimafreundliche Verkehrsmittel attraktiver zu gestalten, ist die Gestaltung der Infrastrukturen und die Schaffung von Anreizen daher eine wichtige Aufgabe kommunaler Akteure. Bei der **Elektromobilität** spielt hier in Bezug auf die Flexibilität das intelligente Lademanagement eine Rolle. Durch bspw. die Planbarkeit von Ladezeiten durch Angaben der Nutzer von Ladeinfrastrukturen kann eine Reduzierung der Leistungsspitzen im Netz realisiert werden und Überschüsse aus der Stromerzeugung (bspw. aus PV-Sonnenstrom) eingebunden werden. Der Zuwachs am Energieverbrauch kann über diesen Weg zunehmendes durch erneuerbaren Strom gedeckt werden.

Das Forschungsprojekt ePlanB hat sich im Zeitraum von 2014 bis 2017 mit intelligenten Lademanagement (an einem P&R-Platz) beschäftigt [35]. Ein ähnliches Verhalten wird sich in Zukunft für Pendler ergeben, ob über P&R-Parkplätze oder dem Parkplatz in der Nähe der Arbeitsstelle. Die wichtigsten Erkenntnisse in Zahlen sind der nachstehenden Tabelle (Tabelle 4-10) zu entnehmen:

**Tabelle 4-10 Zahlen zum Ladevorgang und -management von E-Autos (vgl. [35])**

	Zahlen [#]
Standzeit	6 - 12 Stunden
Ladevorgänge an ungesteuerten Säulen vor 7: 00 Uhr	42 %
Einbindung PV-Strom ohne Lademanagement	40 %
Einbindung PV-Strom mit Lademanagement	67 %

Die Zahlen aus der (Tabelle 4-10) lassen darauf schließen, dass sich mit zunehmenden Zubau von Elektroautos, Ladeinfrastruktur und intelligenten Lademanagementsystemen Flexibilität im Verkehrs- bzw. Mobilitätssektor heben lässt.

### **Erweiterung des dezentralen Stromspeicher-Ansatzes (Community):**

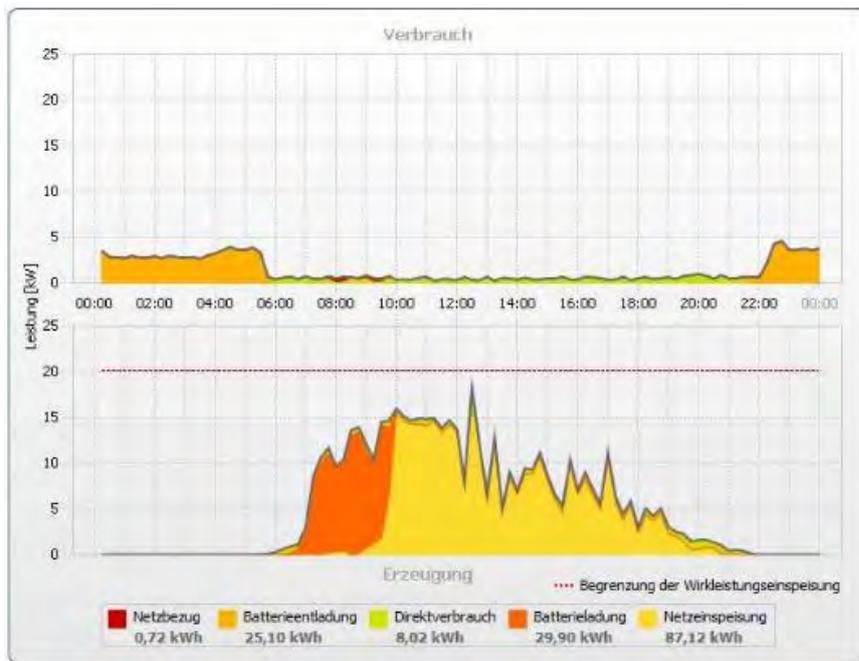
Die Wirkung des Ausgleichs zwischen Erzeugung und Verbrauch vergrößert sich durch den Zusammenschluss unterschiedlicher Erzeugungs- aber auch Verbrauchsprofile. Daher ist es sinnvoll über **die „Wohnraum- und Grundstücksgrenze“ hinaus zu denken.**

Hierzu gibt es schon einige Ansätze die diesen Gedanken verfolgen. Bundesweit sind hier die Konzepte von sonnen aber auch von caterva zu nennen. Die Vision hinter caterva (Mit der Sonne im Netz) **stützt sich auf den Ansatz „viele verteilte Speicher sind mehr als jedes Großkraftwerk“.** [36] Das Konzept hinter caterva, selbst erzeugten Strom flexibel selbst verbrauchen, wird über einen Speicher sowie ein Energiemanagement realisiert und mit einer Reststrombelieferung abgerundet. Alle caterva-Speicher werden intelligent vernetzt und können so als virtueller Großspeicher Beiträge erwirtschaften, von denen alle profitieren. [37]

**Auch die „sonnenBatterie“ verfolgt den Ansatz, den sauberen Strom aus der Sonnenkraft und den sonnigen Stunden zu speichern und genau dann zu nutzen, wenn er wirklich benötigt wird – auch nachts.** [38] Der Community-Gedanke unter sonnen (sonnenCommunity) tritt als weltweit größte Plattform für Strom-Sharing auf. Darüber können verschiedene Nutzungsmöglichkeiten realisiert werden. Über einen intelligenten Zähler kann eine genaue Messung und Steuerung vorgenommen werden und eine Kommunikation bzw. ein Austausch zwischen den Mitgliedern der Community ermöglicht werden. Durch den Verbund der kleinen dezentralen Speicher können zudem Netzdienstleistungen wie Regelenergie und Redispatch-Maßnahmen bedient werden. [39]

### **Öffentlicher Bereich am Beispiel der Straßenbeleuchtung:**

**Pilotprojekt „Horner Modell“:** Die Ortsgemeinde Horn im Hunsrück hat 2017 über das sogenannte „Horner Modell“ ein Konzept geschaffen PV und Batteriespeicher für die Versorgung der LED-Straßenbeleuchtung zu verknüpfen. **Dadurch wird eine „Autarkiequote“ der PV-Anlage von 63 % erreicht sowie eine jährliche CO<sub>2</sub>-Einsparung von ca. 16 Tonnen.** Weiterhin wird der kommunale Haushalt durch vermiedene Strombezugskosten entlastet. Das Projekt ging einher mit der energetischen Sanierung und Erneuerung der Schiefereindeckung (Stichwort: Modernisierung). Dabei wurde ein 30 kW Solarspeicher sowie PV-Module in einer Gesamtleistung von etwa 29 kWp geplant und realisiert die u.a. zur Speisung der LED-Straßenbeleuchtung bei Dunkelheit und Nacht dient.



**Abbildung 4-20 Energiebilanz des "Horner Modells" PV und Batteriespeicher im Einsatz bei der Straßenbeleuchtung [40]**

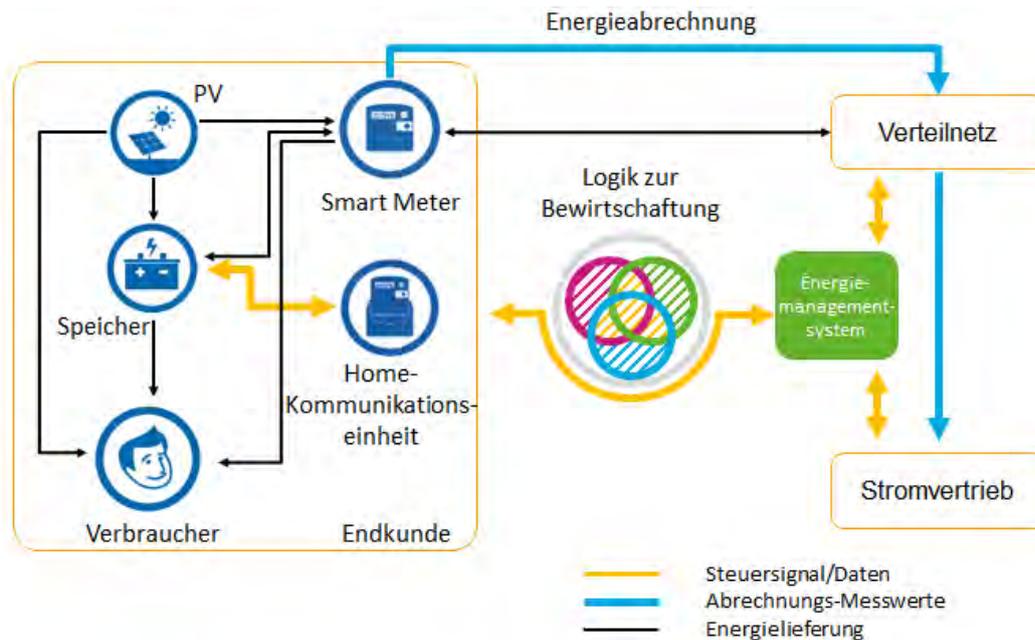
Die Abbildung 4-20 zeigt die Energiebilanz nach Implementierung der PV- und Batteriespeicheranlage in das Gemeindehaus Horn. Der nächtliche Verbrauch für die nächtliche Beleuchtung (Beispiel Sommertag – 16.06.2017) konnte komplett aus der über den Tag mit PV-Strom beladenen Batteriekapazität gedeckt werden.

#### 4.4.1 Speicherung im Landkreis Cochem-Zell – Status Quo

Der Schwerpunkt des vorliegenden Teilkonzeptes bezieht sich v.a. auf den Stromsektor. Daher wurde der Status Quo der Wärmenetze (thermische Speicher) sowie der „stofflichen Speicher“ nicht näher untersucht. In Kapitel 4.4 wurden hierzu lediglich allgemeine Potenziale und Ansatzpunkte angerissen. Das Kapitel 4.4.1 dient dem genaueren Einblick der derzeitigen Aktivitäten im Landkreis bzgl. Stromspeicherung.

Auf der landkreisebene hat sich innogy bereits mit dem Landkreis Cochem-Zell auf den Weg gemacht ein „Multimodales Schwarm-speicherprojekt“ anzugehen. Auch die evm engagiert sich mit ihrem evm-Paket SonnenSpeicher bei der Installation kleinerer Haushaltsspeicher in Privathaushalte. Neben den zuvor angesprochenen überregionalen Ansätzen zeigt sich also, dass sich immer mehr Akteure für den Einsatz und Zusammenschluss von Speicherleistung einsetzen, auch lokal, um zum einen Eigenverbrauchsoptimierungen für Haushalte zu schaffen (=lastganggerechte Deckung) und zum anderen weitere Einsatzfelder zur Stärkung der Energiewende zu realisieren.

Das Forschungsprojekt „Multimodaler Schwarm-speicher“ untersucht verschiedene Hardwarekomponenten (Smart Meter, Home-Kommunikationseinheit, ...) sowie mögliche Steuerungen und Energieflüsse. Abbildung 4-21 skizziert den Aufbau je Haushalt sowie die Verknüpfung im Projekt.



**Abbildung 4-21 Schema des Forschungsprojektes "Schwarspeicher" in Cochem-Zell - Implementierung je Haushalt [41]**

#### 4.5 THG-Minderungspotenzial

Im vorliegenden Klimaschutzteilkonzept ist eine quantitative Bewertung der Treibhausgas einsparpotenziale nicht eindeutig möglich, bzw. nicht sinnvoll durchführbar. Durch die über den Landkreis gehende Wirkung wird eine genaue Bezifferung der Einsparpotenziale schwierig. Jedoch lassen sich einzelne Einsparpotenziale qualitativ benennen:

Die dezentrale Erzeugung und das Abstimmen mit dem Verbrauch ermöglicht eine Erhöhung der Eigenstromnutzung vor Ort und reduziert Transformations- und Transportverluste. Zusätzlich kommt es zu positiven Einzeleffekten. Beispielsweise ermöglicht der Einsatz von Power-to-Heat Anlagen eine Vermeidung von Emissionen durch brennstoffbefeuerte Wärmeerzeuger (v.a. Verdrängung durch Einsatz von Heizöl) sowie die Einbindung der entstehenden Stromüberschüsse aus erneuerbaren Energien. Weiterhin lassen sich durch gebündelte, flexible Anlagen Abregelungen von CO<sub>2</sub>-armen erneuerbaren Einspeisern umgehen sowie die Integration zusätzlicher Verbraucher, wie bspw. Elektromobilität durch „grünen“ Überschussstrom realisieren.

Flexibilisierung, gebündelt in einem virtuellen Kraftwerk, ist eine gute und notwendige Möglichkeit, um die fluktuierenden Erneuerbaren Energien in das lokale, aber auch bundesweite, Stromnetz zu integrieren und einen Beitrag zur Netzstabilität zu leisten. Dadurch wird der Bundesstrommix und somit der Einsatz von Strom bundesweit grüner und emissionsärmer.

Anlehnend an die durchgeführte lastganggerechte Bilanzierung kann durch eine gezielte Flexibilisierung und 100-% Deckung des Verbrauchs im Landkreis über die Nutzung der erneuerbare Energien ein Substitutionseffekt des Netzbezugs (Graustrom) beziffert werden, der sich auf etwas unter 11.400 t/a einordnen lässt.

<b>Treibhausgasemissionen (Strom):</b>	19.148 t/a (Annahme: lokale EE-Nutzung)
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor Strommix-DE:</b>	<del>41.398 t/a (durch Netzbezug)</del> Substituieren durch lokale Erzeugung
Emissionsfaktoren je Erzeugungsträger:	7.750 t/a (Erzeugung) + ca. 1.863 t/a durch lokale erneuerbare Erzeugungsträger

Weiterhin ist die Gutschrift aufgrund der Kohlestromverdrängung auszuweisen. Hierbei führen die Flexibilisierungsmaßnahmen im Landkreis dazu, dass bundesweit die erneuerbaren Energien innerhalb der Energiewende integriert werden können. Über die lastganggerechte Berechnung **und Aufsummierung ergibt sich eine „THG-Gutschrift“ von etwa 190.000 t CO<sub>2</sub>/a**. Diese ergibt sich nach dem Grundsatz des EEG und dem Merit-Order-Prinzip an der Börse, der hauptsächlich eine entsprechende Verdrängung des Kohlestroms vorsieht. Durch diesen Verdrängungseffekt senken die regenerativen Erzeugungsanlagen im Landkreis Cochem-Zell die bundesweit aufkommenden CO<sub>2</sub>e-Emissionen.

## 5 Akteursbeteiligung

Um eine umfassende und gezielte Beteiligung der verschiedenen Akteursgruppen im Rahmen der Erarbeitung des Klimaschutzteilkonzepts gewährleisten zu können, erfolgte zunächst zusammen mit der Steuerungsgruppe (vgl. Kapitel 5.2.1) eine Analyse der vorhandenen Akteursstrukturen.

### 5.1 Akteursanalyse

Im Bereich Klimaschutz gibt es im Landkreis Cochem-Zell bereits seit vielen Jahren ein etabliertes Engagement auf den unterschiedlichsten Ebenen. Diese „Schlüsselakteure“ werden im Folgenden kurz beschrieben. Die zentralsten Akteure für das vorliegende Projekt sind v.a. **Betreiber von EE-Anlagen** sowie **Großverbraucher**. Nachfolgend werden die im Landkreis unterstützenden Akteure gelistet. Hier wurde zu Anfang des Projektes gemeinsam mit dem Auftraggeber ein entsprechendes **Akteursadressbuch** (losgelöst von bereits existierenden Akteurs-Sammlungen) erarbeitet.

Dieses Akteursadressbuch schließt folgende Akteure ein:

- Verbandsbürgermeister
- Schwimmbäder
- Seniorenheime/Pflegeheime, Rehasentren/Kliniken, Krankenhäuser
- Trink- und Abwasserwerke
- Schulen
- Biogasanlagenbetreiber
- Windparkbetreiber
- Netzbetreiber PV
- Gewerbe und Industrie
- Hotels/Jugendherbergen

Neben den aufgenommenen Akteuren im Adressbuch sind folgende „Schlüsselakteure“ zur erfolgreichen Umsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes einzubinden.

Die **privaten Haushalte**, als Verbraucher (von Dienstleistungen und Produkten), Arbeitnehmer und Arbeitgeber, als Vereinsmitglied, als Nutznießer der öffentlichen Einrichtungen spielen eine weitere zentrale Rolle auf allen Ebenen des Klimaschutzes. Sie sind zum einen selbst aktive Schlüsselfiguren, aber auch zentrale Adressaten für Belange des Klimaschutzes.

Neben dem in der Kreisverwaltung angesiedelten Klimaschutzbereich sind auch die **Politik** sowie die **Verwaltungen** in den Verbands- und **Ortsgemeinden sowie den Städten** als Schlüsselakteure zu nennen. Mandatsträger und Repräsentanten dieser Einheiten entscheiden über den Klimaschutz betreffende Maßnahmen, die wiederum teilweise in den zuständigen Fachämtern umgesetzt werden.

Weitere **wichtige Netzwerke** sind „unser-klima-cochem-zell“ sowie der **Masterplanbeirat**. Sie alle tragen kontinuierlich zur nachhaltigen Entwicklung allgemein und zum Klimaschutz im Speziellen im Landkreis und in der Region bei.

Natürlich spielen auch **Unternehmen der Öffentlichkeit** eine entscheidende Rolle beim Klimaschutz. Unternehmen der öffentlichen Hand verfolgen einen öffentlichen Zweck (im Gegensatz zum Zweck von Gewinnen). Über politische Entscheidungen liegen sie im Einflussbereich der Mandatsträger.

Weitere Schlüsselakteure im Klimaschutz sind die unterschiedlichen im Kreis angesiedelten **Bildungseinrichtungen**. Von Kindergärten, über Schulen, Volkshochschulen bis hin zu Hochschulen sind diese Institutionen wichtige Akteure und Multiplikatoren im Klimaschutz.

**Kammern und Verbände** sind weitere wichtige Multiplikatoren und damit Schlüsselakteure für den Klimaschutz. Neben den oben bereits genannten Vereinen sind auch die Umweltverbände (z. B. BUND) unmittelbare Akteure. Die Kammern (z.B. Architektenkammer, Handwerkskammer, Industrie- und Handelskammer) aber auch Verbände und Vereine aus den Bereichen Sport, Kultur und Soziales spielen eine wichtige Rolle als Multiplikatoren für den Klimaschutz.

## 5.2 Partizipative Konzepterstellung

Eine **Steuerungsgruppe**, bestehend aus Vertretern der Kreisverwaltung, den beiden im Landkreis vertretenen Netzbetreibern sowie einer kommunalen Einrichtung (Kreiswerke), war für die Steuerung des Prozesses insgesamt verantwortlich. Thematische **Workshops und Strategiegespräche**, ausgerichtet auf die zentralen Akteure im Kreis, hatten die Einbindung relevanter Klimaschutzakteure in den Gesamtprozess zum Ziel, da der Klimaschutz nicht alleine durch den Landkreis und seinen Verbands- sowie Ortsgemeinden bewerkstelligt werden kann.

Im Rahmen einer **Auftakt**- und einer **Abschlussveranstaltung** konnte zum einen die Präsentation der Zielsetzung und die Motivation zur Umsetzung des Projektes vorgenommen sowie der Kontakt zu den Akteuren gesucht werden.

### 5.2.1 Projektstart und Steuerung des Projektes über Steuerungsgruppe

Das **Projektstartgespräch** fand frühzeitig am 06.03.2017 in den Räumen der Kreisverwaltung Cochem-Zell statt. Ziel war die Abstimmung des zeitlichen Projektplanes, die Klärung der Akteure und Einigung auf den Kreis der Steuerungsgruppe. Weiterhin gab es Klärung zur den benötigten Daten für die lastganggerechte Bilanzierung sowie die Organisation der entsprechenden Kontaktaufnahme und Ansprechpartner. Um eine partizipative Konzepterstellung zu ermöglichen wurde zudem die Terminierung und Ausgestaltung der Auftaktveranstaltung zur Einbindung der Öffentlichkeit sowie der identifizierten Akteursgruppen besprochen.



Abbildung 5-1 grober Überblick über den Projektplan, Stand 28.02.2017, zu Beginn

In der laufenden Konzepterstellung traf sich die **Steuerungsgruppe** vier Mal um (Zwischen-) Ergebnisse zu besprechen und das weitere Vorgehen zu diskutieren. Aufgaben der Steuerungsgruppe waren die Vorbereitung von Terminen (Arbeitsgespräche/Workshops) und die kontinuierliche Abstimmung des weiteren Projektverlaufs. Die Steuerungsgruppe entschied u.a. über Schwerpunkte des Konzeptes.

Des Weiteren wurden im Rahmen der Steuerungsgruppe (innerhalb der Verwaltung) die entwickelten Maßnahmen im Hinblick auf Machbarkeit, Umsetzung und Wirksamkeit auf Gesamtziel diskutiert und überprüft.

Nachfolgende werden die stattgefundenen Treffen mit Termin dokumentiert und der Inhalt dieser Treffen kurz angerissen:

Datum	Inhalt
<b>Treffen 1:</b> <b>29.03.2017</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorstellung des Projektplans mit zeitlicher Einordnung der Arbeitspakete und der geplanten Tätigkeiten in diesen u.a. Planung kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen (in Verbindung mit Akteursbeteiligung)</li> <li>- Besprechung der Projektziele: Kurzfristige Einbindung von bestehenden Anlagen (BHKW, NEA, ...) und Erarbeitung von Ansätzen zur Integration von dezentralen Strukturen</li> <li>- Klärung der Rolle der Steuerungsgruppe: Die Steuerungsgruppe wird zum regelmäßigen Austausch der Entwicklungen im Projekt genutzt sowie zur Diskussion und Findung möglicher Potenziale und Maßnahmenumsetzungen (Steuerung der Ergebnisse und Ziele)</li> <li>- Strategiebesprechung für die Auftaktveranstaltung: u.a. zielgerichtete Einladung und ausreichende Informationsstreuung im Vorfeld</li> <li>- Klärungen der Datenanfrage und -lieferung mit evm und innogy</li> <li>- Wichtig war auch das Thema Öffentlichkeitsarbeit: Wie werden BürgerInnen des Landkreises über die Ergebnisse am Ende des Projektes informiert:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ggf. Ausblick auf Konzepte zur Kopplung PV+Speicher nach Ausscheidung aus gesetzlicher Förderung</li> <li>• Aspekt: Reduzierung des Netzausbaus durch dezentrale Maßnahmen führen zur verminderten Netzentgelten</li> <li>• <b>Persönliches Engagement führt zu ...?</b></li> <li>• Blockchain in der Zukunft?</li> </ul> </li> </ul>
<b>Treffen 2:</b> <b>21.06.2017</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ansprache des zurückliegenden Auftaktes und des dortigen Teilnehmerkreises (positive Wahrnehmung und Potential zur weiteren Ansprache der Akteure)</li> <li>- Vorstellung und Besprechung der aktuellen Datenbasis</li> <li>- Vorstellung erste Ergebnisse: Gegenüberstellung der Jahresbilanz von Erzeugung und Verbrauch auf OG- und VG-Ebene (anbei Beispiel anhand Verbandsgemeindeübersicht)</li> </ul>

	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; padding: 5px;"> <h3 style="background-color: #004a7c; color: white; padding: 5px;">VG Zell (24 OG)</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>15.500 EW, Verbrauch: 111.000 MWh Erzeugung: 139.800 MWh</li> <li>„geprägt“ durch HH</li> <li>Alf und Zell Gewerbe-groß<sup>1</sup></li> <li>60 % EE-Deckung (40% aus Wind)</li> <li>10 installierte KWK-Anlagen (1 x &gt; 50kW)</li> </ul> </div> <div style="width: 50%; padding: 5px;"> <h3 style="background-color: #004a7c; color: white; padding: 5px;">VG Cochem (23 OG)</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>20.000 EW, Verbrauch: 75.000 MWh, Erzeugung: 151.200 MWh</li> <li>„geprägt“ durch Gewerbe-groß<sup>1</sup></li> <li>Hoher Wärmestrombezug in einigen OG</li> <li>10 % EE-Deckung (durch PV)</li> <li>24 installierte KWK-Anlagen (1x &gt; 50kW)</li> </ul> </div> </div> <p style="font-size: small; margin-top: 10px;"><sup>1</sup> Gewerbe-groß bedeutet: Abnahmeleistung &gt;30kW, Jahresverbrauch &gt; 30 MWh/a</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; padding: 5px;"> <h3 style="background-color: #004a7c; color: white; padding: 5px;">VG Ulmen (16 OG)</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>11.000 EW, Verbrauch: 46.000 MWh, Erzeugung: 23.500 MWh</li> <li>„geprägt“ durch Gewerbe-groß<sup>1</sup></li> <li>Hälfte OG durch Gewerbe und zwei OG durch Landwirtschaft geprägt</li> <li>52 % EE-Deckung (50/50 Biomasse/PV)</li> <li>7 installierte KWK-Anlagen</li> </ul> </div> <div style="width: 50%; padding: 5px;"> <h3 style="background-color: #004a7c; color: white; padding: 5px;">VG Kaisersesch (26 OG)</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>15.500 EW, Verbrauch: 62.000 MWh, Erzeugung: 176.500 MWh</li> <li>„geprägt“ durch HH und Gewerbe-groß<sup>1</sup></li> <li>Große Wärmestromabnahme, „wenig“ Gewerbe</li> <li>285 % EE-Deckung (viel Wind)</li> <li>6 installierte KWK-Anlagen</li> </ul> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nochmals wurde in der Steuerungsgruppe darüber gesprochen, dass die Vorteile für die Akteure transparent sein muss: <ul style="list-style-type: none"> <li>Wichtig ist bei der Ansprache der Akteure den Benefit hervorzuheben der sich nicht für den Landkreis sondern für den Akteur (Unternehmen, Anlagenbetreiber) selbst ergibt. Hier müssen Preisgestaltungen, Märkte und Realisierungen sauber aufbereitet werden (u.a. hier auch Best-Practice Beispiele hilfreich)</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Treffen 3: 26.10.2017</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thematisierung der aktuellen Zeitplanung sowie der ersten Bilanzierungsergebnisse</li> <li>- Erste Ansprachen fanden mit kommunalen Einrichtungen (Trink- und Abwasser) sowie einem ersten Industrieunternehmen statt. Ausblick auf weitere Termine mit Industrie (Weinkellerei, ggf. nochmals Verpackungsindustrie) und Anlagenbetreiber (Wind und Biogas). <ul style="list-style-type: none"> <li>Erste Akteursbeteiligungen zeigen, dass es durchaus Flexibilität gibt, diese aber komplex zu erschließen und ansteuerbar zu machen sind.</li> <li>Weiterhin fällt in der Beteiligung der Akteure auf, dass immer mehr Gedanken und Planungen in Richtung Speicher (Schwerpunkt Batterie) gehen.</li> </ul> </li> <li>- Ansprache des verabschiedeten Masterplan: Inhalte, Szenarien und Ziele sollen mit dem Klimaschutzteilkonzept einen homogenen Blick bilden</li> <li>- Vorstellung der Bilanzierungsergebnisse: [Auszug] <ul style="list-style-type: none"> <li>In der Jahresbilanz zeigen sich eine 100 % Deckung des Verbrauchs und eine Überdeckung um 65%. Eine weitere Formulierung entsteht über die Benennung des EE-Exports von 40 %.</li> <li>In der lastganggerechten Bilanzierung (15-minütige Auflösung) stellt sich eine Deckung des Verbrauchs bei 66 % ein. Der EE-Export steigt somit auf 60 %, da die erzeugte Energie aus EE nicht direkt durch den Verbrauch abgefangen werden kann.</li> </ul> </li> <li>- Ansprache der möglichen Ausgestaltung eines virtuellen Kraftwerks <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Erste Schritte: Kreisverwaltung kann nur Treiber („Bewerber“) bei Anlagenbetreibern, ggf. weiteren Akteuren sein, um ein Konstrukt vK zu realisieren (= Akteuren Geschäftsbereich vK aufzeigen)</b></li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zukunft: Dienstleister (u.a. auch durch die in der SGR sitzenden Energieversorgungsunternehmen) müsste Bündelung, Monitoring und eine mögliche Vermarktung übernehmen</li> </ul> <p>- <b>Mit der Frage „Kann LK COC von anderen Projekten lernen?“ wurde das virtuelle Kraftwerk aus dem Landkreis Ebersberg (Bayern) vorgestellt</b></p> <p>- Weiterhin wurde ein Ausblick auf die Maßnahmen in bestehenden und kommenden Strukturen gegeben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erzeugung: marktgetrieben werden sich hier Handlungsfelder für Anlagen die aus dem EEG fallen entwickeln (über Teilkonzept unterstützen)</li> <li>• Verbraucher: über Akteursbeteiligung (Trink- und Abwasser sowie Industrieunternehmen) - schaltbare Lasten identifizieren</li> <li>• Kombination aus 1 und 2: Eigenverbrauchsoptimierung vertiefen und „Community“-Ansätze ins Rollen bringen, PV-Kampagne aus Masterplan</li> <li>• Speicher: Verfolgung und Einbindung der entstehenden Speicherstruktur (Schwammspeicher und evtl. Speicherpark)</li> <li>• vK: Verfolgung der Frage: Ab wann ist es wirtschaftlich – wer und was wird gebraucht?</li> </ul>
<p><b>Treffen 4: 06.02.2018</b></p>	<p>- Ausblick auf Projektabschluss: was für Termine sind gelaufen? Wie und wann kann Abschlussveranstaltung stattfinden (sowie in welchem Rahmen sinnvoll)</p> <p>- Vorstellung der Ergebnisse aus Akteursansprachen für die Steuerungsgruppe</p> <p>- Finalisierung des Blickes in die Zukunft: Besprechung und kurze Diskussion zum Zukunftsszenario 2030</p> <p>- Maßnahmenvorstellung (über Folien sowie ausgeteiltes Handout)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zentrales Ergebnis der Durchsprache der Maßnahmen war, dass hinter <b>den Maßnahmen ein „Produkt“ für die BürgerInnen/den Landkreis</b> erkennbar sein muss.</li> </ul> <p>- Daher wird bspw. die Öffentlichkeitsarbeit als strategische Maßnahme gesehen, die verknüpft mit der Akteursarbeit projektbezogenen Treffen und Öffentlichkeitskampagnen auslöst (Maßnahme Ü1+Ü2). Die Kommunikation des Klimaschutzteilkonzeptes wird über das bestehende Engagement des <b>Klimaschutzmanagement (u.a. Homepage „unser-klima-cochem-zell“) vorgenommen.</b></p> <p>- Die Fortschreibung der lastganggerechten Strom- und CO<sub>2</sub>e-Bilanzierung wird als sinnvoll erachtet, sofern Maßnahmen umgesetzt wurden, die einen Anstieg des Deckungsanteil von EE im Landkreis vermuten lassen (Ü3 wurde daher als <b>„bedarfsgerechte Maßnahme“ aufgenommen</b>, alle 3-5 Jahre)</p> <p>- Die Maßnahme Ü4, welche die Digitalisierung in der Energiewirtschaft begleiten soll, wird als Maßnahme einzeln geführt, jedoch eingebettet in der Öffentlichkeits- und Akteursarbeit gesehen. Anlassbezogene Vorträge bspw. über Klimawoche.</p> <p>- Der Austausch mit Projekten, die bereits ein virtuelles Kraftwerk (vK) auf lokaler Ebene betreiben wird als Vorstufe zur Realisierung eines Cochem-Zeller vK gesehen (strategische Vorstufe der operativen Ausführung). Daher wird die Maßnahme Ü5 weiter geführt, jedoch als Bestandteil der Pilotmaßnahme <b>„Umsetzung vK“ gesehen (folgt in Protokoll).</b></p> <p>- Um die Mobilität als Bestandteil der lastganggerechten Versorgung nicht unbeachtet im vorliegenden Klimaschutzteilkonzept zu lassen, wird eine</p>

	<p>Sammelmaßnahme Mobilität (MOB1) aufgenommen. Ähnlich der Digitalisierung wird diese Maßnahme über die Öffentlichkeits- und Akteursarbeit (anlassbezogene Informationen) abgewickelt. Beim Mobilitätsthema werden v.a. auch die Energiedienstleister (u.a. EVU) als Partner zur Sensibilisierung gesehen, <b>um bspw. „Ladeprodukte“ anzubieten und ein lastganggerechtes Ladeverhalten zu etablieren.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bezogen auf den Öffentlichen Sektor werden die Bereiche Trink- und Abwasser sowie Straßenbeleuchtung als maßnahmenfähig wahrgenommen.</li> <li>- Die Maßnahmen für private Haushalte wurden ausgedünnt und legen den Schwerpunkt auf den Ausbau von PV, Stromspeichern und PTH-Anwendungen. Durch den geringen Anteil größerer Mietobjekte und den überwiegenden Anteil an Hauseigentümern im Landkreis wurde die Maßnahme der objektbezogenen Eigenversorgung gestrichen. Die Maßnahme HH4, welche Quartierskonzepte im Neubau und im Bestand bereits regenerativ und lastganggerecht berücksichtigen möchte, wird weiter aufgeführt, jedoch durch derzeit geringe Ausweisung von Neubaugebieten in der Priorisierung nach hinten gestellt.</li> <li>- <b>Die sieben Maßnahmen für den Sektor „virtuelles Kraftwerk“</b> wurden ebenfalls zielgerichtet ausgedünnt, <b>um der Pilotmaßnahme „Umsetzung vK“</b> höhere und zentralere Bedeutung zuzuordnen. Einige Maßnahmen stellen, wie bereits die Maßnahme Ü5, eine Vorstufe und einen Teil der Realisierung des virtuellen Kraftwerks dar.</li> <li>- Als Pilotmaßnahme wurde die Maßnahme <b>„Umsetzungskonzept zur Realisierung eines virtuellen Kraftwerks als kommunales Gemeinschaftsprojekt“</b> benannt.</li> <li>- Zum Abschluss des 4. Steuerungsgruppentreffens wurde die Ausgestaltung des virtuellen Kraftwerks nochmals besprochen und diskutiert. Dazu wurde ein Konstrukt auf genossenschaftlicher vorgestellt und zwei Pilotprojekte die <b>dieses „Geschäftsmodell“ bereits umgesetzt haben thematisiert.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Schema der Akteure, der notwendigen Ressourcen und Vertragsstrukturen wurde mit Hilfe einer Folie dargestellt und kurz erläutert, wie ein Zusammenwirken dieser funktionieren kann.</li> </ul> </li> </ul>
--	---

### 5.2.2 Auftaktveranstaltung

Die Auftaktveranstaltung zum Klimaschutzteilkonzept fand am 17.05.2017 in den Räumlichkeiten der Kreisverwaltung Cochem-Zell in Cochem statt und stellte die erste öffentliche Ansprache innerhalb der begleitenden Akteursarbeit im Projekt dar. Durch die gezielte Einladung über das erstellte Akteursadressbuch und der dort aufgenommenen Gruppen war der Teilnehmerkreis über die etwa 30 Teilnehmenden breit gefächert. Neben Vertretern aus der Industrie, Biogas- und Windkraftanlagenbetreiber sowie Kommunale Einrichtungen (Trink- und Abwasser), waren zudem Installateure (Solarteure) mit Umsetzungen in Richtung Lastmanagement zur Eigenverbrauchserhöhung (auch in Privathaushalten) vertreten. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer wurden über die Motivation zur Erarbeitung des Klimaschutzteilkonzeptes, Maßnahmen und Strategien für eine lokale energiewirtschaftliche Optimierung und längerfristig die Umsetzung einer weitestgehend lastganggerechten Stromversorgung zu erreichen, informiert. Die Auftaktveranstaltung hatte zum Ziel, dass Vorgehen in der Erarbeitung der Studie transparent darzule-

gen um u.a. Akteure für die einzelnen Schwerpunkte (Demand Side Management, Stromerzeugung und Speicherung) zu mobilisieren. Die Veranstaltung endete mit dem Impuls „es gilt Anlageflexibilität zu finden, zu bewerten und ggf. in ein virtuelles Kraftwerk zu integrieren und zu nutzen“. [42]

Durch geführte Gespräche an der Auftaktveranstaltung konnten bereits erste Ansatzpunkte für die anstehenden Akteursgespräche sowie Workshops identifiziert werden:

- Biogasanlagenbetreibern: unterschiedlicher Stand der Vermarktung der Anlagen
- Klärung bei Wind: was geschieht mit den Anlagen, wenn diese aus der EEG-Vergütung fallen
- Industrie/Gewerbe: u.a. größter Stromverbraucher vor Ort und für weitere Ansprache offen
- Erste Austausch mit Trink- und Abwasserwerk(en)

### 5.2.3 Akteursgespräche und Workshops

Die Gespräche und Workshops, welche im Rahmen der Erstellung des innovativen Klimaschutzteilkonzeptes für den Landkreis Cochem-Zell durchgeführt worden sind, galten in erster Linie der Einbindung von Anlagenbetreibern mit Potenzial zur Flexibilisierung zur Integration in den Gesamtprozess. Die Themen wurden in enger Abstimmung mit der Steuerungsgruppe festgelegt.

Folgende **thematische Gespräche** haben stattgefunden:

#### 12.07.2017 Vorgespräch Kreiswerke (Trinkwasser)

Ein erstes Gespräch mit den Kreiswerken, welche im Landkreis für die Versorgung des Grundnahrungsmittels Trinkwasser verantwortlich sind, entstand nach Wunsch des Werksleiters bei Absprache eines Vor-Ort-Termins im Landkreis auf telefonischem Wege zeitnah im Juli 2017.

Grund hierfür ist das Engagement der Kreiswerke eine neue Fernwirktechnik zu verbauen und hierbei früh genug das Einbinden in ein virtuelles Kraftwerk zu berücksichtigen, falls Flexibilisierungspotenziale zu heben sind.

Im Termin wurde ein gemeinsames Verständnis der lastganggerechten Versorgung und energiewirtschaftliche Optimierung geschaffen. Hierbei war die Trennung von internen und externen Maßnahmen wichtig. Weiter wurde bereits auf wichtige Faktoren zur Beurteilung von Flexibilitätspotenzialen eingegangen (Infrastruktur, Stromverbrauch, Eigenstromerzeugung, zentrale Prozessleittechnik).

Der Vor-Ort-Termin folgte, nach vorherigem Daten- und Informationsaustausch per Mail, am 21.09.2017.

#### 24.08.2017 Vor-Ort-Termin Abwasserwerke

Eine der identifizierten Akteursgruppe beinhaltet die Abwasserwerke zur Berücksichtigung der Anlagen in Klärwerken zur Abwasserbeseitigung. In der Kontaktaufnahme mit den Werksleitern wurde zur ersten Informationsstreuung der Weg über die sowie kontinuierlich stattfindende

Werksleitersitzung gewählt. Im Landkreis Cochem-Zell gibt es pro Verbandsgemeinde einen zuständigen Werksleiter, welcher den Überblick über die in der Verbandsgemeinde verteilten Kläranlagen besitzt.

- Mehrere Klärwerke in COC beschäftigen sich mit der Umstellung auf anaerobe Klärschlammstabilisierung in Verbindung mit Klärgasnutzung in einer KWK-Anlage. Hier sollte geprüft werden, ob eine größere Dimensionierung von Gasspeichern und / oder KWK-Anlagen zwecks Erhöhung der Flexibilität sinnvoll ist.
- Optimierung Eigenstromnutzung PV: auch hier kann Flexibilität helfen

Eine Nachbereitung wurde über den Versand einer Mail realisiert um zum einen nochmal die Informationen und zum anderen die Kontaktdaten zu streuen.

#### 21.09.2017 Vor-Ort-Termin Kreiswerke (Trinkwasser)

Aufbauend auf die Erkenntnisse aus dem Vorabgespräch wurden in einem fachlichen Gespräch in den Räumlichkeiten der Kreiswerke in Faid die Möglichkeiten der Eigenstromnutzung und Flexibilisierung anhand von Praxisbeispielen und Erfahrungen erläutert. Neben der Steigerung der Stromerzeugung an den Standorten der Trinkwasserversorgung im Landkreis und einer möglichen Eigenstromnutzung durch Potenzialaktivierung zur zeitlichen Flexibilisierung des Verbrauchs wurde auch angesprochen, dass durch die Vermarktung der identifizierten (Rest-) Flexibilitäten eine Optimierung der spezifischen Stromeinkaufspreise erreicht werden kann. Zudem ist eine Erwirtschaftung von Zusatzlöhnen an bspw. dem Regelenergiemarkt oder weiteren Märkten denkbar. Dabei muss eine Beeinträchtigung der Versorgungsaufgabe der Kreiswasserwerke **ausgeschlossen sein** („Lieferung von Trinkwasser, jederzeit, in ausreichender Menge, von einwandfreier Beschaffenheit, mit ausreichendem Druck, an jeder Stelle des Versorgungsgebiets“) [43].

Weiterhin wurde im Kreis der Anwesenden besprochen, welche Anlagen im Trinkwasserbereich mit welchen Kenngrößen identifiziert und bewertet werden können. In der Trinkwasserversorgung gehört v.a. das Flexibilisieren von Pumpleistungen zum möglichen Potenzial in der energiewirtschaftlichen Anpassung. Dies soll innerhalb der Einführung einer neuen Fernwirktechnik untersucht werden.

#### 11.10.2017 Gespräch Industrie (Unternehmen 1)

Die direkte Ansprache innerhalb der Industrie hatte zum Ziel die aktuelle und strategische Energiesituation des jeweils angesprochenen Unternehmen zu charakterisieren und Handlungsfelder zu identifizieren, die es zum einen zulassen, erneuerbaren Strom im Verbrauch zu integrieren und zum anderen Energiekosten für das Unternehmen einzusparen. Dabei wurde der Lastgang (Leistungsverlauf) angefragt und der Verlauf auf Spitzen, Täler und weitere Besonderheiten untersucht. Fragen zur Energiebereitstellung, bspw. Heiz- und Prozesswärme, Druckluft und Kälte wurden zudem analysiert. Ein wirtschaftlicher Schwerpunkt konnte an den Netzentgelten verankert werden. Beispielsweise ein Batterieeinsatz zur Beeinflussung der Leistungsspitzen und Kappung der Netzentgelt-Preise spielte eine Rolle. Eine Simulation zu den Wertschöpfungspotenzialen zur Einschätzung eines möglichen Invest steht noch aus.

#### 14.11.2017 MUEEF bzgl. Kreiswerke (Trinkwasser)

Am 14.11.2017 unterstützte die TSB bei einer Besprechung im Ministerium, um das Vorhaben der Kreiswerke zum Einsatz der Fernwirktechnik mit Energiesicht (Hebung von energiewirtschaftlicher Flexibilität) weiter voranzutreiben.

#### 05.12.2017 Workshop/Strategiegespräch Windkraftanlagen

Im Workshop mit dem Windkraftanlagenbetreiber wurde zunächst der aktuelle Stand und ein erstes Ergebnis der lastganggerechten Bilanzierung vorgestellt. Grundsätzlich zur Verfügung stehende Geschäftsmodelle für Windenergieanlagen (-betreiber) wurden besprochen (u.a. Direktvermarktung, Regelenergie, Repowering und Stromdirektlieferung). Einigkeit herrschte darüber, dass für ein funktionierendes Geschäftsmodell, auch ohne EEG-Einspeisevergütung, die Erlösanforderungen und mögliche Einnahmen ein positives Ergebnis aufzeigen müssen. Wartungskosten sind hierbei als Fixkosten ein zentrales Thema. Es wurde über zustandsorientierte bzw. betriebsstundenabhängige Wartung diskutiert. Über den Workshop konnte das Thema Regelenergie mit den kommenden Änderungen im Regelenergiemarkt (v.a. SRL) als evtl. wirtschaftlich darstellbares Standbein thematisiert werden. Es entwickelte sich die Idee eines möglichen Pilotprojektes, welches einen Windenergieanlagenstandort mit einem Stromspeicher und evtl. ortsansässiger Industrie (größerer Verbraucher) zusammenführt um Ausgleichsmechanismen vorzunehmen (Abfangen von Stromüberschüssen und -mangel).

#### 18.12.2017 Gespräch Industrie (Unternehmen 2)

In Cochem-Zell spielt, u.a. durch das Weinanbaugebiet entlang der Mosel, der Wirtschaftszweig rund um die Weinproduktion eine vergleichsweise große Rolle. Im Rahmen des Klimaschutzteilkonzeptes bot sich die Möglichkeit mit einem Weinkellerei-Unternehmen vor Ort zu sprechen sowie die Lastgangdaten zu untersuchen. Auch hier wurde die Eigenverbrauchsoptimierung sowie ein möglicher Nutzen bei Stromspeichereinsatz thematisiert. Eine klare Meinung tendierte **in die Richtung „Energiemanagement – first“, „Flexibilitäts-Management – second“**. Das Heben von den möglichen drei Wertschöpfungspotenzialen (Peak Shaving, PV-Eigenverbrauch und Einsatz PRL) wurde abschließend angesprochen und steht nun zur Untersuchung offen.

#### 18.12.2017 Workshop/Strategiegespräch Biogasanlagen

Im Workshop mit den Biogasanlagenbetreibern wurde zunächst der derzeitige Betrieb, die aktuelle Fahrweise, der Biogasanlagen abgefragt um eine Einschätzung zur Flexibilisierung zu erleichtern. Grundsätzlich zur Verfügung stehende Geschäftsmodelle für Biogasanlagen (-betreiber) wurden besprochen (u.a. Direktvermarktung und Flexibilitäts-Prämie). Mit der Frage **„Was tun wenn die Wirtschaftlichkeit in Gefahr ist“** wurde über verschiedenste Themen diskutiert. Aus dem Gespräch ergaben sich zwei drastische Sichtweisen. Die eine bezog sich auf die Betriebsdauer: ohne EEG ist ein Weiterbetrieb nicht möglich, also wird die Biogasanlage nur bis **zum wirtschaftlichen „aus“ betrieben. Dem gegenüber steht das Ausbauen um weitere Förderzeitfenster in die Wirtschaftlichkeit einbinden zu können**. Hier ist jedoch eine starke Abhängigkeit zur Gesetzgebung gegeben sowie ein Invest erforderlich. Eine weitere Entweder-oder-Sicht existiert bzgl. der Flex-Prämie: **entweder gutes Wärmenetz oder „Flexzuschlag“**.

## 5.2.4 Weitere Termine/Ansprachen

### 15.09.2017/23.10.2017 Erstes Zwischenergebnis

Versand 1. Zwischenergebnis 15 Min.-Bilanzierung über einen Foliensatz

Dem Auftraggeber und der Steuerungsgruppe wurde zu Beginn der zweiten Projektjahreshälfte ein Foliensatz mit den Ergebnissen der lastganggerechten Bilanzierung zur Verfügung gestellt, in welcher auch das Bilanzierungsvorgehen dokumentiert wurde. Zu Beginn wurde die Abgrenzung des Bilanzraumes aufgezeigt und die lastganggerechte Auflösung für Erzeugung, Verbrauch und Eigenverbrauch dargestellt. Ein Bezug zu dem zur Verfügung gestellten Umspannanlage-Werte wurde zudem hergestellt (Validierung des berechneten Bilanzverhaltens). Der Foliensatz enthielt folgende Inhalte:

- Überblick und Ausprägung im Jahresverhalten des Landkreises (Darstellung des Deckungsanteils)
- Überblick und Ausprägung in den vier Verbandsgemeinden
  - Verbrauchs- und Erzeugungsverhalten (Gegenüberstellung)
  - Erzeugungsverhalten (welche EE-Charakteristik ist dominant)
- Verhalten der EE-Deckung je Verbandsgemeinde: Was kann vor Ort genutzt werden?
- Zeiten des Überschusses und der Unterdeckung
- Was bedeutet das lastganggerechte Bilanzieren für den Emissions-Ausstoß im Landkreis?
  - Lastganggerechte Emissionsbetrachtung

### 27.09.2017 Telefonat mit Solibra (Speichervorhaben Kaisersesch)

Nach Bekanntgabe durch die Kreisverwaltung über ein Speichervorhaben im Industriegebiet Kaisersesch wurde seitens der TSB Kontakt zum Speicherhersteller und -projektierer aufgenommen um das Vorhaben detaillierter zu verstehen und perspektivisch in das Klimaschutzteilkonzept für Cochem-Zell einzuarbeiten.

### Juli 2017 – November 2017 Kontaktierung Industrieunternehmen

Kontaktaufnahme telefonisch sowie per Mail. Aus Liste sowie sich aus dem Verlauf des Projektes und der Entwicklung im Landkreis ergebenden Unternehmen.

### 08.11.2017 Verwertung auf Tagung

**Auf der 6. Fachtagung „Energiewende und Klimaschutz in Kommunen“ konnten der Landkreis und die TSB gemeinsam einen Einblick in die Motivation, die Bearbeitung und erste Ergebnisse zu dem Klimaschutzteilkonzept geben. Unter dem Titel „Virtuelles Kraftwerk Landkreis Cochem-Zell – Stromerzeugung und Verbrauch im LK aufeinander abstimmen“ konnten der Landrat des Landkreises und die TSB-Projektbearbeitung einen Einblick zu den zentralen Fragen „Wie verändert sich das Bild der lastganggerechten Bilanzierung im Vergleich zur Jahresbilanzierung“**

und „Welche Maßnahmen müssen ergriffen werden, um das Ungleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch zu glätten?“. Dabei wurde den Besuchern der Tagung bereits ein Gefühl gegeben, was Alles beachtet werden muss, um das komplexe Konstrukt „virtuelles Kraftwerk“ als kommunales Gemeinschaftsprojekt realisieren zu können.

### **Gremienarbeit:**

#### 21.11.2017 COC Masterplanbeirat

Am 21.11.2017 diente das Treffen des Masterplanbeirats zur informativen Vorstellung des Projektes. Hierbei stand im Vordergrund das Vorgehen vorzustellen und die bereits gefundenen potenziellen Akteursgruppen mit den bereits stattgefundenen Gesprächen sowie zu diesem Zeitpunkt noch ausstehenden Ansprachen anzusprechen. Als einen größeren Themenbereich wurde die Flexibilisierungsmöglichkeit in der Trinkwassergewinnung dargestellt. Ein Schema zur Darstellung, wie sich das komplexe Konstrukt virtuelles Kraftwerk auf kommunaler Ebene realisieren lässt, setzte den Abschluss der Projektvorstellung. Der Masterplanbeirat soll auch nach Projektende des Klimaschutzteilkonzeptes über die Umsetzung der Maßnahmen informiert werden.

#### 5.2.5 Abschlussveranstaltung

Die Abschlussveranstaltung zum Klimaschutzteilkonzept fand am 20.06.2018 in den Räumlichkeiten der Kreisverwaltung Cochem-Zell in Cochem statt und wurde gemeinsam mit dem Projekt **der innogy „Schwarmspeicher“ dem Teilnehmerkreis der Veranstaltung präsentiert. Vor etwa 80** Gästen konnten der Abschluss und das weitere Vorgehen des Klimaschutzteilkonzeptes durch Prof. Dr. Simon (TSB) vorgestellt werden. Dabei wurde betont, dass der Schlüssel zu mehr bzw. gezielter Eigenverbrauch die Flexibilisierung von Erzeugung und Verbrauch ist. Unter dem **Veranstaltungstitel „Den Strom im Kreis lassen – Ideen zur Umsetzung eines virtuellen Kraftwerks im Landkreis Cochem-Zell“ wurde das Publikum durch das bearbeitete Teilkonzept geleitet** sowie über die kommenden Aktivitäten informiert. Wichtig war bei der Vorstellung zum einen die **Motivation, die zur Studie führte, also die offenen Fragestellungen, wie bspw. „Wie sieht die Eigenverbrauchsquote heute aus?“, zu verdeutlichen und zum anderen aufzuzeigen, welche Maßnahmen zum Ziel „den Strom im Landkreis zu lassen“ führen. Dabei wurde aufgezeigt, wo der Landkreis aktuell steht sowie vorgestellt welche Akteure wie auch „Prozesse & Anlagen“ relevant sind und auch werden.**

Der Ausblick am Ende der Klimaschutzteilkonzeptvorstellung zeigte vier Handlungsfelder auf, die schlussendlich auf die Ausgestaltung eines virtuellen Kraftwerks hinführen. Hierbei wurden folgende Felder beleuchtet:

- Erzeugung
- Verbraucher
- Erzeuger + Verbraucher
- Speicher

Das Fazit zeigt, dass eine erste Umsetzung eines **genossenschaftlich betriebenen virtuellen Kraftwerks** im Landkreis angestrebt wird.

### 5.3 Öffentlichkeitswirksame Darstellung vor und während Projektlaufzeit

Bereits vor Beginn der Bearbeitung des Klimaschutzteilkonzeptes wurde über die Thematik, die Stromproduktion aus dem Landkreis dafür zu nutzen, den Stromverbrauch vor Ort zu 100 % aus diesem, erneuerbaren „grünen“ Strom zu decken. Mit dem Titel „Cochem-Zell lässt Klimaschutzkonzept entwickeln“ berichtete die Rhein-Zeitung am 16.11.2016 über den regionalen, lokalen Bereich „Mittelmosel“ über das Vorhaben der Kreisverwaltung.

Nach der Beauftragung des Partners zur Erarbeitung des Klimaschutzteilkonzeptes wurde gemeinsam ein „Steckbrief“ entwickelt, der auf einen Blick über Hintergründe, Partner und Ziele im Projekt informiert. Neben diesem Steckbrief wurde zudem, vor Einladung für die Auftaktveranstaltung ein „Faktenblatt“ erarbeitet, welches für das Thema Demand Side Management sowie der flexiblen Fahrweise von Erzeugungsanlagen sensibilisieren sollte.

Die Auftakt- sowie eine Abschlussveranstaltung sorgten über ein Vor-Ort-Termin für einen physischen Austausch zwischen Verwaltung, Konzeptersteller sowie den Akteuren (mit inbegriffen: Bürgerinnen und Bürger).

Die Website der lokalen Energieagentur „[unser-klima-cochem-zell.de](http://unser-klima-cochem-zell.de)“ diente fortwährend der Übermittlung von News und berichtete über die stattgefundene Auftaktveranstaltung. Weiterhin wurde die Internet-Plattform „[blick-aktuell.de](http://blick-aktuell.de)“ genutzt, um über eine weitere Website über das Vorhaben im Landkreis zu informieren.

Zusammenfassende Darstellung der Öffentlichkeitswirksamen Arbeit:

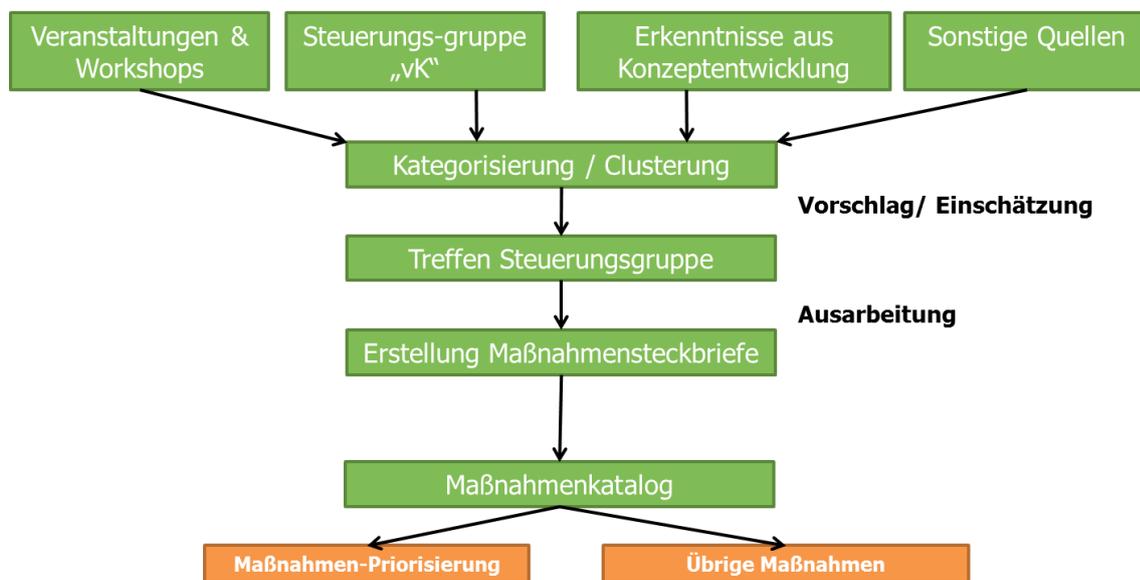
- 16.11.2016, Rhein-Zeitung – „Cochem-Zell lässt Klimaschutzkonzept entwickeln“
- 25.07.2016, blick-aktuell – „Das virtuelle Kraftwerk“ im Landkreis Cochem-Zell
- Website „[unser-klima-cochem-zell.de](http://unser-klima-cochem-zell.de)“: „Strom aus dem Landkreis für den Landkreis zur Verfügung stellen“
- Mai 2017, Transferstelle Bingen – Projektsteckbrief zum innovativen Klimaschutzteilkonzept
- Mai 2017, Transferstelle Bingen – Faktenblatt „Sie können profitieren – der Aufbau und Ihr Nutzen eines virtuellen Kraftwerks im Landkreis Cochem-Zell“
- 08.11.2017, Landkreis/TSB – Vortrag auf 6. Fachtagung „Energiewende und Klimaschutz in Kommunen“
- Website „[unser-klima-cochem-zell.de](http://unser-klima-cochem-zell.de)“: „Schwarmspeicher“ und „Virtuelles Kraftwerk“ bringen Schwung in die Energiewende
- Veröffentlichungen der Projekt-Berichte (kurz + lang) sowie des Maßnahmenkatalogs

## 6 Maßnahmenentwicklung (-katalog)

Aus den bereits dokumentierten Bilanzierungsergebnissen sowie im Rahmen eines breit aufgestellten Beteiligungsprozesses der regionalen Akteure im Rahmen der Gespräche und Workshops wurden Maßnahmen erarbeitet, die dazu beitragen können die Projektziele zu erreichen.

Der Maßnahmenkatalog enthält eine Übersicht von neuen, bzw. auf bereits durchgeführten und laufenden klimaschutzrelevanten Aktivitäten aufbauenden, Maßnahmen.

In der nachstehenden Abbildung ist das Schema zur Entwicklung der Maßnahmen dargestellt, welches für das vorliegende Klimaschutzteilkonzept genutzt wurde.



**Abbildung 6-1 Schematische Darstellung der Entwicklung von Maßnahmen [2]**

Aus den Gesprächen und Workshops mit Akteuren, den Erkenntnissen aus der Potenzialanalyse ergaben sich Handlungsoptionen und Projektideen die gesammelt wurden. In Abstimmung mit der Kreisverwaltung wurden Maßnahmenschwerpunkte definiert und priorisiert. Als Ergebnis ergaben sich **sechs** prioritäre Maßnahmen, die durch weitere **vier** öffentlichkeitswirksame Maßnahmen sowie der Akteursarbeit ergänzt werden. Die Maßnahmen werden unten aufgeführt (vgl. Kapitel 6.2).

Die Umsetzung der Maßnahmen ist die wesentliche Aufgabe des Klimaschutzmanagements. Der Maßnahmenkatalog dient dem Klimaschutzmanagement als Arbeitsgrundlage für die Vorbereitung, Koordination und Umsetzung der Maßnahmensteckbriefe in Zusammenarbeit mit den weiteren Akteuren in der Region, um das langfristige Ziel, der Flexibilisierung von Stromerzeugung und –verbrauch (evtl. über ein virtuelles Kraftwerk), zu erreichen.

Im Folgenden werden der Aufbau und die wichtigsten Bewertungskategorien des Kataloges in diesem Konzept erläutert.

## 6.1 Maßnahmenbeschreibung

Um die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden die ausgewählten Maßnahmen in einem standardisierten Maßnahmenraster dargestellt.

Der Maßnahmensteckbrief bietet einen knappen Überblick (ein- bis zwei Seiten) über die wesentlichen Merkmale einer Maßnahme. Dazu gehören u. a. eine kurze Beschreibung der Maßnahmen, Ziele und nächsten Schritte. Neben den beschreibenden Elementen werden im Bewertungsteil Kategorien bewertend berücksichtigt, welche die Grundlage für die Priorisierung von geeigneten Maßnahmen darstellen.

Die nachstehende Abbildung 6-2 zeigt beispielhaft den Aufbau eines Maßnahmensteckbriefs:

Maßnahmensteckbrief	Nr.
Klimaschutzteilkonzept Landkreis Cochem-Zell	
	
Titel der Maßnahme	
Sektor	
Kurzbeschreibung des Projektes (Ziele)	
Nächste Schritte	
Chancen und Hemmnisse	
Chancen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• x</li> </ul> Hemmnisse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• x</li> </ul>	
Zielgruppe	
Verantwortliche	
beteiligte Akteure	
Einfluss auf die demografische Entwicklung	
Kosten und Finanzierungsmöglichkeit	
Energie- und Kosteneinsparung (THG-Minderung)	
Auswirkungen auf die kommunale Wertschöpfung	
Umsetzungszeitraum	
Erfolgsindikatoren	
•	

Bewertungskriterien	Punkte [#]	Gewichtung [%]	Bewertung [#]
Beitrag zur lastganggerechten Stromversorgung			
Klimaschutzrelevanz: CO <sub>2</sub> e-Einsparung			
Energieeffizienz			
Wirtschaftlichkeit und Finanzierbarkeit			
Wertschöpfung			
Umsetzungsgeschwindigkeit			
Einflussnahme durch den Landkreis			
Wirkungstiefe			
<b>Gesamtwert</b>			

Abbildung 6-2 Aufbau Maßnahmensteckbrief und Schema der Bewertungskriterien

Im Folgenden werden die Kriterien, mit der die Maßnahmen beschrieben werden, kurz erläutert.

Tabelle 6-1 Erläuterung der Maßnahmenkürzel (Sektor)

Kürzel	Bezeichnung
<b>Ü 1</b>	Übergreifende Maßnahme 1
<b>HH 2</b>	Maßnahme Privathaushalte 2
<b>ÖFF 3</b>	Maßnahme Öffentliche Einrichtungen 3
<b>MOB 1</b>	Maßnahme Mobilität 1
<b>vK 4</b>	Aufbau virtuelles Kraftwerk 4

Jeder Maßnahme wird unter „Nr.“ ein Kürzel zugewiesen, das aus der Sektorenbezeichnung und einer laufenden Nummer besteht. Der Sektor wird nach Nennung des Titels innerhalb des Steckbriefs nochmal aufgegriffen.

Jede Maßnahme erhält einen griffigen **Titel**, um sie eindeutig für die weitere Kommunikation zu identifizieren. Aufbauend auf den Titel umfasst die **Kurzbeschreibung der Maßnahme (Projekt)** die allgemeine Beschreibung des Vorhabens. Sie skizziert v. a. die Ziele der jeweiligen Maßnahme. Darauf folgend wird mit den nächsten Handlungsschritten, die für die Umsetzung der Maßnahme erforderlich sind (**Nächste Schritte**) eine erste Angabe zur Koordination und konkreten Umsetzung der Maßnahme gegeben. Als **Chancen und Hemmnisse (Herausforderungen)** werden die Chancen, die mit der Maßnahme verbunden sind, sowie eventuelle Schwierigkeiten und Hindernisse angegeben, die die Umsetzung der Maßnahme erschweren oder blockieren können. Die Angaben stellen Erfahrungswerte aus der Praxis dar, die hilfreich für das Klimaschutzmanagement im Landkreis sein können.

Das Feld **Zielgruppe** beschreibt, für welche Akteure diese Maßnahme zugeschnitten ist. Hierbei handelt es sich in der Regel um einzelne Akteure, eine Kombination aus diesen oder Akteursgruppen. Neben der Zielgruppe wird auch die **Verantwortliche** Instanz (Person oder Personenkreis) benannt, die die jeweilige Maßnahme verantwortlich begleiten können. Erfahrungsgemäß ist es wichtig, sog. Kümmerer zu benennen, die die Umsetzung eines Projektes vorantreiben. Als **beteiligte Akteure** können Ansprechpartner während der Umsetzung sowie ausführende Personen genannt werden.

Soweit darstellbar wird der **Einfluss der Maßnahme auf die demografische Entwicklung** beschrieben. Im Feld **Kosten und Finanzierung** werden v. a. im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit abschätzbare Kosten dargestellt, die für Flyer, Internetauftritt o. ä. anfallen. Soweit möglich, sind auch Möglichkeiten zur Finanzierung/ Förderung angegeben. Weiterhin soll unter **Energie- und Kosteneinsparung (THG-Minderung)** ein Einblick je Maßnahme gegeben werden welcher CO<sub>2</sub>e-Einsparung darüber möglich ist.

Auch werden die **Auswirkungen auf die kommunale Wertschöpfung** qualitativ beschrieben. Hier geht es um die Bewertung, welchen Einfluss die Maßnahme bspw. auf die Förderung von regionalen Wirtschaftskreisläufen hat.

Das Auswahlfeld **Umsetzungszeitraum** ist unterteilt in „kurzfristig“, „mittelfristig“, „langfristig“. Hierbei kann von folgender Einstufung ausgegangen werden (Angabe von Jahren, bis die Maßnahme umgesetzt ist):

- kurzfristig: bis 3 Jahre
- mittelfristig: 3 bis 7 Jahre
- langfristig: > 7 Jahre

Im Feld **Erfolgsindikatoren** werden beispielhaft Indikatoren aufgeführt, die zur Überprüfung der Wirksamkeit umgesetzter Maßnahmen dienen können.

Eine **quantitative Bewertung** der Energie- und Kosteneinsparung (Treibhausgaseinsparpotenziale) sowie die Kosten und Finanzierungsmöglichkeit sind nicht in jedem Fall belastbar aufzuzeigen. Durch die über den Landkreis gehende Wirkung wird eine genaue Bezifferung der Einsparpotenziale der THG-Emissionen schwierig. Bei den Kosten und Finanzierungsmöglichkeiten gibt es je nach Zielgruppe sowie individueller Ausgestaltung der Maßnahme verschiedenen Ansätze zur Finanzierung wie auch Förderung. Sofern möglich wird ein Verweis auf diese Möglichkeiten gegeben und eine **qualitative Bewertung** vorgenommen.

Der Bewertungsteil des Maßnahmenkataloges setzt sich aus mehreren Elementen zusammen. Zu den Kriterien zählen:

- den **Beitrag zur lastganggerechten Stromversorgung**; Einschätzung zum Flexibilisierungspotenzial zur Erreichung der lastganggerechten Versorgung
- das **CO<sub>2</sub>e-Einsparung**; qualitative Einschätzung zum CO<sub>2</sub>e-Minderungspotenzial bzw. durch Umsetzung der entsprechenden Maßnahme (Klimaschutzrelevanz)
- die **Wirtschaftlichkeit und Finanzierbarkeit** der Maßnahme, welche auf einem wirtschaftlichen Vergleich von Aufwand und Ertrag über die Lebensdauer oder dem Verhältnis von Amortisationszeit zu Nutzungsdauer beruht
- die **Wertschöpfung**; Effekte, die sich positiv auf die lokale, regionale Wirtschaft, positiv auf die Kaufkraft in der Region und positiv auf die Einnahmen im kommunalen Haushalt auswirken
- die **Energieeffizienz** verglichen mit dem im Szenario berechneten wirtschaftlichen Einsparpotenzial
- die **Umsetzungsgeschwindigkeit**, welche angibt, in welchem Zeitraum die Maßnahme umgesetzt werden soll (Einflussfaktoren sind hierbei: Einfachheit der Projektrealisierung, Motivation/Aktivierung der zu beteiligenden Akteure und Zielgruppe)
- die **Einflussnahme durch den Landkreis** (Vorbildcharakter; Verankerung und Verstärkung)
- die **Wirkungstiefe**, welche angibt, wie viele unterschiedliche Zielgruppen von der Maßnahme angesprochen werden. (Bürgernähe/Verständlichkeit; Grad der Akteursbeteiligung / Akteursvernetzung; Zielgruppenschärfe, Öffentlichkeitswirksamkeit; Übertragbarkeit).

Diese Bewertung kann aus strukturellen Gründen nicht für alle Maßnahmen durchgeführt werden.

## 6.2 Handlungsempfehlung (Auswertung Maßnahmenkatalog)

Nach einem ersten Vorschlag einer Maßnahmenliste wurde über die Vorstellung dieser in einem gemeinsamen Steuerungsgruppentreffen eine Priorisierung vorgenommen. Hierbei stand v.a. im Mittelpunkt einen Mehrwert (ein Produkt) für die Zielgruppe greifbar zu haben. Das bedeutet, die Maßnahmen wurden unterteilt in **Basismaßnahmen**, wie bspw. Öffentlichkeits- und Akteursarbeit, in Maßnahmen welche **bedarfsgerecht eingesetzt** werden und Maßnahmen, die **kurz- bis mittelfristig umgesetzt** werden können. Der bedarfsgerechte Einsatz orientiert

sich anhand aktuell anstehender Projekte und Dienstleistungen sowie Produkte der beteiligten Akteure wie bspw. seitens der Energiedienstleister. Beispiel hierbei könnten Angebote in Richtung Smart Home und lastganggerechtes Laden (Anreiz: zeitvariable Tarife) sein. Aktuell anstehende Projekte ergeben sich aufgrund der anstehenden Maßnahmenarbeit aus dem Masterplan sowie angestoßene Projekte aus dem vorliegenden Klimaschutzteilkonzept heraus. Hierbei spielt neben dem PV- und Speicherausbau auch die Flexibilisierung der Trinkwasserversorgung sowie die Betrachtung der Eigenstromversorgung in der Trinkwasserversorgung eine entscheidende Rolle. Alle Flexibilisierungsmaßnahmen und die entstehende sowie bestehende Anlagen-, Verbraucher- und Speicherstruktur können in einem virtuellen Kraftwerk münden (Ziel: Bündelung der dezentral verteilten Anlagen). Mit einer möglichen Umsetzung eines virtuellen Kraftwerks beschäftigt sich Kapitel 6.2.1.

Einige Maßnahmen wurden anhand der in Tabelle 6-2 dargestellten Punktestruktur bewertet und geben einen Einblick auf die Bedeutung der einzelnen Maßnahmen bezüglich der dezentralen Versorgung und dem zeitsynchronen Verbrauch.

**Tabelle 6-2 Erläuterung der Maßnahmenbewertung**

Punkte	Bedeutung
<b>1</b>	Keine oder sehr geringe Effekte
<b>2</b>	↓
<b>3</b>	
<b>4</b>	
<b>5</b>	sehr bedeutsame Effekte

In Abstimmung mit der Kreisverwaltung und der Steuerungsgruppe wurden folgende Maßnahmen priorisiert sowie die Maßnahme der möglichen Umsetzung eines virtuellen Kraftwerks als **„Pilotmaßnahme“** benannt (Dokumentation der Priorisierung unter Kapitel 5.2.1., 4. Steuerungsgruppentreffen am 06.02.2018).

- ÖFF 1: Flexibilisierung der Trinkwasserversorgung
- ÖFF 3: Eigenversorgung Straßenbeleuchtung (bspw. anhand Horner Modell)
- HH 1: Potenzial im Landkreis zum Ausbau von PV (+ Speicher)
- HH 2: Speichercommunity – Regionale Lösungen
- vK 2: Flexibilisierung und energiewirtschaftliche Optimierung in (Industrie-) Betrieben – informieren und motivieren
- **vK 4:** Umsetzungskonzept und Realisierung eines virtuellen Kraftwerks als kommunales Gemeinschaftsprojekt

Weitere Maßnahmen die als begleitend wichtig angesehen werden:

- Ü 1: Öffentlichkeitsarbeit für die Aktivierung von Flexibilitätspotenzialen

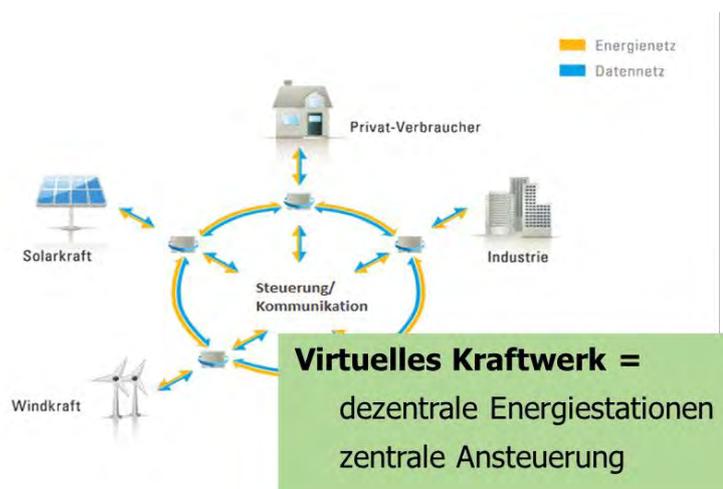
- Ü 2: Fortführung und Erweiterung der Steuerungsgruppe als Kompetenznetzwerk regionaler und lokaler Akteure und Unterstützung von bestehenden Akteursstrukturen
- Ü 5: Austausch mit Projekten zur Realisierung eines virtuellen Kraftwerks (Verbundes kleiner Anlagen) auf kommunaler Ebene
- vK 1: **Lokale Marke „virtuelles Kraftwerk“** schaffen – Identifikation des Landkreises in einem intelligenten, zentralen System

### 6.2.1 Pilotmaßnahme: Umsetzung virtuelles Kraftwerk

Zunächst soll das Kapitel 6.2.1 einen **Überblick über den Begriff „virtuelles Kraftwerk“** geben sowie die Funktionsweise darstellen. Hierbei wird noch nicht explizit auf die mögliche Ausgestaltung im Landkreis Cochem-Zell eingegangen.

Ein **virtuelles Kraftwerk** ermöglicht die markt- und netzorientierte Zusammenschaltung dezentraler Erzeuger und Verbraucherlasten. Kurz und knapp: dezentrale Energiestationen – zentrale Ansteuerung. [44]

Abbildung 6-3 stellt die Definition eines virtuellen Kraftwerks übergeordnet dar.



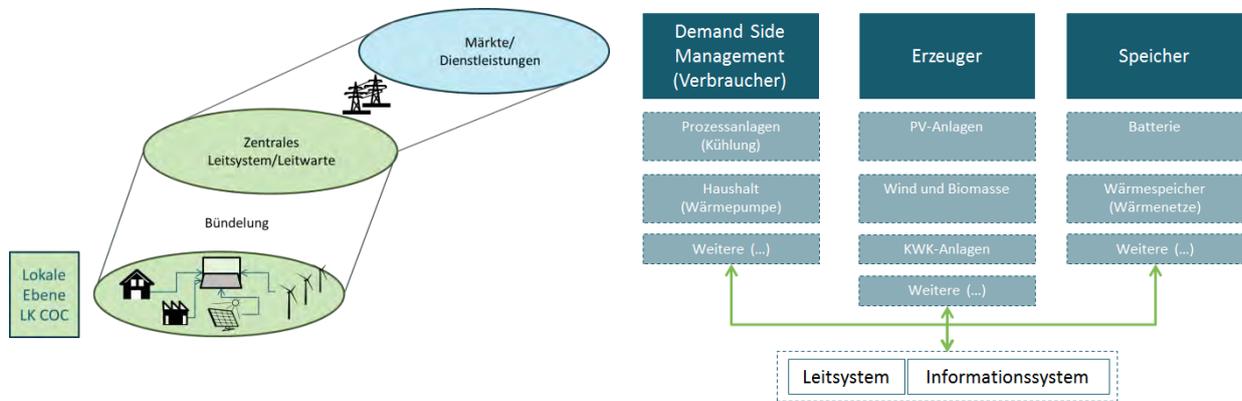
**Abbildung 6-3 Definition virtuelles Kraftwerk [44]**

Der Nutzen eines virtuellen Kraftwerks ergibt sich durch die Regelbarkeit sowie die Ausnutzung der verschiedenen Anlagen- und Energieträgereigenschaften. Ein Verbund aus verschiedenen Anlagen ergänzt Schwächen, wie schlechte Prognostizierbarkeit, mit Stärken die sich bspw. in Regelbarkeit und Grundlastfähigkeit äußern können.

Im Landkreis Cochem-Zell stellt sich in den verschiedenen Verbandsgemeinden sowie in deren Verbund ein solcher, gut kombinierbarer, Mix zusammen.

Nach einer Identifizierung von Last- und Speicherflexibilitäten bedarf es **Akteure** und einer **geeigneten Informations- und Kommunikationsinfrastruktur**, welche die Flexibilitäten (Erzeuger, Speicher und Verbraucher) verschaltet und gebündelt Wirkung erzielen lässt. Dabei

spielt neben der reinen Technologie und der handelnden Akteure auch das Vertragskonstrukt zwischen den Partnern eine wichtige Rolle.



**Abbildung 6-4 Schema Verbund dezentraler Anlagen – Organisation [2]**

Um einen Verbund mehrerer dezentraler technischer Einheiten, wie bspw. PV-Anlagen, BHKWs, Batterie-Speicher und Verbraucher, zu realisieren bedarf es einer Bündelung die innerhalb eines zentralen Leitsystems organisiert und gesteuert wird. Die Abbildung 6-4 stellt dies dar. Über diese zentrale Organisation wird ein Anbieten auf Märkten möglich sowie das Schaffen von Dienstleistungsangeboten.

Der Akteur der sich der Rolle der Bündelung annimmt wird als **Poolbetreiber** bezeichnet und bildet die zentrale Funktion der Bündelung ab. Er muss sich Partner suchen, die das Konstrukt „virtuelles Kraftwerk“ möglich machen.

Hierbei handelt es sich um das Einbinden von Anlageneigentümer, Softwarepartnern, Vermarktungspartnern (Händler), Rechenleistung (Rechenzentrum) sowie einer Kommunikationsstruktur.

Nachfolgend wird der Ablauf innerhalb der möglichen Verbindung von dezentral verteilten Anlagen, Poolbetreiber und Vermarkter (Händler) skizziert. Je nach Ausführung und Realisierung können hier Abweichungen der Aufgaben und Verantwortlichkeiten entstehen. Die fettgedruckten Wörter beschreiben dabei zentrale Bestandteile der Gestaltung eines virtuellen Kraftwerks.

Ein Poolbetreiber macht es sich zur Aufgabe, die anlagentypischen Rahmenparameter, also Betriebsdaten, Freigaben der Anlage (Fahrpläne) sowie technische Restriktionen der Anlagen auf einem Leitsystem kontinuierlich auflaufen zu lassen (= Kommunikation dezentrale Anlage zu zentralem System). Der **Fahrplan** stellt also die Verfügbarkeit der aufgeschalteten Anlagen dar und berücksichtigt Zeiten, Leistung, Kapazität sowie weitere Vorgaben, die der Anlagenbetreiber weitergeben muss (notwendige Stillstandzeiten, max. zeitliche Verfügbarkeit, bis bspw. Speicher voll ist). Die **Meldung der Anlagenverfügbarkeiten** sowie Nichtverfügbarkeiten, bspw. aufgrund einer anstehenden Wartung werden über den Poolbetreiber verwaltet und in der Fahrplanmeldung an den Vermarkter übermittelt. Diese zentralen Informationen werden vom **Anlagenbetreiber** durch Leistungs- und Lastprognosen bereitgestellt. Diese Kommunikation wird

mit Hilfe geeigneter **Fernwirktechnik** realisiert. Diese kann alternativ zu einer zusätzlichen Kommunikationsbox in Zukunft u.a. über die Smart-Meter (Smart Meter Rollout, Messstellenbetriebsgesetz, August 2016) geschehen.

Der Poolbetreiber verwaltet in einem **Leitsystem (Software, Energiemanagementsystem)** alle aufkommenden Informationen der Anlagenbetreiber, um durch Weitergabe dieser Informationen, bspw. in Form eines Summenfahrplans, über den **Händler** eine Vermarktung zu ermöglichen. Dieses Leitsystem eröffnet als **Steuer- und Kommunikationszentrale** die Betriebsführung der angeschlossenen Anlagen und dient der Weiterleitung der Einsatzplanung des Händlers zur entsprechenden Ansteuerung (bspw. über ein Remote-System). Eine Einhaltung der Fahrpläne verteilt auf die Einzelanlagen sollte gewährleistet werden, um Unkosten aufgrund Nichterfüllens zu umgehen. Ziel ist einen ausgeglichenen **Bilanzkreis** zu realisieren.

Der **Vermarktungsdienstleister (Händler)** stellt aus dem Summenfahrplan eine optimale **Einsatzplanung** entsprechend der verschiedenen Handelsplätze wie Stromhandel (Börse, OTC) oder Regelenergie zusammen. Durch den kurzfristigen Intraday-Handel lassen sich hier im Pool gute Ausgleichswirkungen zwischen fluktuierenden und regelbar-grundlastfähigen Erzeugern erzielen. Bei einem lokalen Verbund lassen sich durch einen integrierten Verbrauchskundenstamm zusätzlich durch langfristige Einsätze berücksichtigen.

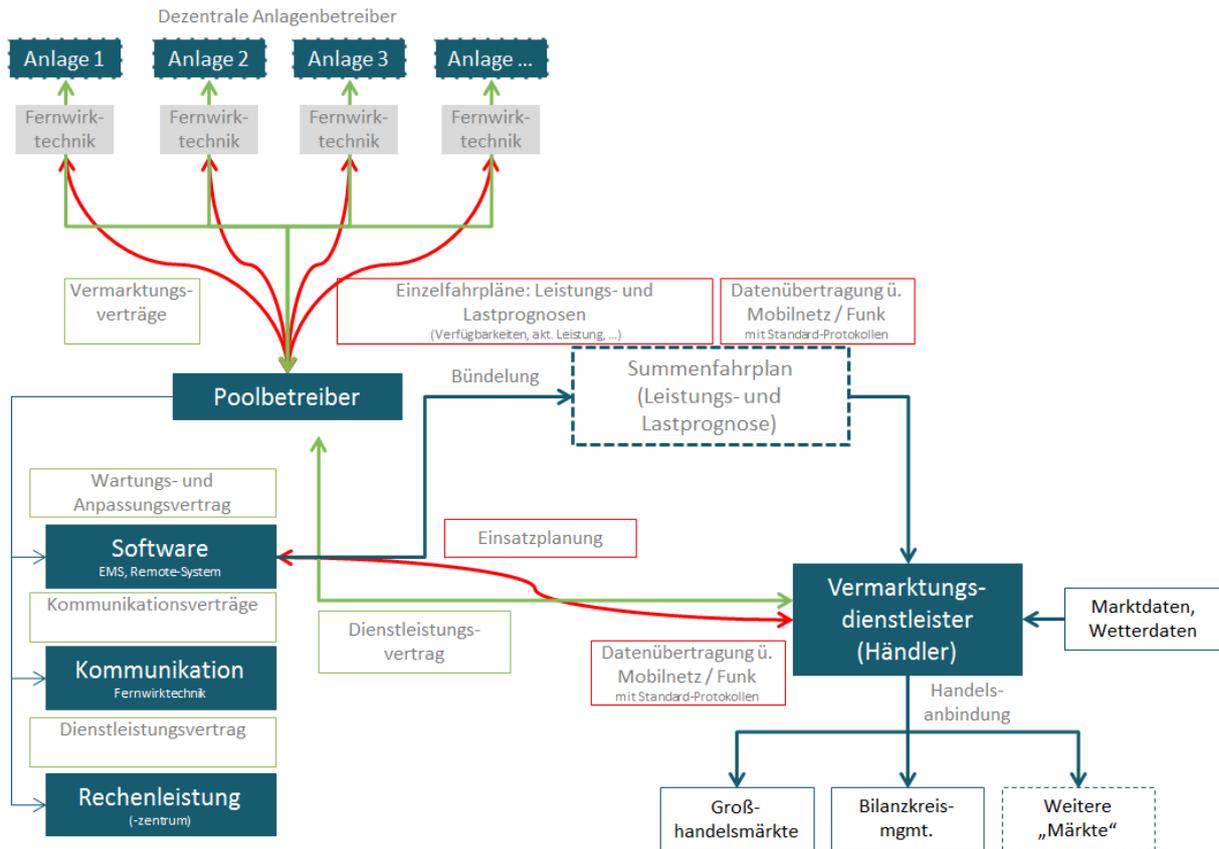
Die **Handelsanbindung** des virtuellen Kraftwerks an Märkte, bspw. Börsenzugang und Bilanzkreismanagement, erfolgt über den Händler. Dieser besitzt eine Schnittstelle, um Fahrpläne und Anlagen als Gebot auf den Märkten zu platzieren. Ein entsprechender Anlagenfahrplan geht als Sollbetriebskurve an die Anlage, in diesem Fall an den Poolbetreiber, zurück.

Ergänzend zur textlichen Beschreibung einer möglichen Ausgestaltung einer Bündelung und Vermarktung von Anlagen werden nachfolgend die notwendigen Verträge aufgelistet:

- Vermarktungsvertrag zw. Poolbetreiber und Anlageneigentümer
- Dienstleistungsvertrag zw. Poolbetreiber und Vermarktungsdienstleister
- Dienstleistungsvertrag zw. Poolbetreiber und Rechenzentrum (Anbieter Rechenleistung)
- Wartungs- und Anpassungsvertrag zw. Poolbetreiber und Softwareanbieter
- Kommunikationsverträge zw. Poolbetreiber und Kommunikationsanbieter (u.a. hier auch Kosten für Fernwirktechnik aufzunehmen)

Auch hier ist darauf hinzuweisen, dass je nach Ausgestaltung Verträge wegfallen oder sich gebündelt von einem Dienstleister realisieren lassen.

Die Abbildung 6-5 zeigt die Interaktionen zwischen den zentralen Bestandteilen und den dazugehörigen Verträgen.



**Abbildung 6-5 Mögliche Ausgestaltung eines virtuellen Kraftwerks [2]**

### 6.2.2 Gestaltung virtuelles Kraftwerk auf lokaler Ebene: „Geschäftsmodell“

Das vorherige Kapitel hat einen Einblick in das komplexe Konstrukt eines virtuellen Kraftwerks gegeben. Auf lokaler Ebene ist es wichtig eine Marke zu schaffen mit der sich die Akteure identifizieren können und ein gemeinsames „Wir-Gefühl“ mit Wirkung erzielen. Dies kann bspw. über den Weg einer Genossenschaft erfolgen. Die VSE und die MEG sowie die REGE eG beschreiten diesen Weg bereits.

Die VSE und die MEG (Mittelbadische Energiegenossenschaft) haben diese lokale Marke bspw. **über das „Energienetz Südwest“ geschaffen und bündeln dezentrale Stromerzeugungsanlagen über eine datenbankbasierte Leittechniklösung von Siemens. Durch die Schaffung der „Energie-Allianz“ wird die Erfahrung der beiden energieversierten Akteure verknüpft und eine „Dienstleistung“ für die Energiewende angeboten.** [45]

Die REGE eG, Regenerative Energie Ebersberg, hat sich in enger Kooperation mit dem Klimaschutzmanagement des Landkreises Ebersberg (Bayern) auf den Weg gemacht, ein virtuelles Kraftwerk auf genossenschaftlicher Ebene zu verwirklichen. Im Aufsichtsrat der REGE sind mehrheitlich Bürgermeister des Landkreises vertreten. Über eine ehrenamtliche Konzeption und die Abwicklung des operativen Geschäfts über Klimaschutzmanager und einem Vertreter der REGE ist das virtuelle Kraftwerk im Landkreis Ebersberg zum Laufen gekommen. Das energie-wirtschaftliche Knowhow wird über einen Energiedienstleister bezogen. Derzeit werden in die-

sem virtuellen Kraftwerk sechs Biogasanlagen, eine Windkraftanlage sowie ein kleineres BHKW gebündelt. In Summe lässt sich dadurch eine Leistung von  $> 10 \text{ MW}_{\text{el}}$  abbilden. [46]

Beide nun genannten Beispielprojekte sind die Umsetzung verschieden angegangen und spiegeln dadurch wieder, dass das ohnehin schon komplexe Wesen, dezentral verteilte Anlagen zu bündeln und zu vermarkten auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen kann.

Für den Landkreis wird im Nachgang zum Klimaschutzteilkonzept erarbeitet welche Strukturen, seien es Akteure wie auch Technik und Software, sich als geeignet für den Landkreis zeigen.

### **Ausblick „virtuelles Kraftwerk Cochem-Zell“**

Innerhalb des Klimaschutzteilkonzeptes wurde mit Hilfe der „Business Model Canvas“-Methodik der Rahmen des Geschäftsmodells dargestellt. Das Business Model Canvas (BMC) bietet ein Konzept, mit dessen Hilfe ein Geschäftsmodell über neun Schlüsselfaktoren beschrieben werden kann und eine Stütze zur Umsetzung bildet. Entwickelt wurde das BMC von dem Schweizer Unternehmer, Dozent und Autor Alexander Osterwalder. [47] Die Methodik ermöglicht die Erarbeitung der Schlüsselfaktoren auf einem Papierbogen (bspw. Plakat, DIN A4 oder digitale Power-Point-Folie) und Sammlung spezifische Stichworte, die über einen iterativen Prozess verschoben, ausgetauscht oder ergänzt werden können. Hierdurch lassen sich Geschäftsmodelle bausteinartig zusammensetzen, bis ein marktfähiges Modell identifiziert wird.

Das Ergebnis wird in der üblichen Darstellungsstruktur eines BMC in Abbildung 6-6 dargestellt. Hierbei wurde das Geschäftsmodell aus sich eines Poolbetreibers, möglicherweise einer Genossenschaft, aufgenommen.

## Geschäftsmodell vK Cochem-Zell aus Sicht eines Poolbetreibers

<b>Schlüsselpartner</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DL Vermarktung (Händler, EVU)</li> <li>- Hersteller/Entwickler: Leittechnik (Software, EMS)</li> <li>- Kommunikationstechnik (IKT) (Kommunikationsbox, Mobilfunkverträge)</li> <li>- DL oder Anbieter Rechenleistung</li> </ul>	<b>Schlüsselaktivitäten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Akquirierung von Anlagen</li> <li>- Bündelung lokaler Anlagen</li> <li>- Pflege, Wartung und „Betrieb“ des vK</li> <li>- Verwaltung des vK</li> </ul> <b>Schlüsselressourcen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anlagen (EE, Speicher, ...)</li> <li>- Leittechnik-Lösung</li> <li>- IKT</li> <li>- Rechenleistung</li> <li>- Personal für Mgmt.</li> </ul>	<b>Wertangebote</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermarktung der Anlagen</li> <li>- Anlagenbetrieb erleichtern (Überwachung)</li> <li>- Plattform vK</li> <li>- Bereitstellung der Daten an Vermarktungsdienstleister</li> </ul>	<b>Marketing / Vertrieb / Service</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Genossenschaftliche „Marketing-Kanäle“</li> <li>- Mitglieder der Genossenschaft</li> <li>- Über Partner (bspw. Vermarkter)</li> <li>- Landkreis / Klimaschutz-Mgmt.</li> </ul> Werbung über: <ul style="list-style-type: none"> <li>- „lokale Marke“</li> <li>- „Dienstleistung“ für die Energiewende</li> <li>- Angebot einer vK-Plattform</li> </ul>	<b>Kundensegmente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anlagenbetreiber („Stromproduzenten“)</li> <li>- Flexibilitätsanbieter (u.a. auch Verbraucher)</li> </ul>
<b>Kostenstruktur</b> <p>Laufende Kosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kosten für Dienstleistung: Vermarktung</li> <li>- Kommunikationsverträge (Mobilfunk)</li> </ul> <p>Invest:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leittechnik</li> <li>- IKT (Kommunikationsbox, Fernwirktechnik)</li> <li>- Rechenleistung</li> </ul>		<b>Einnahmequellen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermarktungsentgelt von Anlagenbetreiber</li> <li>- Einnahmen durch Vermarktungs-DL (Händler) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teil an Genossenschaft</li> <li>- Teil an Anlagenbetreiber</li> </ul> </li> </ul>		

**Abbildung 6-6 Geschäftsmodell virtuelles Kraftwerk Cochem-Zell - Sicht Poolbetreiber [2]**

Bis zur Umsetzung im Landkreis Cochem-Zell bedarf es nun weiterer iterativer Schritte um die Akteure, die notwendigen Strukturen und die Anlagenbetreiber zu identifizieren und zusammenzuführen. Der Maßnahmensteckbrief „vK 4: Umsetzungskonzept und Realisierung eines virtuellen Kraftwerks als kommunales Gemeinschaftsprojekt“ greift dies nochmal auf.

## 7 Controlling-Konzept

Zur zielorientierten Umsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes des Landkreises Cochem-Zell und seiner Verbandsgemeinden ist es erforderlich, Controlling-Strukturen zu definieren.

Dies bezieht sich einerseits auf die Begleitung und Evaluation von Klimaschutzmaßnahmen und damit auf die Zielerreichung der im Klimaschutzteilkonzept dargelegten Maßnahmenvorschläge und -ideen. Andererseits soll durch das Controlling eine Transparenz der Entwicklung der CO<sub>2</sub>e-Emissionen zur Evaluation der Schritte auf dem Weg zur Erreichung des lastganggerechten Landkreises gegeben werden. Durch regelmäßige Information der Akteure aus den Verwaltungen und der Politik **soll der Schwerpunkt „lastganggerechte Versorgung“** auf der Tagesordnung gehalten und weiter verfolgt werden.

Das Controlling-Konzept für die Umsetzung der Klimaschutzvorhaben im Landkreis Cochem-Zell und seinen Verbands- und Ortsgemeinden verfolgt dabei folgende zentrale Funktionen und Anforderungen:

- Kontinuierliche Überprüfung der Umsetzung und Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen
- Gewährleistung einer fortwährenden Datenauswertung (Fortschreibung der Strom-/CO<sub>2</sub>e-Bilanz), Darstellung der Änderungen im Vergleich zum Bilanzjahr (Veränderung Deckungsbeitrag)
- Zeitnahe Prüfung des Erreichungsgrades des lastganggerechten Charakters
- Regelmäßige Information und Koordination der im Klimaschutz beteiligten Akteure sowie der Öffentlichkeit
- Bewertung der organisatorischen Abläufe im Klimaschutzmanagementprozess selbst
- Schaffung einer Datenbasis für die Entwicklung und Konzeption weiterer Klimaschutzmaßnahmen.

### 7.1 Organisatorische Verankerung des Prozesses

Die Umsetzung und Fortentwicklung des Klimaschutzteilkonzeptes sowie die Einführung bzw. Anpassung des kreiseigenen bzw. kommunalen Energiemanagements erfordert neue Strukturen und erweiterte Strukturen und die Definition von Zuständigkeiten in den Verwaltungsabläufen.

- Integration des Schwerpunkts **„virtuelles Kraftwerk und lastganggerechte Versorgung“**
- kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit zur Stärkung der Identität der Verbandsgemeinde, ihrer Bürgerinnen und Bürger sowie der vor Ort ansässigen Unternehmen und Verbände
- Regelmäßige Vernetzungstreffen (Netzwerktreffen) zur Begleitung und Umsetzung von Maßnahmen

### 7.2 Dokumentation

Für ein systematisches Controlling des Klimaschutzmanagementprozesses ist ein kontinuierliches Berichts- und Dokumentationswesen erforderlich. In einem zu erstellenden Bericht werden die Zielvorgaben des Klimaschutzteilkonzeptes aufgegriffen und die bisherigen Entwicklungen

und der Erreichungsgrad aufgezeigt. Der kontinuierliche Bericht umfasst dabei in kompakter und aussagekräftiger Form folgende Inhalte:

- Aufnahme durchgeführter und anstehender Maßnahmen
- Aktuelle (lastganggerechte) Daten zum lokalen (jährlichen) Stromverbrauch sowie – Erzeugung und dazugehörige CO<sub>2</sub>e-Bilanzen (grafische Darstellungen)
- Jährliche Kosten und Kostenentwicklung der Stromversorgung (grafische Darstellungen)
- Ist-Aufnahme der Deckungsbeiträge je VG und für den LK COC

Dieser Bericht in Kurzform sollte jährlich erstellt werden und dient primär der Information interner Entscheidungsträger und als Berichtsvorlage für die politischen Gremien des Landkreises und der Kommunen. Darüber hinaus sollte am Ende der ersten drei bis fünf Jahre (kurz- bis mittelfristige Maßnahmen bereits umgesetzt/angegangen) nach Beginn der Umsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes ein ausführlicher Bericht **zum Schwerpunkt „lastganggerechte Versorgung“** erstellt werden. Dieser beinhaltet eine Fortschreibung der Strom- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz und Darstellungen der erreichten Ziele mit der Unterstützung Externer.

Da mit dem Controlling Erfolge und Effekte der Strategien und Maßnahmen aufgezeigt und überprüft werden sollen, können die Prüfergebnisse allen an der Umsetzung beteiligten Akteure Zielorientierung, im Sinne von Erkenntnisgewinn, Bestätigung und Motivation für weiterführende Aktivitäten bieten. Bei Bedarf kann die Strategie auf Grundlage der im Bericht erhobenen Informationen neu angepasst und Maßnahmen und Organisationsstrukturen modifiziert bzw. neue Maßnahmen entwickelt werden.

Das Instrument des Berichtswesens sollte als fortlaufender Prozess in die Klimaschutzaktivitäten eingebunden und auf Verwaltungsebene etabliert werden. Die Berichterstellung wird im Wesentlichen durch das Klimaschutzmanagement bzw. einen Fachverantwortlichen innerhalb der Verwaltungen in Abstimmung mit den Akteuren der Steuerungsgruppe zum Klimaschutzkonzept begleitet. In öffentlichen Sitzungen sollen die entsprechenden Gremien, die Presse und die interessierte Bevölkerung regelmäßig über die Umsetzung des Konzeptes unterrichtet werden.

### **7.3 Fortschreibung der Bilanz**

Ein wesentlicher Baustein zur Überprüfung der erreichten Klimaschutzziele ist die Fortschreibung der aufgestellten lastganggerechten Strombilanz (Gegenüberstellung Erzeugung und Verbrauch). Die Fortschreibung dient der Überprüfung, inwieweit die Klimaschutzziele erreicht worden sind. Zentraler Kennwert hierbei ist der Deckungsbeitrag, der für das Bilanzjahr 2015 bei 66 % liegt. Allerdings sind die regelmäßigen Erhebungen aller Datensätze mit erheblichem Aufwand verbunden. Daher ist jährlich abzuwägen, welche Detailtiefe der Bilanzierung gewählt wird.

Für die Fortschreibung der Strom- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz ergeben sich folgende Anforderungen:

- Die Bilanzierungsmethodik muss es ermöglichen, die Fortschreibung der Strom- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz mit möglichst geringem Aufwand durchzuführen.

- Die Ergebnisse sollen im Klimaschutzbericht veröffentlicht und bei der Identifizierung neuer bzw. Anpassung von Maßnahmen berücksichtigt werden.

Ziel der Fortschreibung einer Bilanz sollte sein, lokale Effekte durch die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in der Strom- und CO<sub>2</sub>e-Bilanz abbilden zu können.

#### 7.4 Indikatoren zur Wirksamkeitskontrolle von Maßnahmen

Neben der regelmäßigen Datenerfassung und Datenkontrolle und einer Verfolgung des Prozessverlaufs, ist die Darlegung der Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen wichtig. Dazu bietet es sich an, für jede Maßnahme geeignete Erfolgsindikatoren zu definieren und regelmäßig Daten zu diesen zu erheben. Zur Vermeidung von „Datenfriedhöfen“ ist eine Beschränkung auf **wesentliche Messindikatoren** sinnvoll. Eine anschließende Analyse ermöglicht eine Übersicht zu dem Status der einzelnen Maßnahmen und dem Erfolg in ihrer Umsetzung. So lassen sich auch während der Umsetzung eventuelle Änderungen vornehmen, um die Verwirklichung des anvisierten Potenzials (u.a. CO<sub>2</sub>e-Minderung, Flexibilisierung, Einbindung Vor-Ort-erzeugten Stroms) zu maximieren.

Jeder Maßnahmensteckbrief beinhaltet entsprechende Erfolgsindikatoren zur Bewertung des Erfolgs der entsprechend umgesetzten Maßnahme.

In der nachstehenden Tabelle (Tabelle 7-1) werden exemplarisch für einige Maßnahmen des Maßnahmenkataloges Indikatoren dargestellt, die im Controlling genutzt werden können.

**Tabelle 7-1 Maßnahmen und Indikatoren zur Erfolgskontrolle (Auswahl)**

Maßnahme		Indikator
<b>Ü 1</b>	Öffentlichkeitsarbeit für die Aktivierung von Flexibilitätspotenzialen	Entstandene Projekte und Umsetzung Verankerung und Berücksichtigung der Thematik im Bereich des Klimaschutzes Gesteigerte Wahrnehmung und Bewusstseinsbildung (zunehmender Ausbau von PtX-Anwendungen und PV sowie Speicher)
<b>Ü 2</b>	Fortführung und Erweiterung der Steuerungsgruppe als Kompetenznetzwerk regionaler und lokaler Akteure und Unterstützung von bestehenden Akteursstrukturen	Durchgeführte Netzwerkveranstaltungen (inkl. Teilnehmer) Initiierte Projekte und Umsetzungen Außenwahrnehmungen über Publikationen/ Veröffentlichungen Schaffung von Kooperationen und möglichen Folgeaktivitäten
<b>MOB 1</b>	Bewusstseinsbildung für alternative Mobilität und Flexibilisierung dieser für einen lastganggerechten Einsatz	Anzahl eingesetzter Elektro-Autos (Busse) Anzahl umgesetzter Optimierungen in den Mobilitätsstrukturen
<b>ÖFF 1</b>	Flexibilisierung der Trinkwasserversorgung	Anzahl integrierter Anlagen der Trinkwasserversorgung [Anlagen/Summe Anlagen] Anteil von erneuerbar und lokal erzeugten Strom im Land-

		kreis [kWh/Zeiteinheit] <b>Erlöse aus Vermarktung der Anlagen [€/kWh*Zeiteinheit - €/kW*a]</b>
<b>ÖFF 3</b>	Eigenversorgung Straßenbeleuchtung (bspw. anhand Horner Modell)	Installation von LED-Beleuchtung (energieeffizienterer Leuchtmittel) Umsetzung von Vorhaben Weiterentwicklung lokaler Ansätze (Zusammenschlüsse) – u.a. nach Horner Modell
<b>HH 1</b>	Ausbau von PV (+ Speicher) / Potenzial erschließen	Anteil PV-Strom im Landkreis Anzahl neu errichteter PV-Anlagen und Speicher
<b>HH 2</b>	Speichercommunity - Regionale Lösungen	Resonanz auf das Angebot (Veranstaltungen, Projekte) Anzahl angegangener und umgesetzter Projekte
<b>vK 1</b>	<b>Lokale Marke „virtuelles Kraftwerk Cochem-Zell“ schaffen</b>	Identifikation für den Landkreis liegt vor <b>„Marketing“ startet erfolgreich</b>
<b>vK 2</b>	Flexibilisierung und energie-wirtschaftliche Optimierung in (Industrie-) Betrieben – informieren und motivieren	Anzahl und Teilnehmerzahl der Informationsveranstaltungen Zahl der Erstgespräche Identifizierte Erfolge zur Flexibilisierung in Unternehmen (Best-Practice-Beispiele) Anzahl installierter Eigenerzeugungsanlagen Gesteigerte Wahrnehmung und Bewusstseinsbildung für das Thema Flexibilität
<b>vK 3</b>	Windenergie- und Biogasanlagenbetreiber in lokales virtuelles Kraftwerk einbinden – Ideen gemeinsam entwickeln	Anzahl neu errichteter Anlagen Zahl durchgeführter Informationsveranstaltungen
<b>vK 4</b>	Umsetzungskonzept und Realisierung eines virtuellen Kraftwerks als kommunales Gemeinschaftsprojekt	Anzahl von eingebundenen Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen Präqualifizierte Anlagen Erlöse an Märkten Erfolgreich durchgeführte Ausgleichsmechanismen

## 8 Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit

Im Rahmen des vorliegenden Klimaschutzteilkonzeptes spielt die Bereitschaft und Motivation der relevanten Akteure eine zentrale Rolle, um die Flexibilisierungsmaßnahmen (zur Erreichung des lastganggerechten Gedankens) sowie die Realisierung des virtuellen Kraftwerks anzugehen.

Die Öffentlichkeitsarbeit ist von zentraler Bedeutung für die Umsetzung der aufgenommenen Klimaschutzmaßnahmen. Mit Berichten, Informationen, Kampagnen, Ausstellungen und vielen anderen Möglichkeiten, die die Öffentlichkeitsarbeit bietet, können die Klimaschutzakteure ihre Zielgruppen erreichen. Ein Blick auf die Akteursanalyse (vgl. Kapitel 5) macht deutlich, welches Netz von Akteuren eine Rolle spielt auch im Zusammenhang mit der Öffentlichkeitsarbeit.

Die Öffentlichkeitsarbeit ist grundsätzlich zu untergliedern in eine **zielgruppenspezifische** (bspw. Kampagne „Mit dem E-Bike zur Arbeit“), eine **themenbezogene** (bspw. PV-Speicher) und eine **branchenspezifische** (bspw. Lastflexibilisierung in Unternehmen) Öffentlichkeitsarbeit. Eine Öffentlichkeitsarbeit kann die **Umsetzung von Maßnahmen begleiten** (bspw. Smart-Meter-Rollout), sie kann aber auch für sich als reine **Informationskampagne** stehen (bspw. „virtuelles Kraftwerk“ im Landkreis Cochem-Zell“). Die Öffentlichkeitsarbeit sollte sowohl **intern** (innerhalb der Verwaltung) als auch **extern** (alle anderen Adressaten) betrieben werden. Wichtigster Aspekt ist, dass jegliche Form der Öffentlichkeitsarbeit unter der Dachmarke „**unser-klima-cochem-zell**“ erfolgt. Im Detail wird auf beide letztgenannte Punkte weiter unten eingegangen.

Die **Kommunen und der Kreis** sollten dabei ihrer Vorbildfunktion nachkommen und regelmäßig über Maßnahmen und Erfolge, die den Klimaschutz betreffen, berichten. Dabei werden, so vorhanden, die Pressestellen der Verwaltungen von der Politik bzw. vom Klimaschutzmanagement unterstützt, indem sie eigene Artikel zum kommunalen Klimaschutz verfassen und Entscheidungen der Räte pro Klimaschutz erläutern.

Bereits **vorhandene Aktivitäten und Initiativen** sollten dabei – sofern die Akteure dies wünschen – eingebunden werden. Zum Beispiel kann der Landkreis einen Jahresklimaschutzkalendarer erstellen und Unterstützung bei der inhaltlichen sowie terminlichen Koordination bieten. Zusätzlich kann der Kreis seinen Partnern die Dachmarke „**unser-klima-cochem-zell**“ anbieten, **um der gemeinsamen Aufgabe „Klimaschutz“ zusätzlich Nachdruck zu verleihen**. So wird auch ein Netzwerk von Akteuren geschaffen, die gemeinsam das Ziel haben, den Klimaschutz mehr ins Bewusstsein der Bevölkerung zu bringen.

### 8.1 Dachmarke Klimaschutz und Auftakt in die Umsetzung des Teilkonzeptes „virtuelles Kraftwerk“

Unabhängig von der Zielgruppe (z.B. Kinder – Unternehmen), des Themas (z.B. virtuelles Kraftwerk - Mobilität), der Art der Kommunikation (intern versus extern, maßnahmenbegleitend versus Kampagnen) und unabhängig vom Medium (virtuell versus herkömmlich) muss die Öffentlichkeitsarbeit immer unter der **Dachmarke „unser-klima-cochem-zell“** erfolgen. **Nur so** kann die Wiedererkennung sichergestellt werden.

Zu Beginn der Umsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes sollte eine Veranstaltung oder eine Kommunikationskampagne den Auftakt machen. Neben der Vorstellung des Konzeptes und des Maßnahmenkatalogs kann dieser Rahmen zur Vorstellung bereits umgesetzter, erfolgreicher Projekte (Best-Practice, ...) **genutzt werden. Im vorliegenden Fall macht die Vorstellung** einer bereits, unter einigen kleineren Verbrauchern und/oder Erzeugern (auch Speicher), geschaffene intelligent vernetzte Lösung zur Synchronisation des Verbrauchs und der Erzeugung Sinn. Die Teilnehmer, Leser oder Hörer sollen den Mehrwert und die Chancen dadurch besser greifen können.

Weiterhin, im Sinne des Klimaschutzes, kann die Veranstaltung als CO<sub>2</sub>-freies Event durchgeführt werden, d.h. die Örtlichkeit wird in Bezug auf An- und Abreise mit dem ÖPNV gewählt, eventuell gereichte Snacks, Getränke und Dekoration sind regional und saisonal ausgewählt und wirklich unvermeidbares CO<sub>2</sub> wird kompensiert.

### 8.1.1 Maßnahmenbegleitende Öffentlichkeitsarbeit

Die maßnahmenbegleitende Öffentlichkeitsarbeit spielt bei der Umsetzung von Maßnahmen eine bedeutsame **Rolle. „Tue Gutes und rede drüber“ sollte praktiziert werden, indem über die einzelnen Schritte – auch die kleinen – der Umsetzung, oder auch über erreichte Meilensteine informiert wird.** Durch die maßnahmenbegleitende Öffentlichkeitsarbeit können die Maßnahmen auch immer wieder unter das Dach des Klimaschutzteilkonzeptes des Landkreises Cochem-Zell („virtuelles Kraftwerk“) gebracht werden (Wiedererkennungseffekt), sodass auch Zusammenhänge und Kooperationen deutlicher dargestellt werden können.

## 8.2 Arten der Öffentlichkeitsarbeit

Die Verwaltung des Landkreises Cochem-Zell ist der Schlüsselakteur für die Öffentlichkeitsarbeit im Hinblick auf die Klimaschutzaktivitäten vom und im Landkreis. Die Verwaltung sollte sowohl eine externe als auch eine interne Öffentlichkeitsarbeit betreiben.

Die **externe Öffentlichkeitsarbeit** richtet sich immer an verwaltungsferne Zielgruppen, wie die Bürger, öffentliche und private Unternehmen, Vereine und Verbände aber auch Bildungseinrichtungen wie Schulen, Kindergärten und Volkshochschulen (vgl. Kapitel Akteursanalyse). Informationen vermitteln und Transparenz schaffen ist das wesentliche Ziel der externen Kommunikation, um die Adressaten für ein klimafreundliches Verhalten zu motivieren.

Die **interne Öffentlichkeitsarbeit** findet innerhalb der Verwaltung statt und ist mindestens genauso wichtig und sollte mit dem gleichen Enthusiasmus betrieben werden, wie die externe Kommunikation. Da Klimaschutz immer ein Querschnittsthema ist, welches ämterübergreifend angegangen werden muss, ist es von herausragender Bedeutung, alle Mitarbeiter gleichermaßen zu informieren und damit zu motivieren, an welchen Maßnahmen gerade gearbeitet wird, was die nächsten Schritte sind, wie sich die Erfolge zeigen, welche Ergebnisse erzielt werden konnten. Vor allem bei den Mitarbeitern, die nicht an der Erarbeitung des Klimaschutzteilkonzeptes beteiligt waren, ist es denkbar, dass noch ein Bewusstsein für die Flexibilisierung im Energiebereich geschaffen werden muss. Dies kann vielfältig geschehen, z. B. über Thematisierung in jährlichen Planungstreffen und regelmäßig stattfindenden Arbeitstreffen, Aushänge,

Ansprachen, Hinweise auf Neuigkeiten im Internet, automatische Aufnahme in den Verteiler des Newsletters, etc.

## 8.3 Medienarten

### 8.3.1 Digitale Medien

Ein **aktueller Internetauftritt** ist heutzutage das Aushängeschild eines jeden Unternehmens und einer jeden Institution. Die Internetauftritte der Verbandsgemeinden, Städte und des Kreises sollten im Thema Klimaschutz miteinander mindestens verlinkt, ggf. auch aufeinander abgestimmt werden. In Cochem-Zell besteht über die lokale Energieagentur bereits ein guter und **übersichtlicher Internetauftritt über die Website „[unser-klima-cochem-zell.de](http://unser-klima-cochem-zell.de)“**.

Die eigenen Bemühungen, auch wenn es nur kleine Schritte sind, der Kommunen und des Kreises werden im Internet dokumentiert. Einiges wird bereits auf der Website der Energieagentur abgebildet. Auszüge sowie Ergänzungen zum Thema virtuelles Kraftwerk und Flexibilität im Energiebereich werden nachfolgend gelistet:

- Beschlüsse des Kreisrates / der VG-Räte
- wichtige Klimaschutzmaßnahmen
- Angebote **zur Informationsweitergabe** „Flexibilität im Energiesektor“
- Möglichkeiten der Bürgerbeteiligung
- Verlinkung zu wichtigen Institutionen (regional und überregional), die auch Hintergrundinformationen bieten
- Einstellen kommunaler Energieberichte
- Veröffentlichung von Terminen (Infoveranstaltungen, etc.) und deren Ergebnisse
- Klimaschutzteilkonzept und Maßnahmenkatalog
- Videobotschaften / Interviews zum Klimaschutz mit der/dem Bürgermeister/in
- Artikelserie mit folgenden denkbaren Inhalten (siehe auch unten):
  - Öffentlichkeitswirksam aufbereitete Ergebnisse des Teilkonzeptes
  - Flexibilisierungstipps und Maßnahmen zur zeitlichen Synchronisation für Bürger
  - Erläuterungen, warum der Landkreis sich lastganggerecht aufstellt und wie dies konkret geschieht (**Umsetzung virtuelles Kraftwerk**)
  - Vorstellung von Anlagen bzw. Gebäuden in der Region, die mit Erneuerbaren Energien betrieben werden und bereits flexibilisiert sind

Mittels **digitalem Newsletter** werden Interessierte über die oben genannte Themenblöcke regelmäßig auf dem Laufenden gehalten.

Das pflegen von **Social Media** ist zwar zeitaufwändig, denn nur aktuelle Informationen sind von Interesse, aber mit Hilfe von Social Media können nochmals spezielle Zielgruppen erreicht werden, die auf andere digitale oder analoge Medien wenig anspringen. Über „Likes“ oder „Einladungen“ werden die eigenen „Freunde“ und „Follower“ zu Multiplikatoren für die eigene Sache. Hinweise zum Umgang mit Social Media für Verwaltungen gibt es über den Datenschutz und die Informationsfreiheit RLP beim Landesbeauftragten Rheinland-Pfalz (Vgl. [48]).

### 8.3.2 Herkömmliche Medien

Printmedien stellen eine Ergänzung zu den digitalen Medien dar und erreichen weitere Zielgruppen.

Es kann eine **Broschüre bzw. ein Flyer** entwickelt werden, der unter der **Dachmarke „unser-klima-cochem-zell“** die wichtigen Eckpunkte **der „Flexibilisierung im Energiebereich“** abbildet und Kontaktdaten enthält. Die Broschüre / der Flyer wird im Laufe der Umsetzung der Maßnahmen immer wieder für die Öffentlichkeitsarbeit eingesetzt und kann bei Bedarf um individuelle Einleger ergänzt werden. Die individuellen Einleger enthalten Informationen zu aktuellen Maßnahmen, Aktionen, Veranstaltungen, etc.

**Plakate, Postkarten** oder **Aufkleber** können bei einer thematisch eingegrenzten Ansprache einer bestimmten Zielgruppe zum Einsatz kommen.

Die oben beschriebene **Artikelserie** wird über eine Kooperation mit der lokalen Zeitung und dem Mitteilungsblatt auch in Printmedien abgedruckt. Sie sollte einen Umfang von ca. einer halben Seite haben und immer auch ein Foto/Schema beinhalten.

Die Artikel sollten regelmäßig, z. B. monatlich erscheinen, damit das Thema immer präsent ist. Verfasser dieser Artikel könnte der Klimaschutzmanager in Zusammenarbeit mit den beteiligten Partnern der anstehenden und realisierten Maßnahmen. Der Klimaschutzmanager sollte in jedem Fall für die Qualität der Artikel zuständig sein.

## 8.4 Öffentlichkeitsarbeit für bestimmte Handlungsfelder

Eine Öffentlichkeitsarbeit, die über die direkte Zielgruppenansprache hinausgeht (im Sinne von Kampagnen), ergibt sich in den einzelnen Kapiteln des Teilkonzeptes. In den spezifischen Sektoren (z. B. Private Haushalte, Mobilität, virtuelles Kraftwerk) kann über eine mediale Berichterstattung eine breite Öffentlichkeit erreicht werden. Exemplarisch sind im Folgenden Aktivitäten der Öffentlichkeitsarbeit genannt, die sich aus den einzelnen Sektoren und Handlungsfeldern ergeben können.

### 8.4.1 Übergreifende Maßnahmen

Integration der Themen Flexibilisierung und virtuelles Kraftwerk in die bestehende Netzwerkarbeit (Kampagnen).

**Weiterhin können Testimonials auf der Website „unser-klima-cochem-zell“ erweitert werden**, um das virtuelle Kraftwerk sowie die Flexibilisierung von Erzeugung und Verbrauch publik zu machen (evtl. auch durch Engagement außerhalb des Landkreises: Beispiel Landkreis Ebersberg/Bayern).

### 8.4.2 Verkehr und Mobilität

Präsentationen angepasster und flexibler Ladung von alternativer Mobilität (E-Mob, Hybrid-Autos) mit entsprechendem wirtschaftlichem Aspekt während einer stattfindenden Klimawoche (oder ähnlichen Veranstaltungen, Kampagnen). Zudem können Nutzer von E-Autos, Erdgasautos sowie Hybridlösungen von ihren Erfahrungen, bspw. in einem Blog, berichten und dadurch

zum Multiplikator im Landkreis werden. Weiterer Nutzen dieser „Umsetzungsteilhabe“ ist die Wahrnehmung von Hürden und Problemen (bspw. in der Ladeinfrastruktur, Informationssteuerung...), die dann aus dem Weg geräumt werden können.

#### 8.4.3 Öffentliche Einrichtung

Durch die Umsetzung von Flexibilisierungsmaßnahmen sowie Eigenverbrauchsoptimierungen in kommunalen Einrichtungen und die öffentlichkeitswirksame Begleitung dieser, wird Transparenz über Chancen, Risiken und die notwendig durchzuführenden Schritte geschaffen. Durch die Dokumentation der einzelnen Schritte können Interessierte ihr eigenes Projekt angehen und haben die Chance auf den Erfahrungsaustausch mit Umsetzern aus dem eigenen Landkreis.

#### 8.4.4 Private Haushalte

**Eigenverbrauchsoptimierung: Wettbewerb „Wer deckt den größten Anteil seines Verbrauchs mit eigens erzeugtem Strom im Haushalt?“.** Bereits viele private Haushalte haben eine PV-Anlage auf dem Dach die heute noch EEG-Einspeisevergütung abwirft. Daher wird die Eigenverbrauchsdeckung heute noch nicht als bedeutend wichtig wahrgenommen. Über einen Wettbewerb, wer den höchsten Deckungsanteil am Verbrauch durch eigene Erzeuger erzielt, kann frühzeitig ein Gefühl zur Eigenverbrauchsoptimierung geschaffen werden. Teil hierbei kann auch das Einbinden von Speichern sein. Eine Kampagne hierzu muss darauf verweisen, dass eigens erzeugter (PV-) Strom, der in Zukunft ins Netz der öffentlichen Versorgung speist, möglicherweise gerade so oder nicht mehr die Gestehungskosten abdecken kann. Ziel ist also den Reststromverbrauch zu meist  $> 20\text{ct/kWh}$  aus der Stromversorgung durch eigens erzeugte kWh zu decken.

#### 8.4.5 Virtuelles Kraftwerk

**Zur Realisierung des „virtuellen Kraftwerks Cochem-Zell“** bedarf es lokaler Anlagenbetreiber, sei es aus dem Bereich der Industrie/GHD, dem Bereich der Erzeuger PV, WKA und Biogas oder dem Bereich „Verbraucher“. **Ziel der Öffentlichkeitsarbeit innerhalb des Handlungsfeldes „virtuelles Kraftwerk“ muss zunächst die Darstellung eines umsetzbaren Konzepts sein.** Hierfür müssen gezielte Ansprachen und Durchführungen von Informationsveranstaltungen mit den Anlagenbetreibern getätigt werden. Zur Initiierung eines virtuellen Kraftwerks sollten hierfür kostenlose Erst-Beratungsgespräche zu möglichen Erlösmöglichkeiten und weiteren Vorteilen angeboten werden. **Eine aufbauende Idee wäre die Vergabe eines „Flexibilitäts-Preises“ an Teilnehmer des „virtuellen Kraftwerks Cochem-Zell“: „In der Region – für die Region“!**

## 9 Umsetzung der Ergebnisse (Übertragbarkeit)

### 9.1 Zielsetzung

Im Rahmen des innovativen Klimaschutzteilkonzeptes wurden mögliche Akteure und ein mögliches Konzept erarbeitet um ein lokales, kommunales virtuelles Kraftwerk aufzubauen, welches langfristig zum Ziel hat, den im Landkreis aufkommenden Verbrauch durch regenerative, lokale Erzeugungsanlagen zu decken. Stromüberschüsse müssen daher gespeichert, über die Sektorenkopplung in einen anderen Sektor übertragen oder zielgerichtet für andere Anwendungen außerhalb der klassischen Versorgungsaufgabe mit Strom im Landkreis integriert werden. Dadurch soll sichergestellt werden, Strom aus erneuerbaren Energiequellen für unterdeckte Situationen zur Verfügung zu haben. Ein anderer Weg der Situationen des Strommangels behandelt, zielt auf abregeln oder abschalten von Verbrauchern ab.

### 9.2 Umsetzung der Ergebnisse

Die Umsetzung der Ergebnisse aus dem Klimaschutzteilkonzept in Form des ausgearbeiteten Maßnahmenkatalogs sowie des in Kapitel 6.2.1 und 6.2.2 beschriebenen Schwerpunktes „virtuelles Kraftwerk“ ist schwerpunktmäßig das Aufgabenfeld des Klimaschutzmanagements (unser-klima-cochem-zell e.V.) in enger Abstimmung der relevanten Akteure. Abbildung 9-1 gibt einen zeitlichen Überblick der Maßnahmen und weist auf die während des Projektverlaufs priorisierten Maßnahmen hin.

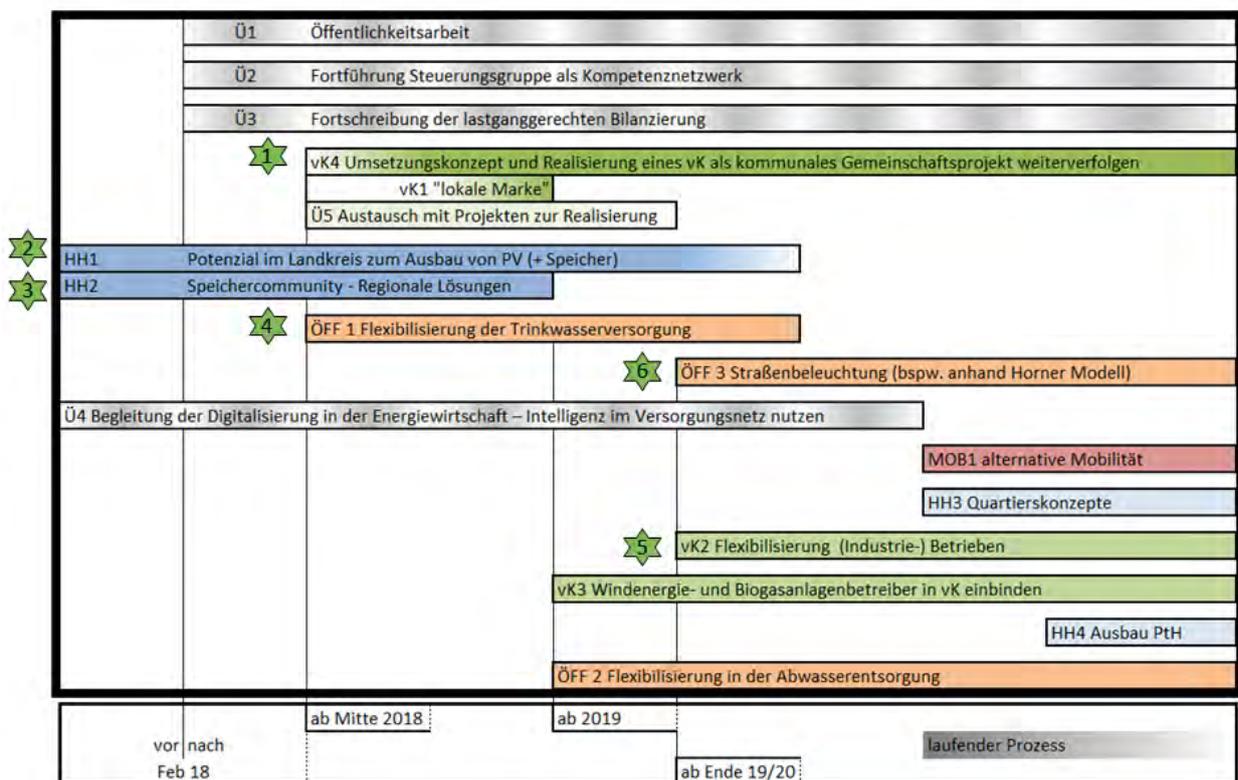


Abbildung 9-1 zeitliche Umsetzung der Maßnahmen (Vorschlag und vorläufiger Stand)

Bei der Umsetzung bestehen die wesentlichen Aufgaben in:

- Aufgaben des Projektmanagements (Koordination und Umsetzung der ausgearbeiteten Maßnahmen, einschließlich Evaluation)
- Durchführung von Informationsveranstaltungen und Koordinationstreffen
- Umsetzung des virtuellen Kraftwerks verfolgen und Akteure bei Gesprächen begleiten (Mehrwerte für den Landkreis generieren)
- Umsetzungskonzepte der Kreiswerke unterstützen
- Fachliche Unterstützung bei der Vorbereitung und Untersuchung von Finanzierungsmöglichkeiten
- Aktivitäten zur Vernetzung mit andern Klimaschutzaktiven Akteursgruppen im Landkreis
- Unterstützung bestehender Netzwerke und Aufbau von Netzwerken und Einbeziehung externer Akteure und Experten
- Durchführung der Öffentlichkeitsarbeit

Ergänzend zur laufenden Wärmewende, dem Ausbau und Zusammenschluss von steuerbaren Batteriespeichern im Landkreis sowie weiteren bereits aktiven Handlungsfeldern sollte die **Umsetzung eines virtuellen Kraftwerks verfolgt werden**. Dabei spielen viele Einflussfaktoren eine Rolle, die es bei einer konkreten Umsetzung zu beachten gilt. Ein möglicher Weg wurde über die Schaffung eines rechtlichen Rahmens über eine Energiegenossenschaft, die durch diverse Partner, wie bspw. einen Vermarktungsdienstleister, eine lokale Lösung aufbaut, die das Bündeln der Erzeuger, Verbraucher und Speicher im Landkreis zulässt.

### 9.3 Lokale Wertschöpfung

Durch die Umsetzung des Klimaschutzteilkonzeptes wird v.a. der lokale und regionale Verbund zwischen Energieerzeugern und -Verbrauchern gestärkt. Neben den Einsparungen von CO<sub>2</sub>-Emissionen im Landkreis Cochem-Zell entstehen zudem Wertschöpfungseffekte durch die Implementierung von Intelligenz im Netz sowie dem Ausbau der erneuerbaren Energien und weiterer Erzeuger, wie bspw. KWK und PtX-Anlagen.

Ein verstärktes Engagement in diesem Bereich bietet dabei die Chance zur Schaffung lokaler Wertschöpfungseffekte durch wirtschaftlichen Erfolg ansässiger Unternehmen, Gewinnung zusätzlicher Arbeitsstellen sowie zusätzliche Steuereinnahmen (Gewerbesteuern und kommunaler Anteil der Einkommenssteuer im Haushalt des Landkreises). Zu den Profiteuren vor Ort zählen Erneuerbare Energieanlagenbetreiber, Energiedienstleister, das Handwerk (Installateure/Monteur), Planungsbüros und der Landkreis mit seinen Verbands- und Ortsgemeinden sowie Städten. Durch die Realisierung von Effizienz- und Flexibilisierungsmaßnahmen sowie dem Ausbau erneuerbarer Energien verbleibt mehr Kapital in der Region und fließt weniger für fossile Energieimporte ab. Der Landkreis wird durch diese Aspekte gestärkt und fördert eine nachhaltige Entwicklung.

## 10 Literaturverzeichnis

- [1] **BMWi, „Erneuerbare Energien,“ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, [Online].** Available: <http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html>. [Zugriff am 12 April 2017].
- [2] Transferstelle Bingen, *eigene Darstellung*, Bingen, 2017.
- [3] OpenStreetMap, [Online]. Available: <http://www.openstreetmap.org/relation/62569>. [Zugriff am 15 Mai 2017].
- [4] Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, **„Infothek,“ [Online].** Available: <http://infothek.statistik.rlp.de/MeineHeimat/index.aspx?id=103&l=2&g=07135&tp=1025>. [Zugriff am 1 Dezember 2017].
- [5] unser-klima-cochem-zell e.V., Cochem-Zell, [Online]. Available: [http://www.unser-klima-cochem-zell.de/kv\\_cochem\\_zell\\_bioenergie/Historie/Null-Emissions-Landkreis%20Cochem-Zell/](http://www.unser-klima-cochem-zell.de/kv_cochem_zell_bioenergie/Historie/Null-Emissions-Landkreis%20Cochem-Zell/). [Zugriff am 3 Januar 2018].
- [6] Masterplanteam des Landkreises Cochem-Zell und der Verbandsgemeinden, **„Drei Regionen, viele Dialekte, ein Ziel: 100% Klimaschutz Cochem-Zell,“ Jung Stadtkonzepte** Stadtplaner & Ingenieure Partnergesellschaft, Köln, 2017.
- [7] GEMIS, *Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme*, Version 4.94 - Stand: März 2015.
- [8] **Difu, „Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden,“ 2011.**
- [9] BAFA, *Bafa-Liste nach dem KWKG zugelassene KWK-Anlagen*, Stand 072016.
- [10] EnergyMap.info, Stand 082015. [Online]. Available: <http://www.energymap.info/>. [Zugriff am Mai 2017].
- [11] SMA, [Online]. Available: <https://www.sma.de/partner/expertenwissen/die-eigenstromzulage.html> .
- [12] **BNetzA, „Flexibilitätspapier der Bundesnetzagentur,“ [Online]. Available:** [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen\\_Institutionen/NetzentwicklungundSmartGrid/Flexibilitaet/Flexibilitaet\\_node.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/NetzentwicklungundSmartGrid/Flexibilitaet/Flexibilitaet_node.html). [Zugriff am 4 April 2017].
- [13] FfE, Wissenschaftliche Projektbegleitung des Projektes DSM Bayern, Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH (FfE), 2016.
- [14] **Next Kraftwerke, „Wissen Next Kraftwerke,“ [Online].** Available: <https://www.next-kraftwerke.de/wissen/strommarkt>. [Zugriff am 5 Dezember 2017].

- [15] dena, Roadmap Demand Side Management, Pilotprojekt Bayern "Industrielles Lastmanagement für ein zukunftsfähiges Energiesystem", 2016.
- [16] dena, „Demand Side Management - Branchen und Prozesse,“ [Online]. Available: <http://www.dsm-bw.de/demand-side-management/branchen-und-prozesse/>.
- [17] Energynautics GmbH, Ökoinstitut e.V., Bird & Bird LPP, „Verteilnetzstudie RLP,“ mueef.rlp, 22 Januar 2014. [Online]. Available: [https://mueef.rlp.de/fileadmin/mulewf/Themen/Energie\\_und\\_Strahlenschutz/Energie/Verteilnetzstudie\\_RLP.pdf](https://mueef.rlp.de/fileadmin/mulewf/Themen/Energie_und_Strahlenschutz/Energie/Verteilnetzstudie_RLP.pdf).
- [18] dena, „Roadshow Energieeffiziente Straßenbeleuchtung,“ April 2016. [Online]. Available: [https://shop.dena.de/fileadmin/denashop/media/Downloads\\_Dateien/esd/1435\\_Broschue\\_re\\_Energieeffiziente\\_Strassenbeleuchtung.pdf](https://shop.dena.de/fileadmin/denashop/media/Downloads_Dateien/esd/1435_Broschue_re_Energieeffiziente_Strassenbeleuchtung.pdf).
- [19] Wuppertaler Stadtwerke, „WSW: Wuppertal spart Watt,“ 2017/2018. [Online]. Available: <http://www.wsw-online.de/wuppertalspartwatt/>.
- [20] Forschungsprojekt arrivee, *Abwasserreinigungsanlagen als Regelbaustein in intelligenten Verteilnetzen mit erneuerbarer Energieerzeugung*, ERWAS, 2017.
- [21] unser-klima-cochem-zell e.V., [Online]. Available: [http://www.unser-klima-cochem-zell.de/kv\\_cochem\\_zell\\_bioenergie/Aktuelles/2018/News%20ab%20Mai%202017/Mit%20Stromspeichern%20Geld%20sparen%20und%20die%20Energiewende%20unterst%C3%BCtzen/](http://www.unser-klima-cochem-zell.de/kv_cochem_zell_bioenergie/Aktuelles/2018/News%20ab%20Mai%202017/Mit%20Stromspeichern%20Geld%20sparen%20und%20die%20Energiewende%20unterst%C3%BCtzen/).
- [22] C. E. u. KWKG, „Was änderte sich durch die sog. PV-Novelle des EEG 2012?,“ RELAW GmbH, Berlin, 2012.
- [23] Fraunhofer ISE, „Studie 2013 vom Fraunhofer ISE,“ [Online]. Available: <https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/veroeffentlichungen-pdf-dateien/studien-und-konzeptpapiere/studie-stromgestehungskosten-erneuerbare-energien.pdf>.
- [24] V. Quaschnig, *EEG-PV*, <https://www.volker-quaschnig.de/datserv/EEG-PV/index.php>.
- [25] Solarenergie Förderverein Deutschland e.V., *Solarstrom-Vergütungen im Überblick*, SFV, 2017.
- [26] Grammer-Solar, <http://grammer-solar.com/de/solarstrom/ihre-solarspeicher.html>.
- [27] BECKER BÜTTNER HELD, „Rahmenbedingungen, Praxis der Zulassung und energiewirtschaftliche Optimierung von KWK-Anlagen,“ in *Binger IntensivSeminar KWKG 2017*, Bingen, NH Hotel, 2017.
- [28] MUEEF, „Energie und Strahlenschutz,“ [Online]. Available: <https://mueef.rlp.de/de/themen/energie-und-strahlenschutz/erneuerbare->

energien/windenergie/.

- [29] **Deutsche Windguard**, „Weiterbetrieb von Windenergieanlagen nach 2020,“ 2016.
- [30] **Bundesministerium für Wirtschaft und Energie**, „Themenseite "Netze und Netzausbau",“ BMWi, [Online]. Available: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/sinteg.html>. [Zugriff am 12 Februar 2018].
- [31] **Deutsche Biomasseforschungszentrum gGmbH**, „Erweiterung der Flexibilität von Biogasanlagen - **Substratmanagement, Fahrplansynthese und ökonomische Bewertung**,“ LANDTECHNIK Agricultural Engineering, Darmstadt/Leipzig, 2016.
- [32] **Umweltbundesamt**, „Wasserkraftnutzung in Deutschland,“ 2015. [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/fluesse/nutzung-belastungen/nutzung-von-fluessen-wasserkraft#textpart-1>.
- [33] **BMWi**, „Energieforschung,“ [Online]. Available: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/Energieforschung/energieforschung-speicher.html>.
- [34] **Focus**, „Immobilien - Future Home,“ 17 05 2017. [Online]. Available: [https://www.focus.de/immobilien/future-home/solarstrom-jetzt-erst-recht-musterrechnung-so-machen-sie-bis-zu-11-prozent-rendite-mit-einer-solaranlage\\_id\\_7123288.html](https://www.focus.de/immobilien/future-home/solarstrom-jetzt-erst-recht-musterrechnung-so-machen-sie-bis-zu-11-prozent-rendite-mit-einer-solaranlage_id_7123288.html). [Zugriff am Januar 2018].
- [35] **ePlanB**, „ePlanB - Forschungsprojekt,“ Lechwerke AG und FfE, 30 6 2017. [Online]. Available: <https://www.eplanb.de/%c3%bcberblick>.
- [36] **caterva**, „caterva Vision,“ 12 2017. [Online]. Available: <https://www.caterva.de/?unternehmen#vision>. [Zugriff am 12 2017].
- [37] **caterva**, 12 2017. [Online]. Available: <https://www.caterva.de>.
- [38] **sonnenBatterie**, „Wissen Stromspeicher,“ [Online]. Available: <https://sonnenbatterie.de/de/wissen/stromspeicher>. [Zugriff am 5 1 2018].
- [39] **sonnenBatterie**, „sonnenCommunity,“ [Online]. Available: <https://sonnenbatterie.de/de/sonnenstrom/sonnencommunity>. [Zugriff am 5 1 2018].
- [40] **Ortsgemeinde Horn**, **kindt+schulz architekten**, „TSB,“ 11 2017. [Online]. Available: [http://www.tsb-energie.de/fileadmin/Redakteure/Veranstaltungen/Energiewende\\_und\\_Klimaschutz/Referentenbeitraege/Hr.\\_Haerter\\_u.\\_Hr.\\_Schulz\\_\\_OG\\_Horn.pdf](http://www.tsb-energie.de/fileadmin/Redakteure/Veranstaltungen/Energiewende_und_Klimaschutz/Referentenbeitraege/Hr._Haerter_u._Hr._Schulz__OG_Horn.pdf). [Zugriff am 4 1 2018].
- [41] **Dr. Torsten Hammerschmidt**, „Schwarmspeicher als Flexibilitätspotenzial für Kunden, Stromvertriebe und Netzbetreiber,“ **innogy SE, Smart Grids Tagung 2018 (TSB)**, 2018.

- [42] Prof. Dr. Ralf Simon, *Foliensatz zur Auftaktveranstaltung*, Cochem-Zell: Transferstelle Bingen, 17.05.2017.
- [43] J. Mutschmann und F. Stimmelmayer, *Taschenbuch der Wasserversorgung*, Wiesbaden: Vieweg Springer Fachmedien, 2002.
- [44] TSB, Prof. Dr. Ralf Simon, Bildquelle: <http://www.tuev-sued.de/home-de/fokus-themen/embedded-systems/smart-grid>.
- [45] **VSE, „Energieallianz: MEG und VSE,“ [Online].** Available: [https://www.vse.de/fileadmin/dokumente/News\\_Presse/pdf\\_2017/PM\\_Energieallianz\\_MEG\\_VSE.pdf](https://www.vse.de/fileadmin/dokumente/News_Presse/pdf_2017/PM_Energieallianz_MEG_VSE.pdf) .
- [46] **Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu), „Ausgezeichnete Praxisbeispiele,“** *Klimaaktive Kommune 2016*, pp. 20-25, 2017.
- [47] **A. Osterwalder und Y. Pigneur, „Business Model Generation,“** in *Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer*, Frankfurt a.M., Campus Verlag GmbH, 2011, p. 48.
- [48] *Landesdatenschutz Rheinland-Pfalz*, <https://www.datenschutz.rlp.de/de/faq.php?submenu=inet>.
- [49] BHKW-Infozentrum GbR, 18 Dezember 2017. [Online]. Available: [https://www.bhkw-infozentrum.de/bhkw-news/32921\\_Aenderung-bei-der-EEG-Umlage-wird-KWK-Anlagen-ausbremsen.html](https://www.bhkw-infozentrum.de/bhkw-news/32921_Aenderung-bei-der-EEG-Umlage-wird-KWK-Anlagen-ausbremsen.html). [Zugriff am 23 Januar 2018].

## Abkürzungsverzeichnis

A	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Blockheizkraftwerk
THG	Treibhausgase
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
PV	Photovoltaik
PtH	Power to Heat
PtX	Anwendungen, wie bspw.: <b>Power to Heat, Power to Gas, ...</b>
vK	virtuelles Kraftwerk
GHDl	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
LK	Landkreis
KV	Kreisverwaltung
MWp	Megawatt peak, Leistung bezogen auf Photovoltaik
RLP	Rheinland-Pfalz
VG	Verbandsgemeinde
OG	Ortsgemeinde
BMELV	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
EE	erneuerbare Energie / erneuerbare Energieträger
UA	Umspannanlagen
H0	Standardlastprofil Haushalt
G0	Standardlastprofil Gewerbe
Lo	Standardlastprofil Landwirtschaft
TB1	Standardlastprofil Wärmespeicher
WB1	Standardlastprofil Wärmepumpen
Dena	Deutsche Energieagentur
FfE	Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.
BEE	Bundesverband Erneuerbare Energien e.V.
MRL, SRL, PRL	Minuten-, Sekundär- und Primärregelleistung

## Anhang

- Maßnahmenkatalog