

Landkreis Uckermark
Integriertes Klimaschutzkonzept
- kompakt -



Mit dem Klimaschutzprogramm 2030 will Deutschland den Ausstoß von Treibhausgasen verbindlich bis 2030 um 55 Prozent verringern, der Kohleausstieg wird vorbereitet, es sollen mehr Gebäude energetisch saniert und eine klimafreundliche Mobilität unterstützt werden. Ebenso wird das Land Brandenburg mittels Klimaschutzstrategie sowie Klimaplan seinen Beitrag leisten. Auch der Landkreis Uckermark kann sich vor seiner Verantwortung nicht verschließen.

Der Kreisverwaltung Uckermark bieten sich durch die Auseinandersetzung mit der Thematik Klimawandel/Klimaschutz sehr viele Chancen. Neben den Vorteilen einer Reduktion der CO₂-Emission für Umwelt und Klima können parallel beispielsweise Energiekosten reduziert, Liegenschaften energetisch zukunftsfähig aufgestellt und die regionale Wertschöpfung gestärkt und ausgebaut werden.

Das erarbeitete Klimaschutzkonzept, finanziell unterstützt aus Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung, fokussiert sich im ersten Schritt ausschließlich auf jene Maßnahmen, welche in der Hoheit der Kreisverwaltung Uckermark liegen. Mit dem Konzept sollte eine Bestandsaufnahme erfolgen sowie Entwicklungsszenarien skizziert werden. Ableitend von den Rahmenbedingungen werden künftige Tätigkeitsfelder und Entwicklungschancen sowie Umsetzungsmaßnahmen beschrieben. Das vorliegende Konzept bildet alle notwendigen Bereiche ab, um Klimaschutzbestrebungen im Landkreis langfristig zu verankern und künftige Anschlussmaßnahmen auszurichten.

Das Integrierte Klimaschutzkonzept des Landkreises Uckermark wurde von Juni 2020 bis April 2021 durch das Energie- und Klimaschutzmanagement im Amt für Kreisentwicklung, Bau und Liegenschaften mit Unterstützung externer Dienstleister erstellt.

Die hier vorliegende Version des Integrierten Klimaschutzkonzeptes – kompakt bildet einen Überblick über die Herangehensweise, die behandelten Themen sowie den Ausblick ab. Das Integrierte Klimaschutzkonzept wird nach Beschluss durch den Kreistag auf der Seite www.uckermark.de ebenso im Internet für die Öffentlichkeit zur Verfügung stehen.

GENDERGLEICHSTELLUNG

Zur einfacheren Lesbarkeit dieses Dokuments wurde auf die Ausformulierung einer umfassend gendergerechten Sprache verzichtet. Die Wahl der männlichen Sprachform beinhaltet keinerlei normative oder moralische Wertung, sondern entspringt ausschließlich Gründen der Simplität. Die Autoren dieses Dokuments vertreten die uneingeschränkte Gleichstellung und Gleichbehandlung aller Menschen.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Symbole, Einheiten, chemische Formeln			
€	Euro	W	Watt
Σ	Summe	kW	Kilowatt
%	Prozent	kWh	Kilowattstunde
≈	rund	MW	Megawatt
=	Ist-gleich	MWh	Megawattstunde
a	Jahr	GW	Gigawatt
h	Stunden	GWh	Gigawattstunde
Std.	Stunden	TWh	Terrawattstunde
Min.	Minuten	kW _p	Kilowatt Peak (Spitze) – in Verbindung mit Photovoltaik
Sek.	Sekunden	MW _p	Megawatt Peak (Spitze) – in Verbindung mit Photovoltaik
ms	Millisekunden	m	Meter
CO ₂	Kohlenstoffdioxid	m ²	Quadratmeter
H ₂	Wasserstoff	m ³	Kubikmeter
CH ₄	Methan	t	Tonnen
l	Liter	Gt	Gigatonnen
°C	Grad Celsius	Mio.	Millionen
km	Kilometer		
ha	Hektar		
kg	Kilogramm		

Abkürzungen			
Abt.	Abteilung	MOB	Mobilität
ANG	Angermünde (Stadt)	OSZ	Oberstufenzentrum
BHKW	Blockheizkraftwerk	PCK	PCK Raffinerie GmbH
BISKO	Bilanzierungs-Systematik für Kommunen	PKM	Personenkilometer
CNG	Compressed Natural Gas (komprimiertes Erdgas)	POT	Potenzial
d.h.	das heißt	Pkw	Personenkraftwagen
E-Auto	Elektroauto	PZ	Prenzlau (Stadt)
EE	Erneuerbare Energien	SDT	Schwedt (Stadt)
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz	Stk.	Stück
EW	Einwohner	TGA	Technische Gebäudeausrüstung
FW	Fernwärme	THG	Treibhausgas
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung	TPL	Templin (Stadt)
GVE	Großvieheinheiten	VHS	Volkshochschule
inkl.	inklusive	WFBB	Wirtschaftsförderung Brandenburg (hier in der Regel der Energieagentur)
Kfz	Kraftfahrzeug	WP	Wärmepumpe
LK	Landkreis	z.B.	zum Beispiel
		ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr

INHALTSVERZEICHNIS

1 DIE NOTWENDIGKEIT ZUM HANDELN	5
Die Uckermark im globalen Kontext	5
2 ZUSAMMENFASSUNG	6
Blick in die Zukunft: Potentiale und Szenarien	6
3 ENERGIELANDSCHAFT UCKERMARK - STROM	8
Überblick	8
Produktion: Photovoltaik	10
Produktion: Windkraft	11
Produktion: Biomasseanlagen	12
Produktion: Fossil	13
4 ENERGIELANDSCHAFT UCKERMARK - WÄRME	14
Überblick	14
Erneuerbare Wärmeproduktion	14
Solarthermie	15
Umweltwärme (Geothermie sowie Wärmepumpen)	16
Biomasse	17
5 ENERGIELANDSCHAFT UCKERMARK - ENERGIESPEICHER	18
Große Energiespeicher	18
Stromspeicher	19
6 BELANGE DER KREISVERWALTUNG	20
Optimierung Stromverbrauch in den Gebäuden	20
Optimierung Stromverbrauch in den Gebäuden - Grundlastanalyse	22
Optimierung Stromverbrauch in den Gebäuden - Spitzenlastanalyse	24
Optimierung Stromverbrauch in den Gebäuden - Mittellastanalyse	25
Eigene Stromproduktion	26
Optimierung Wärmeverbrauch in den Gebäuden	27
Alternative Antriebe im Fuhrpark - Machbarkeit	29
Alternative Antriebe im Fuhrpark - Wirtschaftlichkeit	31
Alternative Antriebe im Fuhrpark – CO ₂ -Bilanz	32
7 VERKEHRSSEKTOR	33
Kreisweite Mobilitätswende	33
Endenergiebedarf	34
Ladeinfrastruktur	35
8 AUSBLICK	36
Wie weiter?	36

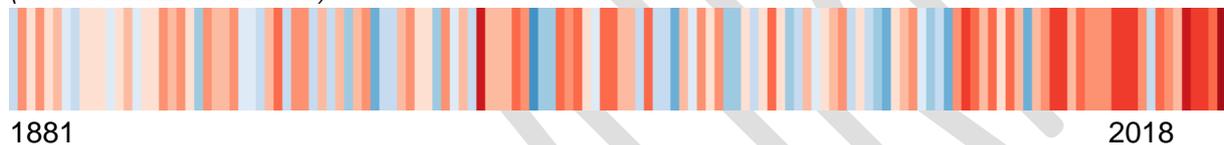
1 DIE NOTWENDIGKEIT ZUM HANDELN

DIE UCKERMARK IM GLOBALEN KONTEXT

Viele von uns spüren den Wandel des Klimas. Man erinnert sich an kältere oder längere Winter in der Vergangenheit, man erkennt sich ändernde Vegetationsperioden – man nimmt andere Pflanzen- und Tierarten wahr, die noch vor einigen Jahren hier nicht anzutreffen waren – Hitzesommer – trockene und durch Schädlinge geplagte Wälder bleiben im Gedächtnis. Allerdings ist der Klimawandel ein abstraktes Thema, er verläuft schleichend, baut sich langsam auf, Klima kann nicht direkt beobachtet werden, sondern ist ein statistischer Mittelwert. In der nachfolgenden Abbildung sind die Temperaturdaten vergangener Jahre mit einem schmalen, farbigen Strich dargestellt. Abweichungen vom langjährigen Temperaturdurchschnitt nach unten (also kühlere Jahre) sind mit dunkler werdende Blautönen dargestellt, Abweichungen nach oben (also wärmere Jahre) in einem dunkler werdenden Rot.

Abbildung 1: Visualisierung der jährlichen globalen Durchschnittstemperatur 1881 bis 2018

(Quelle: www.zeit.de/wissen)



Das kälteste Jahr in Prenzlau:	1940 mit durchschnittlich	6,6 °C
Das wärmste Jahr in Prenzlau:	2018 mit durchschnittlich	10,4 °C.

Simulationen haben gezeigt, dass die Weltgemeinschaft die globale Erwärmung auf maximal 2 °C begrenzen muss. Andernfalls wären Kipppunkte erreicht, welche dazu führen, dass sich die Erde unaufhaltbar weiter erwärmt.

Aktuelle Berechnungen weisen bei einem Temperaturanstieg von unter 2 °C (1,75) ein THG-Budget (THG Treibhausgas) von 800 Gt aus. Mehr Treibhausgase dürfen somit nicht freigesetzt werden. Überträgt man dieses Budget mittels der Erkenntnisse aus dem Klimaschutzkonzept des Landkreises, lässt sich auch das THG-Budget für die Uckermark ableiten.

Bei gleichbleibenden Emissionen ist das Treibhausgasbudget der Uckermark bis 2030 aufgebraucht!

Der Klimawandel ist real und erfordert rasches Handeln auf allen Ebenen.

Es bleibt keine Zeit mehr abzuwarten!

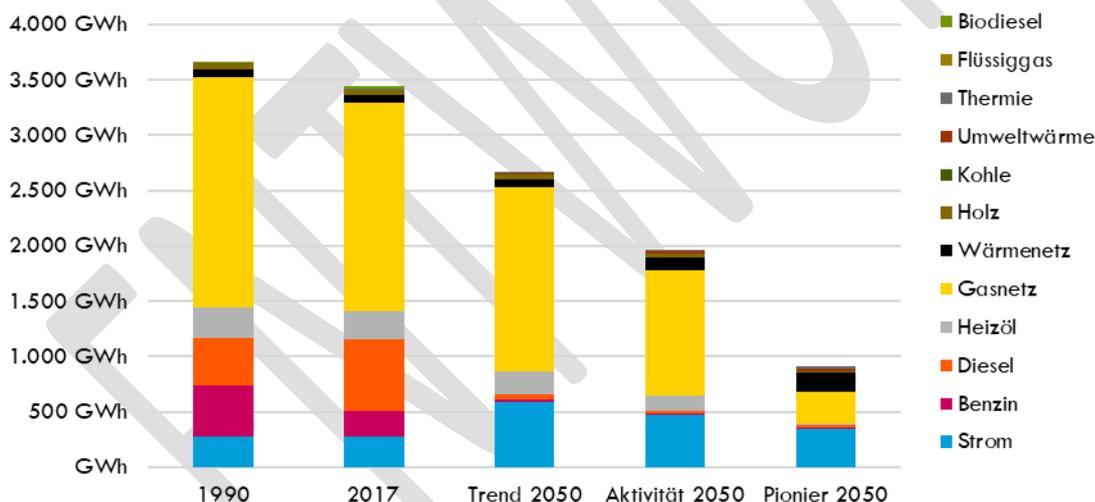
2 ZUSAMMENFASSUNG

BLICK IN DIE ZUKUNFT: POTENTIALE UND SZENARIEN

Im Klimaschutzkonzept wird aufgezeigt, wie im Landkreis Uckermark bis zum Jahr 2050 die Treibhausgasemissionen (THG) um rund 80% reduziert und die Energienachfrage halbiert werden kann.

Für den Blick in die Zukunft wurden drei Modellrechnungen erstellt, die von 1990 bis 2050 die vergangene Entwicklung nachbilden und in Szenarien drei mögliche Entwicklungspfade aufzeigen. 2017 stellen die Nutzung fossiler Energieträger sowie von Elektrizität noch den größten Anteil der Endenergie. In den drei Szenarien "Trend", "Aktivität" und "Pionier" wird von einer Reduktion der Endenergienachfrage ausgegangen. Im ambitioniertesten "Pionierszenario" wird eine Reduktion von 75% erreicht. Gleichzeitig werden deutlich mehr Erneuerbare Energien (EE) aus dem Landkreis über Solarthermie, Umweltwärme (Wärmepumpen) und biogene Wärmezeugung eingesetzt. Die Elektrizität hat in allen Szenarien eine hohe Bedeutung, da über Elektromobilität und elektrisch betriebene Wärmepumpen für die Gewinnung von Umweltenergie eine neue Nachfrage generiert wird. Gleichzeitig steigt der EE-Anteil in der Stromproduktion an, was die THG-Emission senkt.

Abbildung 2: Energieszenarien im Landkreis Uckermark bis zum Jahr 2050 (eigene Darstellung)



Durch die Reduktion der Endenergie und den Einsatz von Erneuerbaren Energien sinken im Zielszenario die Emissionen bis zum Jahr 2050 um 85 % (siehe Abbildung 2). Ausschlaggebend für diese Zielerreichung ist eine kontinuierliche Integration der Energie- und Klimaschutzaufgaben in die Kreis- und Regionalentwicklung.

Klimaschutz muss daher ein integrativer Bestandteil des regionalen Entwicklungsprozesses im Landkreis Uckermark sein.

Abbildung 3: THG-Szenarien im Landkreis Uckermark bis zum Jahr 2050 (eigene Darstellung)

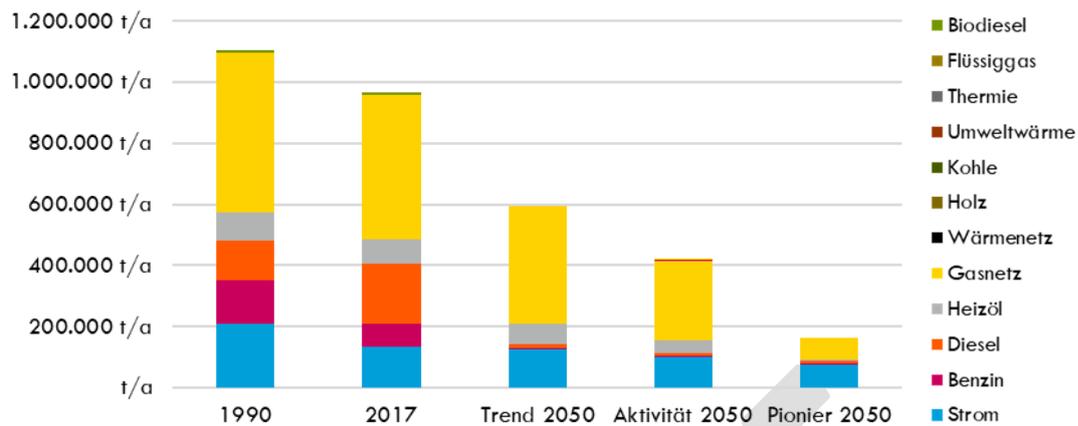
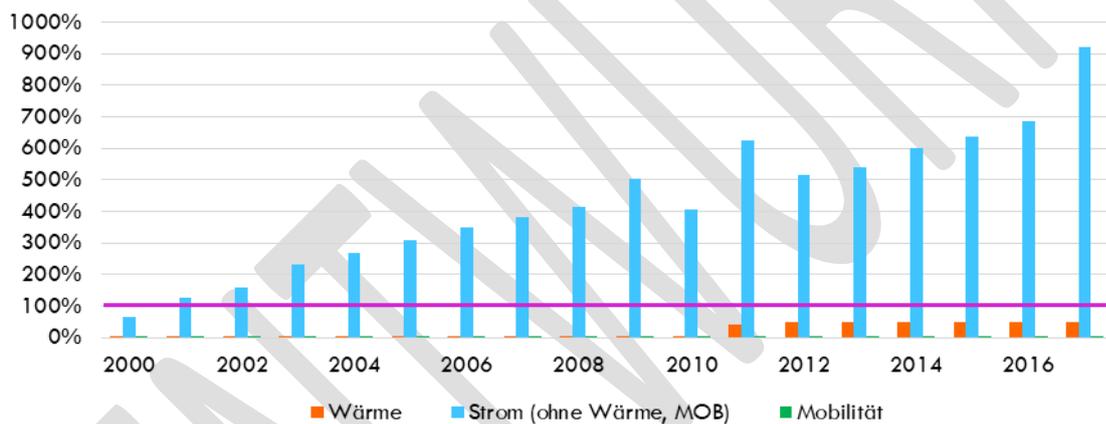


Abbildung 3 zeigt, dass 2050 sich ein Rest an Treibhausgasemissionen auch bei großen Klimaschutzanstrengungen nicht vermeiden lässt.¹

Abbildung 4: Verhältnis Energieverbrauch zur Energieproduktion (eigene Darstellung)



Der Erneuerbaren Energie-Anteil (EE) steigt seit 20 Jahren kontinuierlich an. Wird die Produktion der Erneuerbaren Energien in Bezug zur Nachfrage gesetzt, betrug der EE-Anteil 2017 bei der Elektrizität rund 900 %, bei der Wärme inklusive Biomethaneinspeisung 25 %. Die lilafarbene Linie markiert den Eigenverbrauch im Landkreis. Der Bereich Mobilität ist bislang kaum durch Erneuerbare Energien dekarbonisiert (1 %).

Die Erneuerbaren Energien decken somit bilanziell bereits 86 % der Energienachfrage ab. Die Uckermark ist somit auf dem besten Weg hin zu „100 % Erneuerbar“.

Dennoch bleibt viel zu tun. Das Ziel heißt Klimaneutralität über alle Sektoren. Auch die Energieproduktion muss künftig bedarfsgerechter erfolgen.

¹ Mehrproduktionen im Strombereich fließen in den Bundesenergiemix ein und verbessern hier die Bundes-Bilanz (Bilanzierung nach BSKO)

3 ENERGIELANDSCHAFT UCKERMARK - STROM

ÜBERBLICK

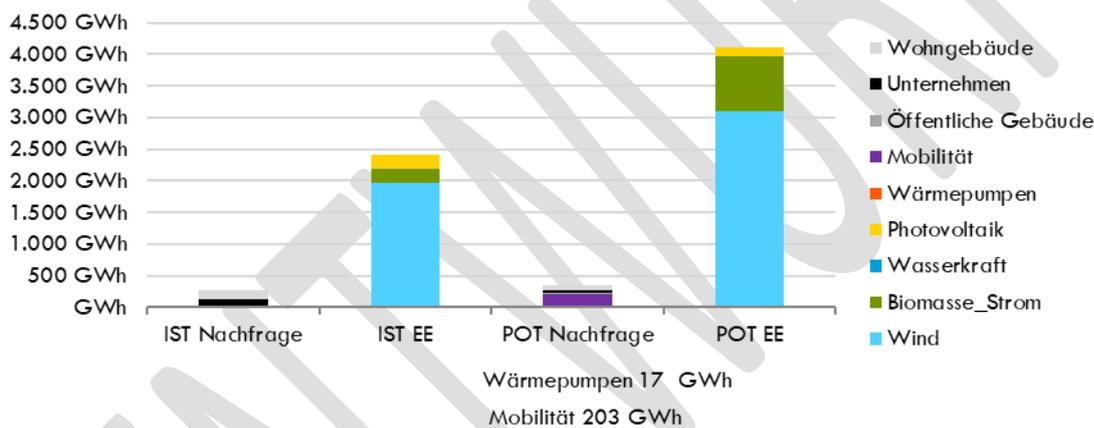
Tabelle 1: jährlicher Stromverbrauch (GWh) und THG-Emissionen (t) (eigene Darstellung)

Nachfrage	275,3 GWh	133.791 t
Wohnen (ohne Wärme)	149,9 GWh	72.868 t
Unternehmen	110,5 GWh	53.680 t
(eigene) öffentliche Einrichtungen	2,3 GWh	1.097 t
Wärme	1,6 GWh	755 t
Mobilität	11,1 GWh	5.390 t

Tabelle 2: jährliche Stromproduktion im Landkreis (eigene Darstellung)

EE-Strom	2.408 GWh	100%
PV-Anlagen	213 GWh	9%
Wasserkraft	0,066 GWh	0%
Biomasse	225 GWh	9%
Windkraft	1.969 GWh	82%

Abbildung 5: Strom-Nachfrage und erneuerbare -Produktion – heute und zukünftig (eigene Darstellung)



Die Nachfrage nach elektrischer Energie beträgt rund 274 GWh. Die überwiegende Nachfrage mit 150 GWh haben die privaten Wohngebäude. Die Unternehmen und Verwaltungen benötigen 110 GWh. Die Liegenschaften des Landkreises benötigen 2,3 GWh und die Mobilität 11 GWh. Der zweite Balken zeigt die aktuelle Stromproduktion über erneuerbare Energien mit rund 2.400 GWh, überwiegend durch Windkraft, Photovoltaik und Biomasse. Dem stehen deutliche Ausbaupotenziale für erneuerbare elektrische Energie gegenüber. Das größte Potenzial entsteht über den Ausbau der Windenergie von heute rund 2.000 GWh auf 3.100 GWh, der Erzeugung von erneuerbarem Strom aus Biomasse (878 GWh) und Photovoltaik auf den Dächern (130 GWh).

ENERGIELANDSCHAFT UCKERMARK - STROM

ÜBERBLICK

Abbildung 6: Erzeugte elektrische Energie aus Erneuerbaren Energien – Jahresvergleich

Quelle: Eigene Darstellung auf Datengrundlage der WFBB (2012 und 2013 teilweise interpoliert)

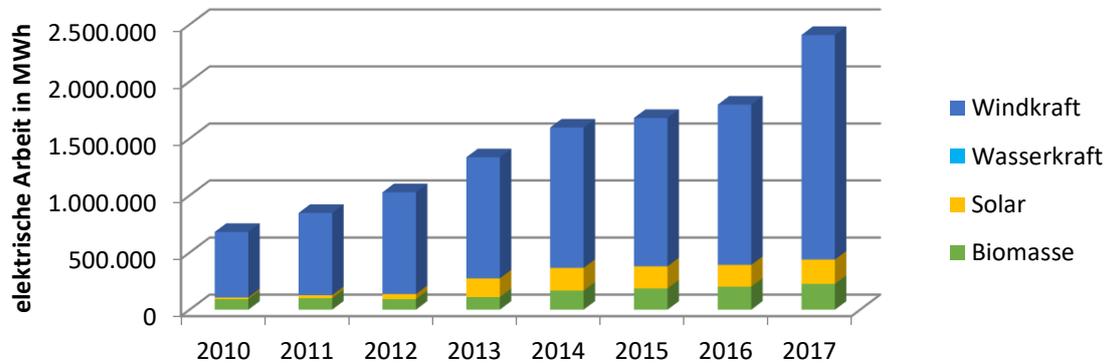
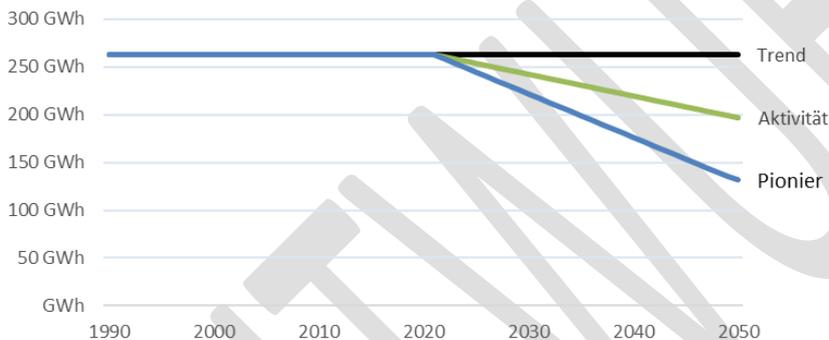
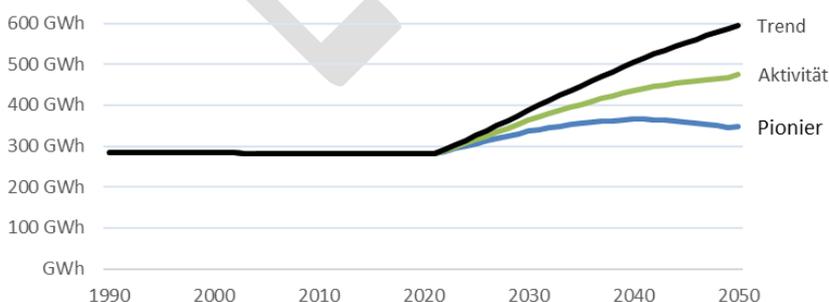


Abbildung 7: Reduktion des Stromverbrauchs (ohne Mobilität und Wärme) (eigene Darstellung)



Der wesentliche Aspekt des Klimaschutzes ist die Reduktion des Energieverbrauchs. Hier wird an vielen Stellen häufig von einer Halbierung gesprochen, damit die EE für eine Deckung des Restenergiebedarfs ausreichen. Dieses Potenzial wird auch für die elektrische Energie übernommen. Daraus entsteht ein Zielszenario, beim dem der Stromverbrauch bis 2050 halbiert wird. Dies bedeutet in den Verbrauchssektoren Haushaltsstrom, Unternehmen und öffentliche Einrichtungen eine jährliche Reduktion von 1,7 %.

Abbildung 8: Szenarien der elektrischen Energie mit Wärme und Mobilität (eigene Darstellung)



Über den Ausbau der Elektromobilität und der Wärmepumpen wird der Stromverbrauch in den Sektoren Mobilität und Wärmeerzeugung ansteigen. Eine moderate Zunahme der elektrischen Energie über eine konsequente Gebäudesanierung und eine deutliche Reduktion der Kfz-Verkehrsleistung ist möglich. Dies ist bei Szenario „Pionier“ berücksichtigt.

ENERGIELANDSCHAFT UCKERMARK - STROM

PRODUKTION: PHOTOVOLTAIK

Bis zum Basisjahr 2018 wurden 1.893 Anlagen mit einer Leistung von 251 MWp und einem Ertrag von 213 GWh gebaut. Den größten Ertrag mit rund 147 GWh erbringen die großen PV-Anlagen über 1 MWp. Die mittlere Leistungsklasse von 30 kWp bis 1.000 kWp erbringen rund 29 GWh, die kleinen Anlagen bis 30 kWp nochmals 13 GWh.

In der **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** ist der Ausbau zu erkennen. Dieser erfolgte hauptsächlich in den Jahren 2010 bis 2014. Danach stagnierte die Entwicklung.

Abbildung 9: Potenzial und Szenarien der Photovoltaik (eigene Darstellung)

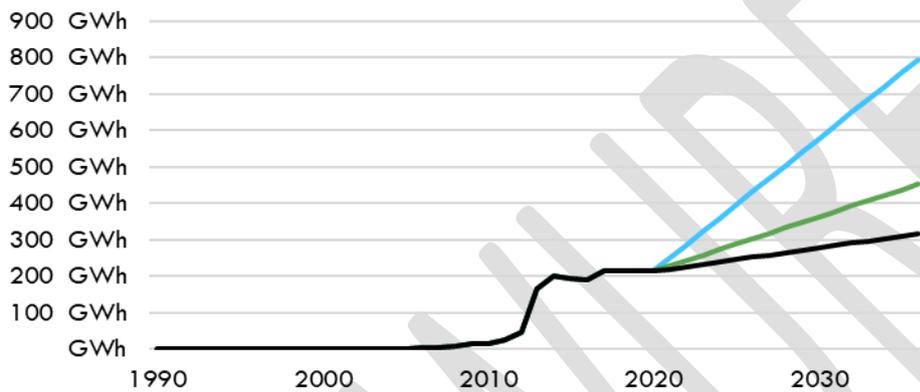
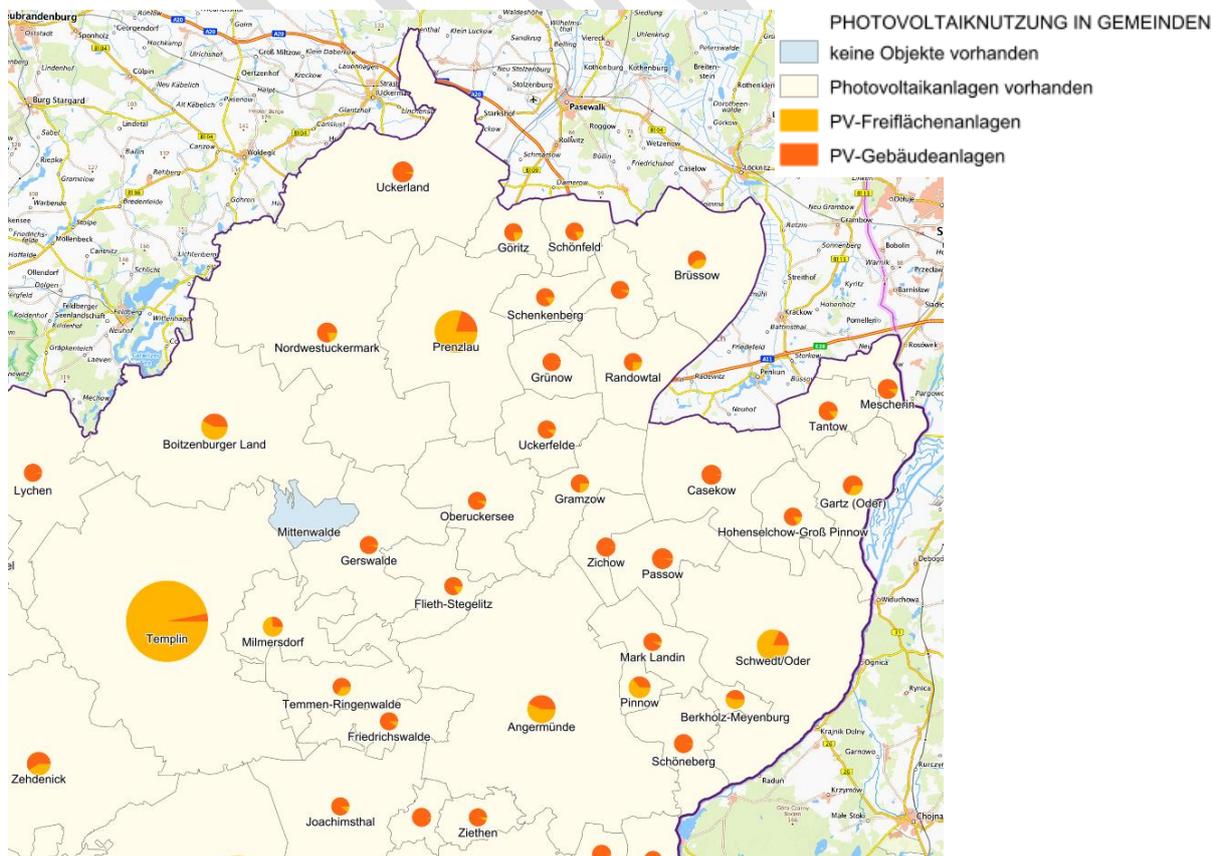


Abbildung 10: räumliche Verteilung der Photovoltaik
Quelle: (Ministerium für Wirtschaft Arbeit und Energie, 2020)



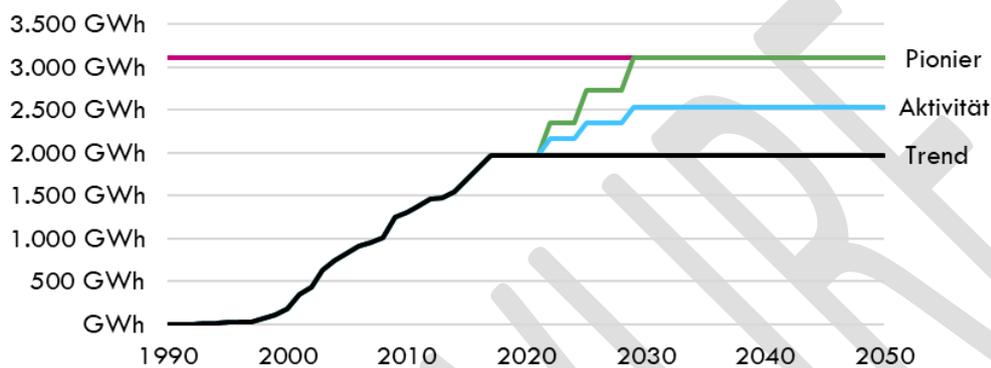
ENERGIELANDSCHAFT UCKERMARK - STROM

PRODUKTION: WINDKRAFT

Die vorherige Abbildung 6 belegt die hohe Relevanz der Windenergie für die erneuerbare Stromproduktion. Zusätzlich zu den 629 Bestandsanlagen sind momentan 56 Anlagen genehmigt. Weitere 82 Anlagen befinden sich im Genehmigungsverfahren².

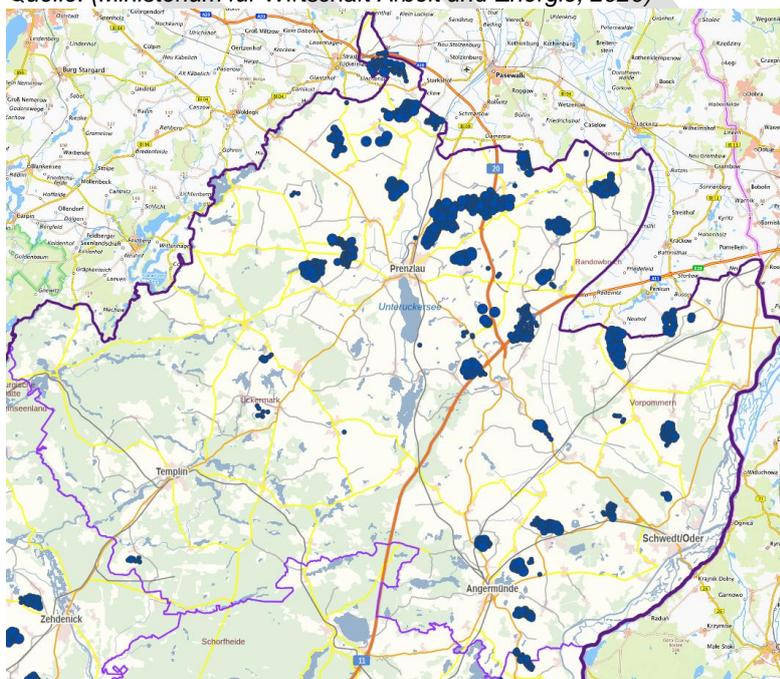
2017 betrug die Stromproduktion aus Windkraft 1.969 GWh. Dies machte einen Anteil von rund 82 % der gesamten Erneuerbaren Stromproduktion aus.

Abbildung 11: Zeitreihe Ertrag inkl. Szenarien (eigene Darstellung)



Da das Potential der Windkraft starken Abhängigkeiten bezüglich rechtlicher bzw. planerischer Vorgaben unterworfen ist, ist hier lediglich eine Abschätzung möglich. Erschwerend hinzu tritt die momentane Situation im Landkreis. Seit Anfang 2021 existiert hier kein rechtskräftiger Regionalplan Wind.

Abbildung 12: Übersicht - Verteilung der Windkraftanlagen (Bestand)
Quelle: (Ministerium für Wirtschaft Arbeit und Energie, 2020)



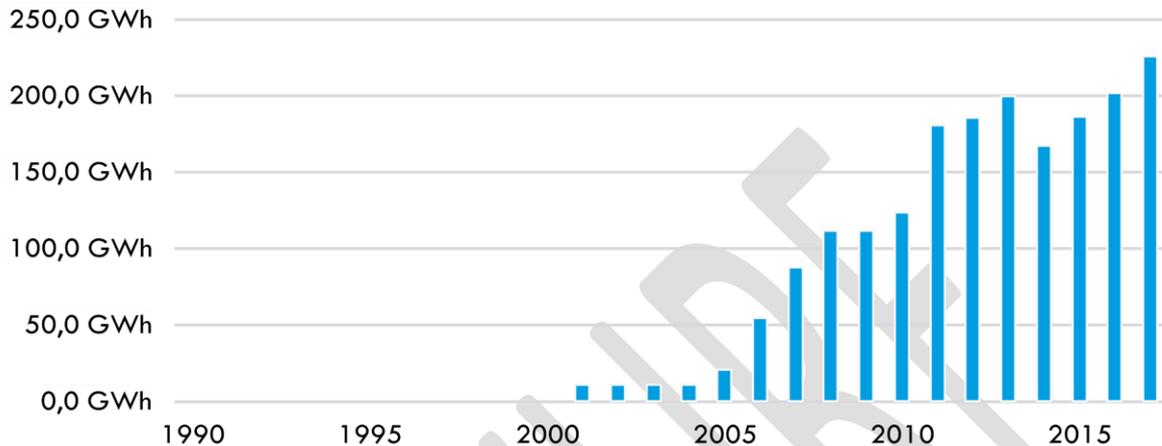
² Stand der Erfassung: 26.02.2020 Quelle: (Ministerium für Wirtschaft Arbeit und Energie, 2020)

ENERGIELANDSCHAFT UCKERMARK - STROM

PRODUKTION: BIOMASSEANLAGEN

Im Basisjahr 2017 sind 55 Biogasanlagen mit einer elektrischen Leistung von 28 MW installiert. Die Anlagen liefern 223 GWh Elektrizität. Die Anlagen sind kontinuierlich seit 2005 entstanden.

Abbildung 13: Entwicklung Biomasse (nur Elektrizität) (eigene Darstellung)



Der überwiegende Anteil der Anlagen sind Biogasanlagen, die über einen Gasmotor die Elektrizität erzeugen. Drei mit Biomasse betriebene Heizkraftwerke erzeugen ebenfalls elektrische Energie.

Abbildung 14: Standorte der Vergärung

Quelle: (Ministerium für Wirtschaft Arbeit und Energie, 2020)

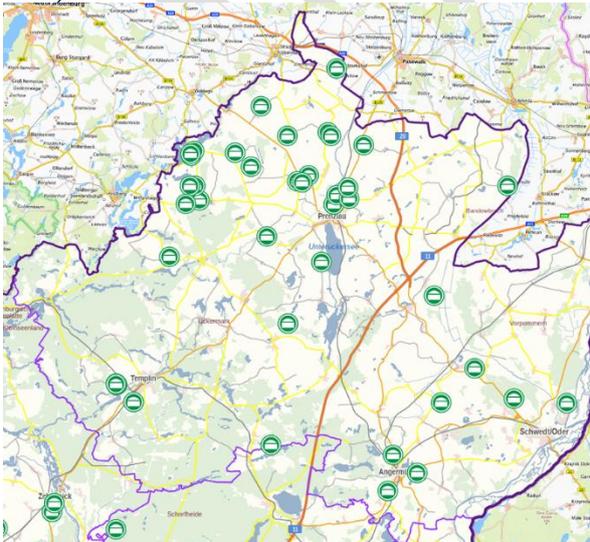
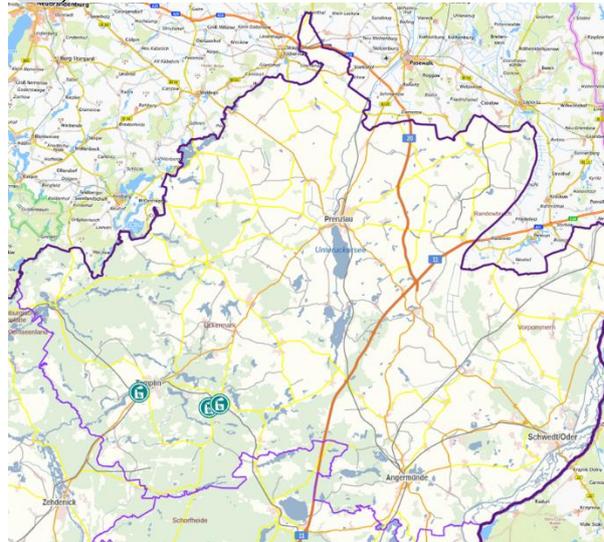


Abbildung 15: Standorte der Verbrennung

Quelle: (Ministerium für Wirtschaft Arbeit und Energie, 2020)



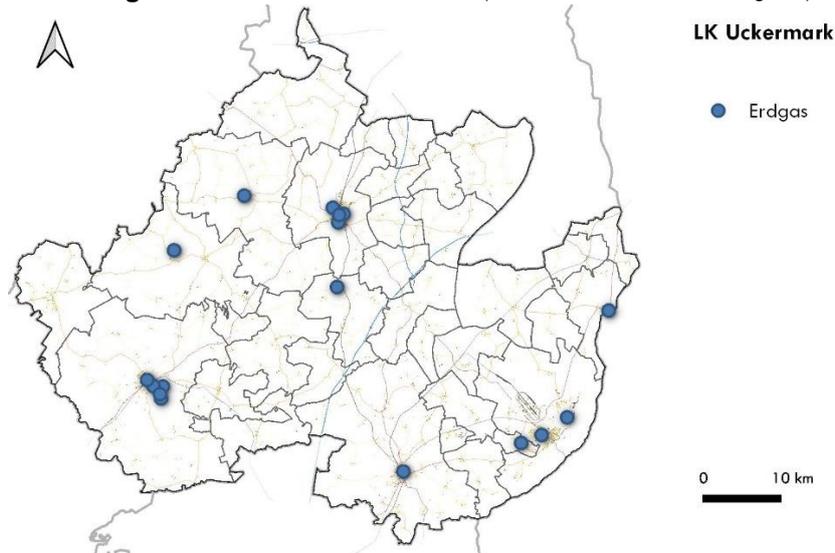
ENERGIELANDSCHAFT UCKERMARK - STROM

PRODUKTION: FOSSIL

ERDGAS

Weitere Stromerzeuger produzieren Elektrizität aus elektrischer Energie. Dies sind kleine BHKWs, die hauptsächlich für die Wärmeerzeugung eingesetzt werden. Mit einer elektrischen Nennleistung von 1.273 kW erzeugen diese wärmegeführt (4000 Volllaststunden) rund 5 GWh an elektrischer Energie. Die Wärmeproduktion beträgt rund 20 GWh.

Abbildung 16: Standorte der BHKWs (Quelle: Marktstammdatenregister)

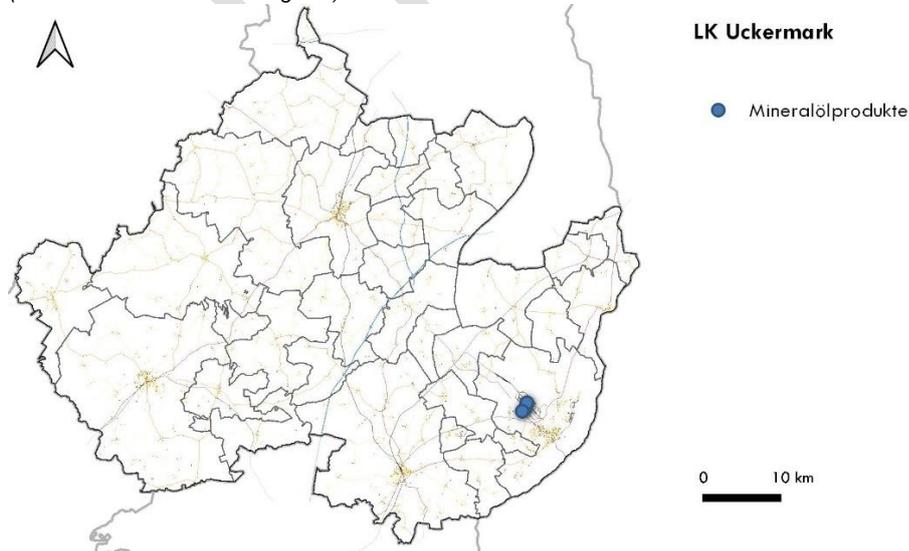


MINERALÖPRODUKTE

Nach dem Marktstammdatenregister sind 6 stromerzeugende Anlagen mit einer Nettoleistung von 333 MW im Landkreis in Betrieb. Neben ein mit Dieselkraftstoff betriebener Verbrennungsmotor der Vodafone GmbH sind dies vier Kondensationskraftwerke und ein Gegendruckkraftwerk der PCK. Bei Volllaststunden von rund 8000 h und einem elektrischen Wirkungsgrad von mind. 33% erzeugen diese Anlagen rund 7600 GWh an elektrischer Energie.

Abbildung 17: Stromerzeugende Anlagen über Mineralölprodukte

(Quelle: Marktstammdatenregister)



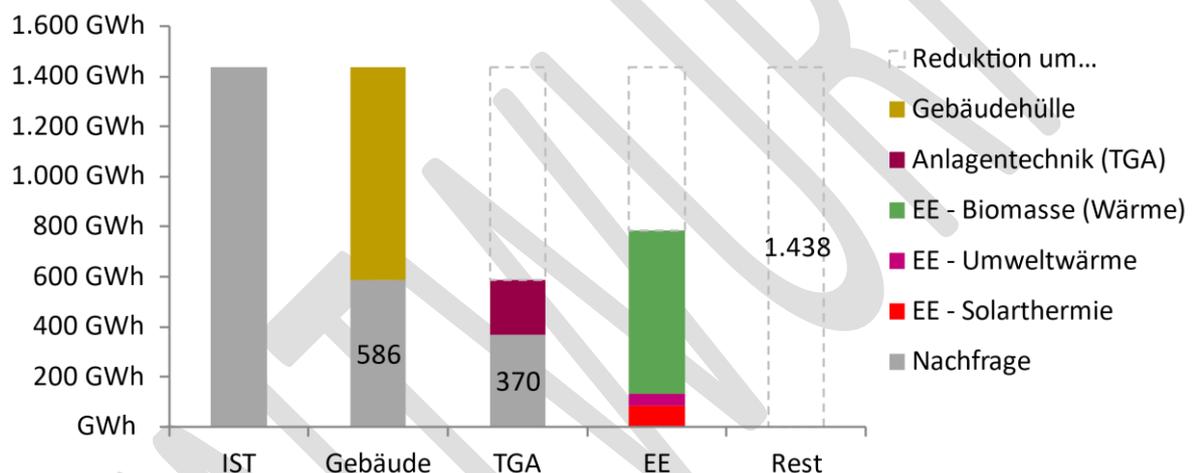
4 ENERGIELANDSCHAFT UCKERMARK - WÄRME

ÜBERBLICK

Die Wärmeenergie 1.434 GWh wird überwiegend über die fossilen Energieträger Heizöl und Erdgas bereitgestellt. Der Anteil der erneuerbaren Energien beträgt 69 GWh, davon 3,5 GWh Solarthermie. Den höchsten EE-Anteil haben die biogenen Festbrennstoffe (z.B. Holz) mit rund 51 GWh. Mit der Umweltenergie von 4 GWh werden über die Wärmepumpen zusammen 5,2 GWh an Nutzwärme produziert.

Die Energieträger für die Wärmebereitstellung emittieren rund 347.000 Tonnen THG. Den größten Anteil mit 342.000 Tonnen stellen die fossilen Energieträger Heizöl und Erdgas. Die Wärmenetze, die Elektrizität und die erneuerbaren Energieträger haben zusammen einen Anteil von 4.800 Tonnen im Basisjahr 2017.

Abbildung 18: Wärmepotenziale im Gebäudebestand im Landkreis Uckermark (eigene Darstellung)



Die Analyse zeigt, dass das lokale Potenzial der erneuerbaren Energieerzeugung das bau- und anlagentechnische Reduktionspotenzial übersteigt. Somit besteht eine gute Chance das Klimaschutzziel zu erreichen.

ERNEUERBARE WÄRMEPRODUKTION

Die erneuerbare Wärmeproduktion ist geprägt von den biogenen Festbrennstoffen über die Verbrennung von Holz. Dazu kommen die solarthermischen Anlagen und die Nutzung der Umweltwärme über Wärmepumpen (WP).

Tabelle 3: jährliche Erneuerbare Wärmeproduktion in der Uckermark (eigene Darstellung)

EE-Wärme	58.511 MWh	1.319 t/a
Holz	51.009 MWh	1.232 t/a
Solarthermie	3.572 MWh	86 t/a
Umweltwärme (WP)	3.930 MWh	0 t/a

ENERGIELANDSCHAFT UCKERMARK - WÄRME

SOLARTHERMIE

Die Abbildung 19 zeigt die Entwicklung der Anlagenanzahl im Landkreis. Für die Ermittlung des Ausbaus von solarthermischen Anlagen erfolgte über die WFBB. Der Ausbau der Solarthermie steigt moderat und kontinuierlich an. Diese produzieren im Basisjahr eine Wärmemenge von 3,5 GWh.

Abbildung 19: Entwicklung der Anzahl Solarthermischer Anlagen 2010 bis 2017

Quelle: Eigene Darstellung LK nach Daten der WFBB

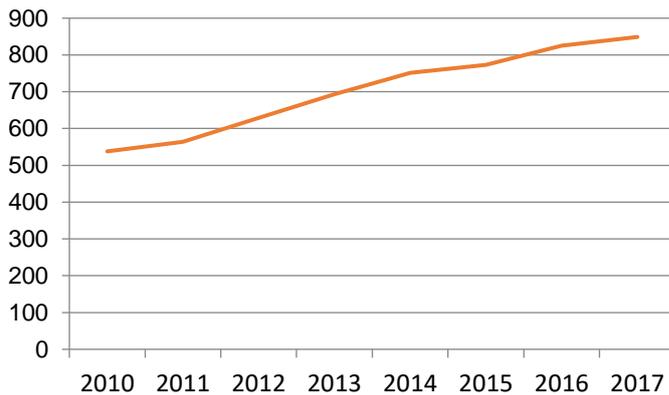
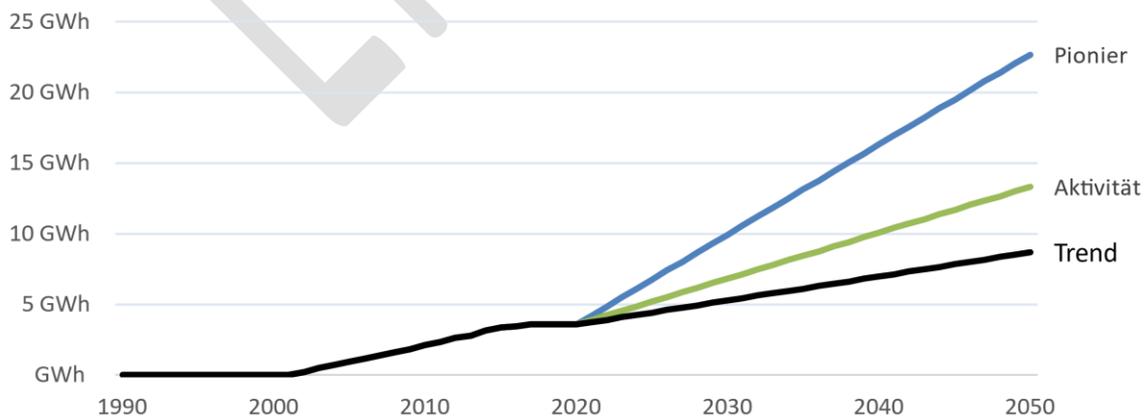


Tabelle 4: Szenarien der Solaren Wärmeproduktion (eigene Darstellung)

Szenarien	2017	Trend	Aktivität	Pionier
Installationsrate		5,0%	10,0%	20,0%
Installierte Fläche pro Jahr		425 m ²	850 m ²	1.705 m ²
Energie in 2050	3,6 GWh	8,6 GWh	13,1 GWh	22,2 GWh

Bei den Szenarien wird im Szenario Trend über die geringe Installationsrate von 5 % (bezogen auf den Bestand) rund 8,6 GWh an Wärme gewonnen. Dazu als Gegensatz das Szenario Pionier mit einem Wärmegewinn von rund 22 GWh in 2050.

Abbildung 20: Entwicklung der solaren Wärmegewinnung (eigene Darstellung)



ENERGIELANDSCHAFT UCKERMARK - WÄRME

UMWELTWÄRME (GEOTHERMIE SOWIE WÄRMEPUMPEN)

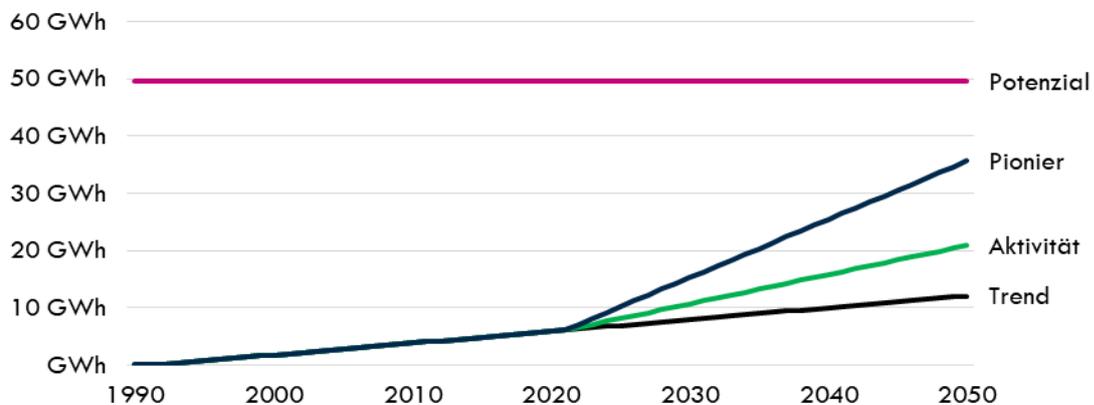
Nach den Daten der Wirtschaftsförderung Brandenburg sind im Basisjahr 2017 rund 5,2 GWh Wärme über Wärmepumpen erzeugt worden. Wird von einem Viertel Stromeinsatz ausgegangen, werden dafür 1,3 GWh an elektrischer Energie benötigt.

Die für die Szenarien verwendeten unterschiedlichen Installationsraten (Tabelle 5) führen zu einem Mehrbedarf an elektrische Energie von 3 GWh bis 9 GWh sowie eine Nutzung von Umweltwärme von 9 GWh bis 27 GWh pro Jahr.

Tabelle 5: Entwicklung der Umweltenergie (eigene Darstellung)

Szenarien	Trend	Aktivität	Pionier
Ausbau (von Öl)	2,0%	5,0%	10,0%
Ausbau (von Gas)	2,0%	5,0%	10,0%
Installierte WP pro Jahr	39	58	155
Stromverbrauch in 2050	3,0 GWh	5,2 GWh	8,9 GWh
Umweltenergie in 2050	9,0 GWh	15,7 GWh	26,7 GWh

Abbildung 21: Potenzial und Szenarien der Wärmepumpen (eigene Darstellung)



ENERGIELANDSCHAFT UCKERMARK - WÄRME

BIOMASSE

Die biogenen Quellen für die Stromerzeugung werden für die Potenzialbetrachtung in Heizkraftwerken verbrannt oder über Biogasanlagen vergoren. Verbrannt werden die Fraktionen Waldholz, Landschaftspflegeholz, Grünabfall und Altholz. Vergoren werden Energiepflanzen von landwirtschaftlichen Flächen, Grünland, Grünflächenpflege, Rinder- und Schweinegülle. Die potenzielle Energie in den Rohstoffen beträgt für die Verbrennung 621 GWh pro Jahr. Daraus könnten rund 124 GWh an Elektrizität gewonnen werden, wenn größere Kraftwerkstechnologie dafür eingesetzt wird. Der potenzielle Energieinhalt der Rohstoffe für die Vergärung beträgt 3.679 GWh pro Jahr. Das daraus erzeugte Biogas kann gut in Gasmotoren mit einem hohen elektrischen Wirkungsgrad verbrannt werden, so dass 753 GWh Elektrizität pro Jahr erzeugt werden können.

Tabelle 6: Biogenes Potenzial der Vergärung (eigene Darstellung)

Vergärung	Einheit	Nutzungsgrad	Gasertrag	Energie
Acker	150.090 ha	18%	232.339.320 m ³	2.535 GWh
Grünland	26.671 ha	15%	24.772.025 m ³	520 GWh
Rindergülle	61.800 GVE	50%	12.509.614 m ³	75 GWh
Schweinegülle	14.100 GVE	50%	2.265.070 m ³	14 GWh
Hühnermist	126.000 GVE	50%	86.572.206 m ³	519 GWh
Klärschlamm	40 kg/EW	100%	1.619.496 m ³	16 GWh
Summe Energie in Rohstoffen				3.679 GWh
Umwandlung über Biogasanlage in Strom		122.530 kW	8.040 h	753 GWh
Umwandlung über Biogasanlage in Wärme			4.500 h	414 GWh

Tabelle 7: Biogenes Potenzial der Verbrennung (eigene Darstellung)

Verbrennung	Einheit	Nutzungsgrad	Masse	Energie
Waldholz	68.126 ha	25%	128.628.376 kg	540 GWh
Landschaftspflegeholz	10 kg/EW	50%	674.790 kg	3 GWh
Grünabfall	40 kg/EW	50%	2.699.160 kg	10 GWh
Altholz	80 kg/EW	100%	10.796.640 kg	48 GWh
Industrierestholz	15 kg/EW	100%	2.024.370 kg	7 GWh
Biomüll	45 kg/EW	100%	6.073.110 kg	13 GWh
Summe Energie in Rohstoffen				621 GWh
Umwandlung über Heizkraftwerk in Strom		15.536 kW	8.000 h	124 GWh
Umwandlung über Heizkraftwerk in Wärme		52.824 kW	4.500 h	238 GWh

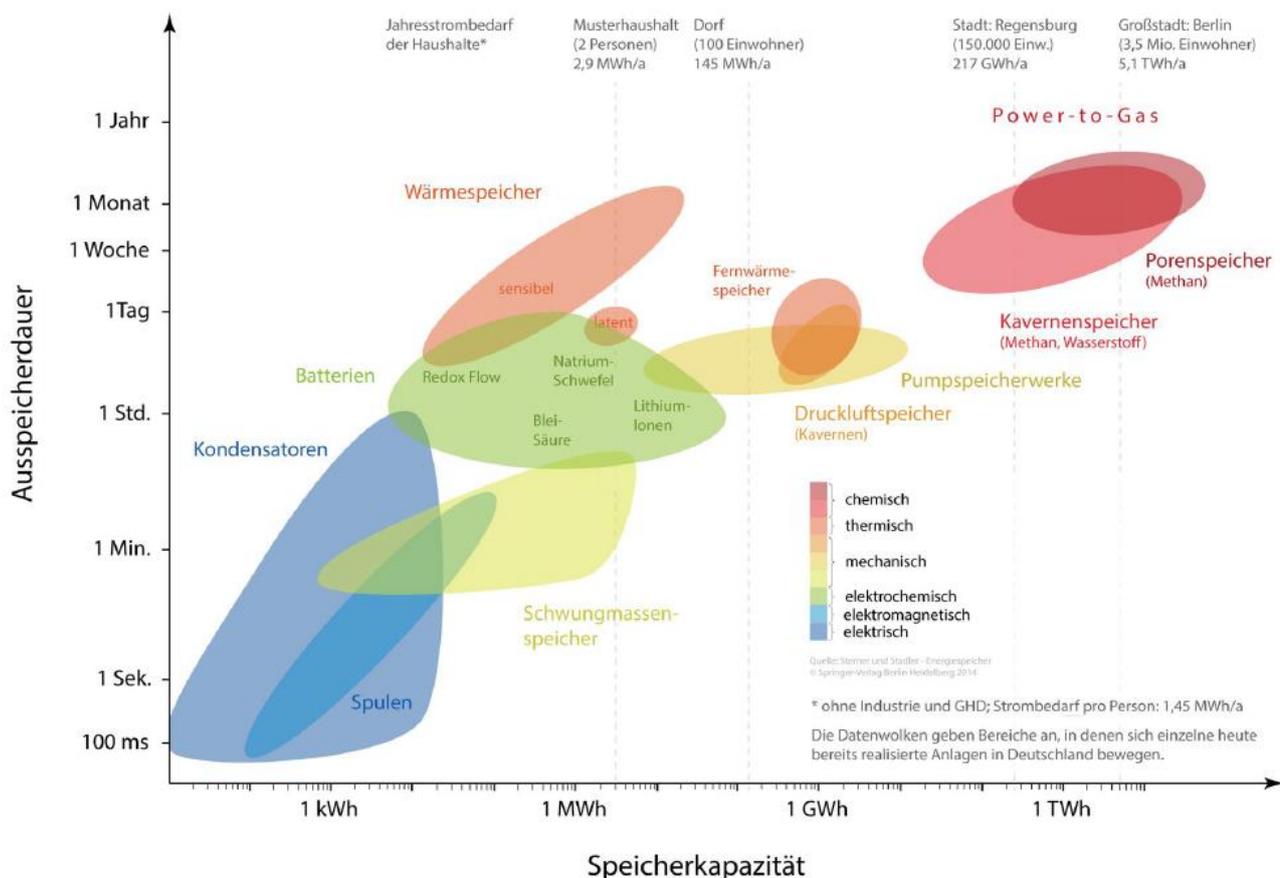
5 ENERGIELANDSCHAFT UCKERMARK - ENERGIESPEICHER

GROÙE ENERGIESPEICHER

In der Uckermark befinden sich drei große Speicherprojekte, welche durch die Firma ENERTRAG AG und zum Teil weiteren Projektpartnern errichtet wurden.

- 22 MW Batteriespeicher in Cremzow – Er wirkt als „Puffer“ im Stromnetz, nimmt Strom auf und gibt ihn wieder ab. Diese Primärregelleistung stabilisiert unser Stromnetz und hält es möglichst konstant bei einer Netzfrequenz von 50 Hertz.
- Elektrolyseur mit einer Leistungsaufnahme von 500 kW – eine grüne Wasserstoffproduktion vor den Toren Prenzlau, welche das Gas zum Teil in das normale Erdgasnetz einspeist und zusätzlich in Druckflaschen abfüllt.
- Nahwärmenetz Nechlin betrieben mit Windstrom – ein durch überschüssigen Windstrom betriebenes Heizelement erwärmt einen 1 Mio. Liter fassenden Warmwasserspeicher. Dieser versorgt ganzjährig 35 Häuser des Dorfes mit Wärme.

Abbildung 22: existierende Speichertechnologien in Marktreife - Gegenüberstellung Speicherkapazität und Ausspeicherdauer Quelle: (Stadler & Sterner, 2014)

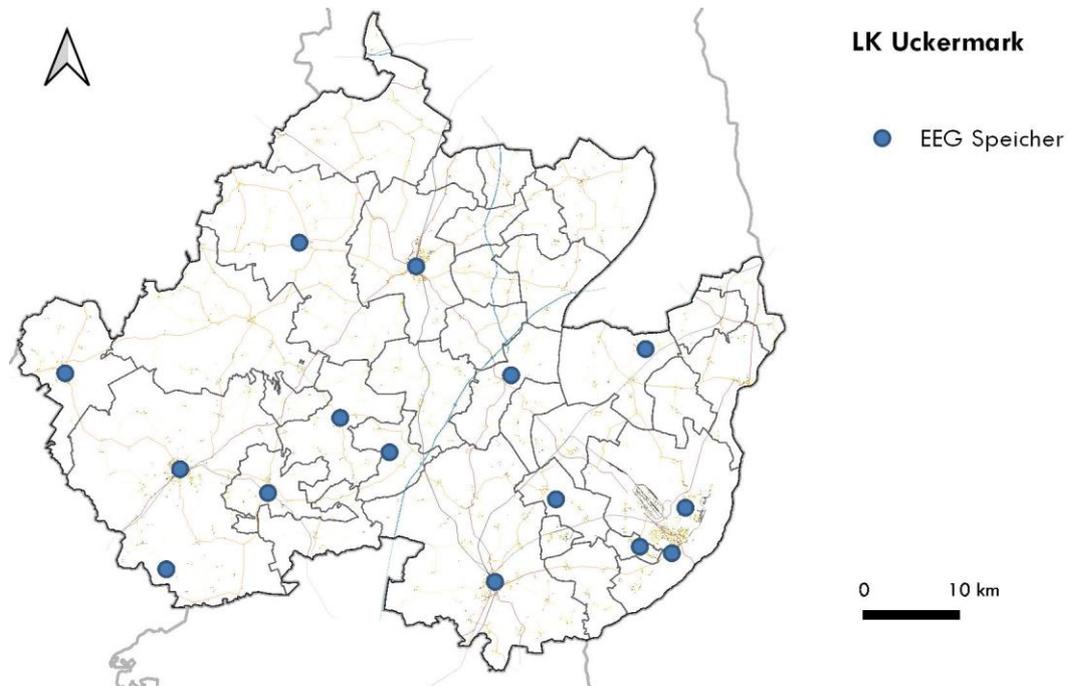


ENERGIELANDSCHAFT UCKERMARK - ENERGIESPEICHER

STROMSPEICHER

Im Landkreis sind 162 Speicher mit einer Nettoleistung von 3,9 MW installiert. Die Spanne reicht von 0,5 kW bis 3.400 kW (Quelle: Bundesnetzagentur)

Abbildung 23: Elektrische Speicher (Quelle: Marktstammdatenregister)

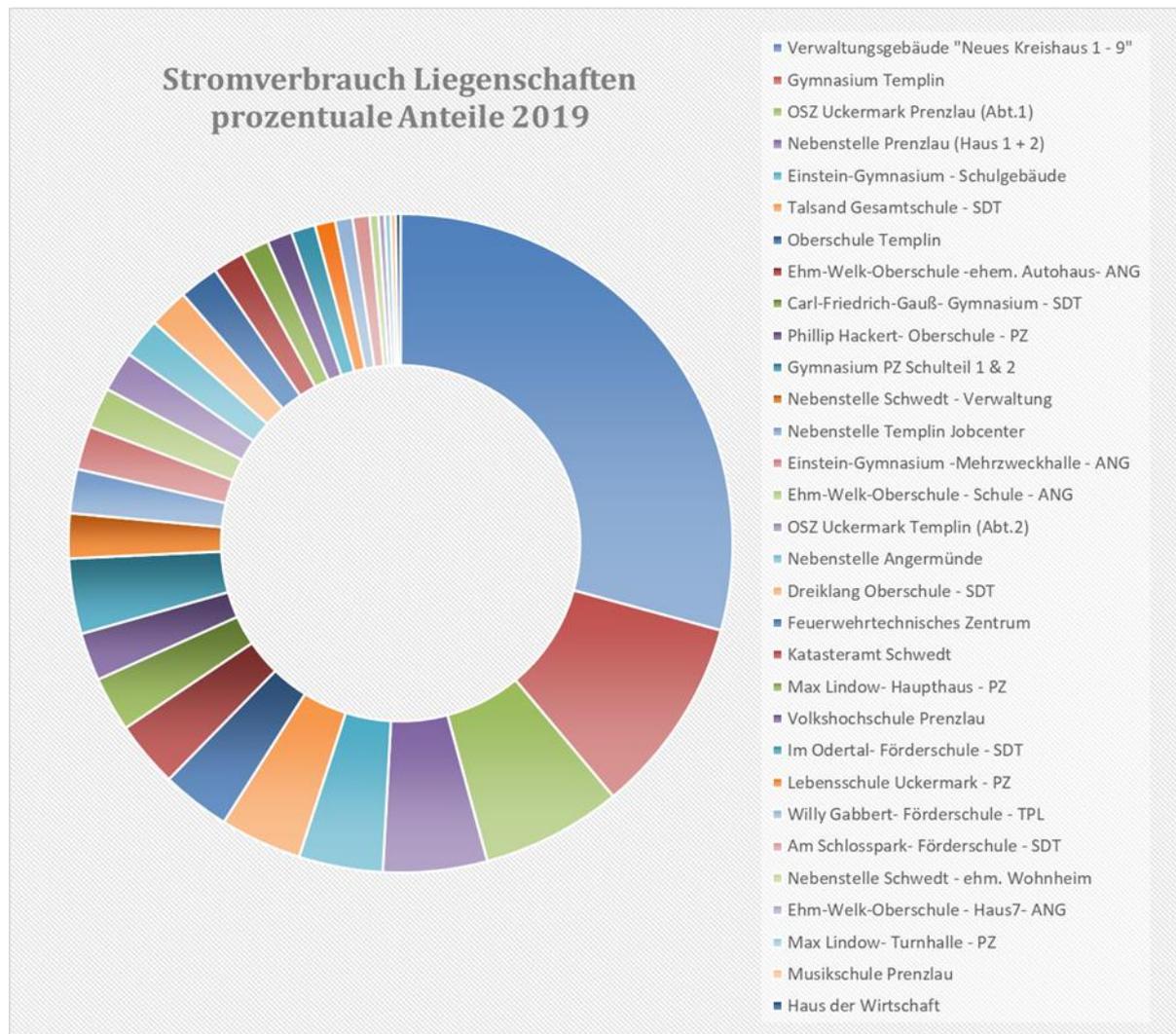


6 BELANGE DER KREISVERWALTUNG

OPTIMIERUNG STROMVERBRAUCH IN DEN GEBÄUDEN

Die Liegenschaften des Landkreises verbrauchen jedes Jahr rund 2,3 GWh an elektrischer Energie. Hierbei entstehen jährlich Kosten von über einer halben Millionen Euro.

Abbildung 24: Jährlicher Stromverbrauch der kreiseigenen Liegenschaften (ohne Rettungswachen) (eigene Darstellung)



Ein Fokus sollte künftig auf der energetischen Optimierung der Großverbraucher liegen. Auffällig: vier Gebäudekomplexe verbrauchen ziemlich genau die Hälfte des Gesamtstromverbrauches.

Die folgenden Abbildungen visualisieren weitere Liegenschaften, welche einer tieferen energetischen Analyse bedürfen. Dies sind unter anderem:

- Ehm Welk - Oberschule Angermünde,
- Gesamtschule „Talsand“ Schwedt,
- Förderschule „Im Odertal“ Schwedt sowie das
- Katasteramt Schwedt.

BELANGE DER KREISVERWALTUNG

OPTIMIERUNG STROMVERBRAUCH IN DEN GEBÄUDEN

Nachfolgend wird eine weitere Betrachtungsebene eröffnet. Analysiert wird der Stromverbrauch im Verhältnis zur Nutzfläche des Gebäudes. Zwar ist hier der Vergleich von Verbrauch und Fläche weniger aussagekräftig als im Bereich der Wärmeanalyse, dennoch ist er dazu geeignet, Gebäude untereinander zu vergleichen, vorausgesetzt man vergleicht Gebäude mit ähnlicher Nutzung.

Abbildung 25: Stromverbrauch Schulgebäude in kWh je m² - bezogen auf die Nutzfläche – Basisdaten 2018 (eigene Darstellung)

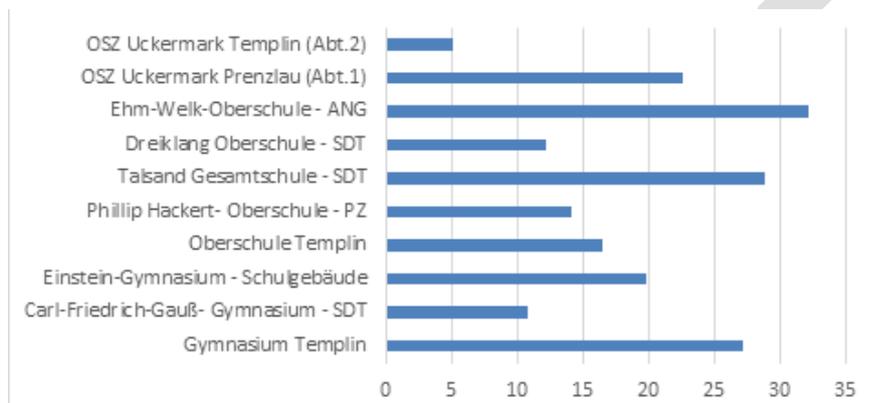


Abbildung 26: Stromverbrauch Verwaltungsgebäude in kWh je m² - bezogen auf die Nutzfläche – Basisdaten 2018 (eigene Darstellung)

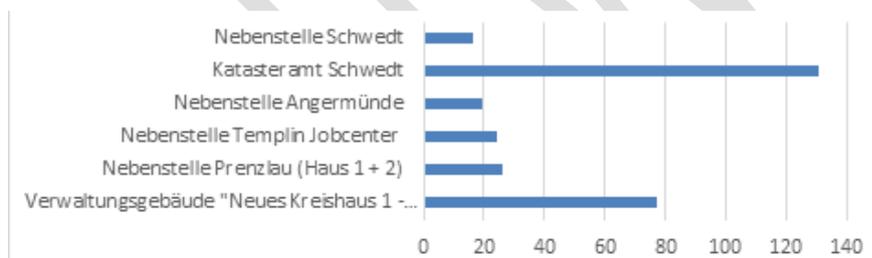


Abbildung 27: Stromverbrauch Förderschulen in kWh je m² - bezogen auf die Nutzfläche – Basisdaten 2018 (eigene Darstellung)



BELANGE DER KREISVERWALTUNG

OPTIMIERUNG STROMVERBRAUCH IN DEN GEBÄUDEN - GRUNDLASTANALYSE

Die Lastganganalyse ist eine Methode, um Verbrauchsanomalien zu identifizieren.

Abbildung 28: Lastgang Gymnasium Templin – exemplarische Woche im Januar (Sonntag bis Sonntag) – Grundlast rot markiert (eigene Darstellung)

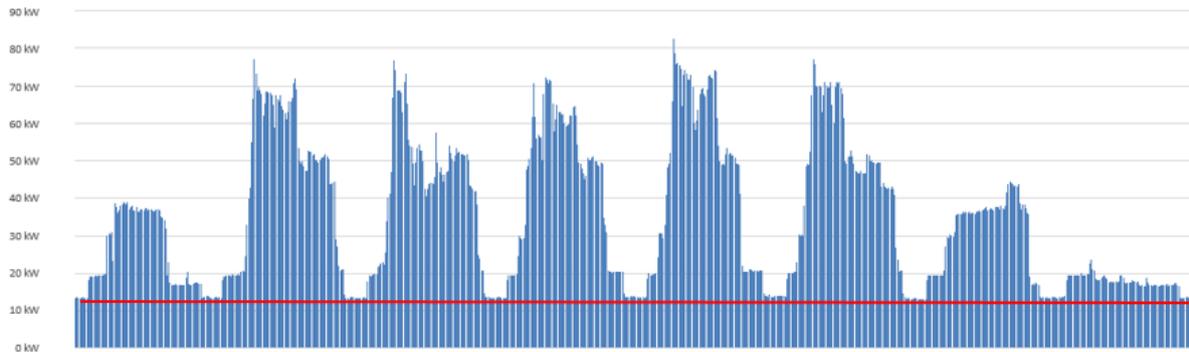


Abbildung 29: Lastgang Gymnasium Templin – exemplarische Ferienwoche im Juli (Sonntag bis Sonntag) – Grundlast rot markiert (eigene Darstellung)



Auffällig ist bei der Betrachtung der Liegenschaft des Gymnasium Templin, dass die Grundlast in den Wintermonaten circa um 4 kW erhöht ist. Auffälliger, jedoch normal ist das fast vollständige Ausbleiben der Mittel- und Spitzenlast im Sommer während der Ferien.

Auch wenn die Grundlast hier vergleichsweise niedrig ist, ergibt sich für alle Liegenschaften die Aufgabe, diese so weit wie möglich zu minimieren. Im Falle des Gymnasiums bedeutet dies:

Rechenbeispiel Grundlast - Gymnasium Templin

Grundlast \varnothing 10 kW \cong 240 kWh am Tag

240 kWh am Tag \cong 87.600 kWh/a

87.600 kWh x 0,231 € (aktueller Tarif) = 20.234,60 € jährliche Kosten für die Grundlast

20.234,60 € /10 kW (Grundlast am Tag) = **2.023,46 € Kosten jährlich für eine kWh**

Grundlast

Das Rechenbeispiel zeigt auf, wie teuer die Grundlast tatsächlich ist. Sie schlägt bei der Liegenschaft des Gymnasium Templin jährlich mit 20.234 € zu Buche. Dies sind 40,8 % der gesamten jährlichen Stromkosten des Gebäudekomplexes. Für jede permanent eingesparte Kilowattstunde Grundlast ergibt sich eine Einsparung von jährlich 2.023 €.

BELANGE DER KREISVERWALTUNG

OPTIMIERUNG STROMVERBRAUCH IN DEN GEBÄUDEN - GRUNDLASTANALYSE

Das Einsparpotential einer Grundlast wächst natürlich mit ihrer eigenen Größe. Bei der zuvor betrachteten Liegenschaft in Templin lag das Verhältnis zwischen Grundlast und restlicher Mittellast im Winter bei circa 1:5 bis 1:6.

Ganz andere Dimensionen weist hier die Liegenschaft des Hauptsitzes der Verwaltung in Prenzlau auf.

Abbildung 30: Lastgang Verwaltungskomplex Karl-Marx-Straße 1, Prenzlau – exemplarische Woche im Februar (Sonntag bis Sonntag) – Grundlast rot markiert (eigene Darstellung)

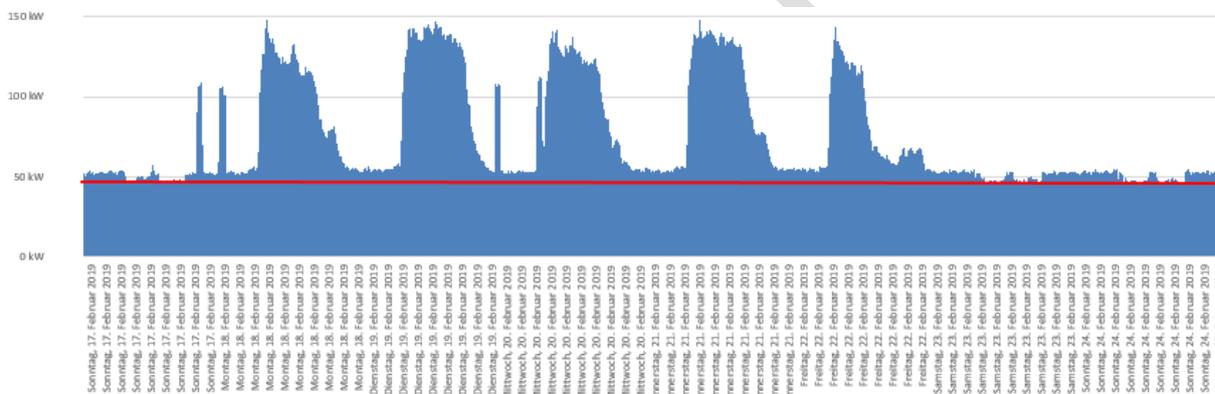


Abbildung 30 visualisiert diesen Lastgang. Die Grundlast liegt circa bei 48 kW. Das Verhältnis zwischen Grundlast und Mittellast liegt hier bei 1:2,5. Dieser Wert ist drastisch zu hoch, denn somit sind jährlich bereits 95.290 € verbraucht, ohne das ein Mitarbeiter irgendein elektrisches Gerät eingeschaltet hat. Der Reduktion dieser Grundlast muss in den kommenden Monaten eine sehr hohe Priorität beigemessen werden. Erste Untersuchungsgegenstände sollten sein:

- Standby-Verluste der Vielzahl an Geräten am Stromnetz
- Blindströme
- Servertechnik.

BELANGE DER KREISVERWALTUNG

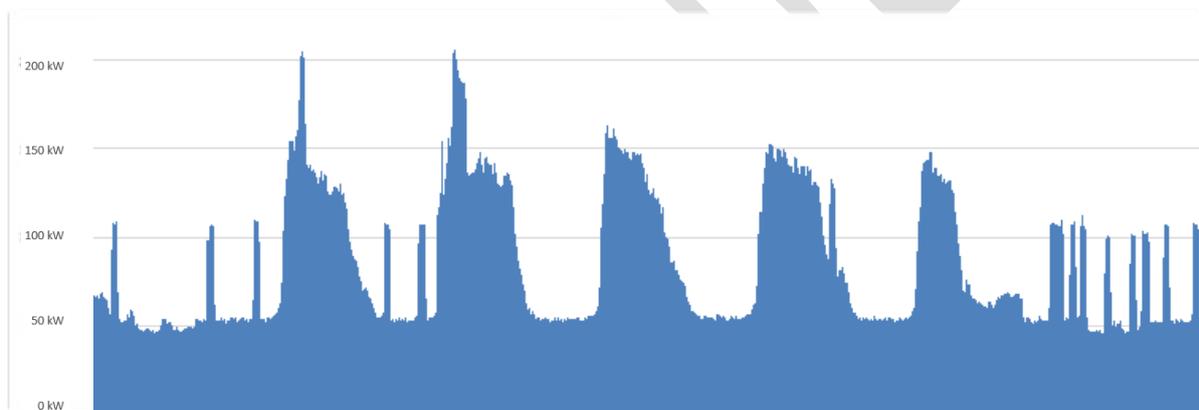
OPTIMIERUNG STROMVERBRAUCH IN DEN GEBÄUDEN - SPITZENLASTANALYSE

In den vier stromintensivsten Gebäuden ist die Betrachtung der Spitzenlast von besonderer Bedeutung. Hier ist der Leistungspreis zusätzlicher Bestandteil der Stromkosten. Er orientiert sich an der höchsten Abnahme die im Abrechnungszeitraum entstanden ist. Somit verteuert schon ein einziger überdurchschnittlicher Verbrauch im Jahr die komplette Jahresrechnung.

In der kalten Jahreszeit konnte eine Anomalie ausgemacht werden, die den Verbrauch, schlagartig um mehr als 50 kW in die Höhe schießen lässt.³

Diese Anomalie tritt unregelmäßig auf und unabhängig von der Tageszeit. In der Nacht ist sie tendenziell häufiger auszumachen als am Tage. Abbildung 31 zeigt dieses Phänomen.

Abbildung 31: Lastgang Verwaltungskomplex Karl-Marx-Straße1, Prenzlau – exemplarische Woche im Januar (Sonntag bis Sonntag) – Anomalien im Stromverbrauch „Leistungsspitzen“
(eigene Darstellung)



Im Zuge der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes konnte die Ursache dieser Anomalie ausfindig gemacht werden, sodass diese Kosten künftig nicht mehr entstehen. Auslöser des Problems war eine verbaute Begleitheizung am Warmwasserstrang des Hauptgebäudes⁴. Sank die Kerntemperatur im Gebäude ab, welches besonders in der Nacht oder am Wochenende der Fall war, heizte diese Vorkehrung das Warmwasser in den Leitungen mittels elektrischer Energie wieder auf. Diese Installation wurde Ende 2020 deaktiviert, der Warmwasserstrang blind gelegt und eine dezentrale Warmwasserbereitung direkt an den Waschbecken installiert. Somit wird zusätzlich der Heizungskessel in den warmen Monaten nicht mehr für die Bereitstellung von heißem Wasser arbeiten müssen und die hygienische Situation verbessert. Dieses Problem konnte von dem zuständigen Amt 65 mit geringem Aufwand schnell behoben werden.

Die monetären Einsparungen durch die Verringerung des Leistungspreises, den Wegfall des Stromverbrauches der Begleitheizung sowie der Entlastung des Heizungskessels werden jährlich auf 8.200 € geschätzt⁵.

³ 50 kW sind rund ein Drittel des gesamten Stromverbrauches an einem exemplarischen Verwaltungstag

⁴ Haus 1

⁵ Verbrauch der neuen dezentralen Warmwasserbereitung sowie Entlastung des Kessels bei der Warmwasserbereitung kann lediglich geschätzt werden.

BELANGE DER KREISVERWALTUNG

OPTIMIERUNG STROMVERBRAUCH IN DEN GEBÄUDEN - MITTELLASTANALYSE

Bei der Reduzierung der Mittellast liegt der Fokus auf der Reduktion des Stromverbrauches, welcher beim aktiven Betrieb von Geräten anfällt.

Tendenziell ist mit einem Anstieg der Mittellast zu rechnen, da die technische Ausstattung, zum Beispiel durch die Installation zweiter Bildschirme sowie weiterer mobiler Endgeräte den Strombedarf künftig ansteigen lässt.

Im Bereich der Mittellast stellt die Umrüstung der Beleuchtung die schnellste und einfachste Möglichkeit dar, um Einspareffekte zu generieren.

Rechenbeispiel Tiefgarage Verwaltungskomplex Prenzlau⁶ mit Retrofit⁷ Lösung
bestehende Watt-Leistung: à 58 Watt Leuchtstoffröhre + ≈ 20 Watt Vorschaltgerät =>
 $\Sigma = 78 \text{ Watt}$

Anzahl permanent aktiver Lichtpunkte =26 Stk. - Betriebsstunden pro Tag = 24
Betriebsstunden $\Sigma/\text{Tag} = 624$

Anzahl zusätzlich zuschaltbare Lichtpunkte =34 Stk.- Betriebsstunden pro Tag ≈
5 Betriebsstunden $\Sigma/\text{Tag} = 170$

jährlicher Verbrauch IST ≈ $(624 + 170) \times 365 \times 78 = 22.605 \text{ kWh/a}$
 $22.605 \text{ kWh} \times 0,23 \text{ €} = 5.200 \text{ €}$ Stromkosten im Jahr

Gegenüberstellung LED:

Watt-Leistung LED: à 26 Watt wenn Vorschaltgerät entfernt, 28 Watt, wenn weiter aktiv
jährlicher Verbrauch SOLL ≈ $(624 + 170) \times 365 \times 27 = 7.825 \text{ kWh/a}$
 $7.825 \text{ kWh} \times 0,23 \text{ €} = 1.800 \text{ €}$ Stromkosten im Jahr

Jährliche Ersparnis: 3.400 €

Kosten der Umrüstung⁸ auf LED: à 8 € => $\Sigma = 480 \text{ €}$

Amortisation: nach 98 Tagen!

Die Rechnung zeigt auf, wie schnell sich hier eine Umrüstung amortisiert. Die Umrüstung der konventionellen Bürobeleuchtung rechnet sich hingegen nicht ganz so schnell, da hier geringere Betriebsstunden vorliegen. Die Amortisationszeiten werden ferner dadurch beeinflusst, ob kostengünstige Retrofitvarianten verbaut werden können oder ob eine komplett neue Lampe beschafft und verbaut werden muss.

6 ohne Treppenhaus

7 Austausch des konventionellen Leuchtmittels durch ein effizienteres mit gleichem Sockel (Aufnahme)

8 Kalkulation mit Umrüstung durch eigenen Haustechniker – entfernen des Vorschaltgerätes nicht berücksichtigt

BELANGE DER KREISVERWALTUNG

EIGENE STROMPRODUKTION

Die eigene Stromproduktion der kreiseigenen Gebäude ist sehr gering und sollte in den kommenden Jahren sehr stark in den Fokus gerückt werden. Lediglich das Haus 5 des Gebäudekomplexes Karl-Marx-Straße 1, Prenzlau ist mit einer kleinen Photovoltaikanlage ausgestattet. Sie produziert jährlich rund 8.700 kWh Strom, welches einer jährlichen Rückvergütung von rund 5.200 € entspricht.

Diese Anlage muss zeitnah erneuert werden. Grund hierfür sind ungünstige rechtliche Rahmenbedingungen.

Zusätzlich sind die Dächer von drei Liegenschaften zum Teil mit PV-Modulen bestückt, welche jedoch durch externe Dritte betrieben werden. Der Landkreis tritt hier als Verpächter dieser Dachflächen auf.

Künftig ist jedoch von dieser Bewirtschaftungsform Abstand zu nehmen. Einerseits entgehen dem Landkreis selbst Einsparpotentiale, zum anderen birgt das Verpachten der Dachflächen die Gefahr, dass Konflikte bei Reparaturen von Schäden am Dach entstehen, da nicht geklärt ist, wer für Reparaturen verantwortlich ist.

In den kommenden Jahren ist es unbedingt erforderlich, alle Dachflächen der kreiseigenen Gebäude hinsichtlich ihrer Eignung zum Aufbringen von Photovoltaik-Modulen zu prüfen. Die wichtigsten Parameter, die es jeweils zu klären gilt, sind:

- Nordausrichtung des Daches?
- Stehen der Bestückung der Denkmalschutz oder Gestaltungssatzungen entgegen?

Im zweiten Schritt muss eine Einschätzung der Statik für die verbleibenden Gebäude erfolgen und aufgenommen werden, wann die Dächer das letzte Mal saniert wurden und wann das Dach perspektivisch erneuert werden muss.

Anschließend kann eine Prioritätenliste und Zeitschiene abgeleitet werden, wann welche Liegenschaft sinnvoller Weise bestückt werden sollte. Vor dem konkreten Aufbringen der Module muss dann die Auslegung der Anlagengröße ermittelt sowie die Finanzierung aufgestellt werden. Für die öffentliche Hand gibt es hier attraktive Fördermöglichkeiten.

Eine Abschätzung des solaren Potentials wurde in diesem Konzept nicht vorgenommen, da das Land Brandenburg für 2021 eine Solaranalyse angekündigt hat. Bestandteil dieser Offensive soll es sein, ein online basiertes Solar-Kataster zu veröffentlichen. Über das Kataster ist eine erste, genauere Potentialabschätzung möglich sowie die Größe der Anlagen planbar.

Der Einsatz von BHKW's oder Brennstoffzellen kann zusätzlich dazu beitragen, die eigene Stromproduktion zu erhöhen. Ob diese Anlagen sinnvoll sind, muss in jedem konkreten Fall separat analysiert werden.

BELANGE DER KREISVERWALTUNG

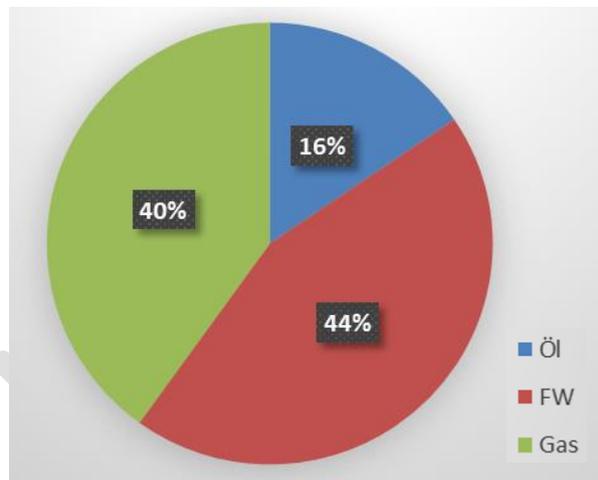
OPTIMIERUNG WÄRMEVERBRAUCH IN DEN GEBÄUDEN

Die nebenstehende Analyse gibt einen Überblick über die momentan verbaute Heiztechnik in den Liegenschaften der Kreisverwaltung.

In den vergangenen Jahren wurde der Haushalt des Kreises durch den Wärmeenergieverbrauch der Liegenschaften jährlich mit rund 80.000 €⁹ belastet.

Der eingeführte CO₂-Preis wird zusätzliche finanzielle Aufwendungen erfordern.

Abbildung 32: Anteiliger, jährlicher Energiebedarf je Energieträger (ohne Rettungswachen) (eigene Darstellung)



Die Tabelle 8 zeigt eine Prognose der jährlichen Mehrbelastungen für den Kreishaushalt durch die CO₂-Bepreisung. Abgebildet sind hier lediglich die Feuerungsstätten mit den Energieträgern Heizöl und Erdgas, da die Fernwärme je nach Situation vor Ort separat bewertet werden muss.

Tabelle 8: zusätzliche jährliche (Heiz-) Kosten durch CO₂-Bepreisung - Erstellt auf Basis Durchschnitts-Verbrauchsdaten 2017 - 2019 (eigene Darstellung)

Jahr	Kosten (in €) je t CO ₂	Heizöl Zusatzkosten	Gas Zusatzkosten	Jährliche prozentualen Zusatzkosten
2021	25	11.146 €	22.354 €	+ 11 %
2022	30	13.375 €	26.824 €	+ 14 %
2023	35	15.604 €	31.295 €	+ 16 %
2024	45	20.063 €	40.236 €	+ 21 %
2025	60	26.750 €	53.648 €	+ 28 %

Der Umbau auf klimaschonendere Anlagen ist somit aus diesem Gesichtspunkt wirtschaftlich attraktiv.

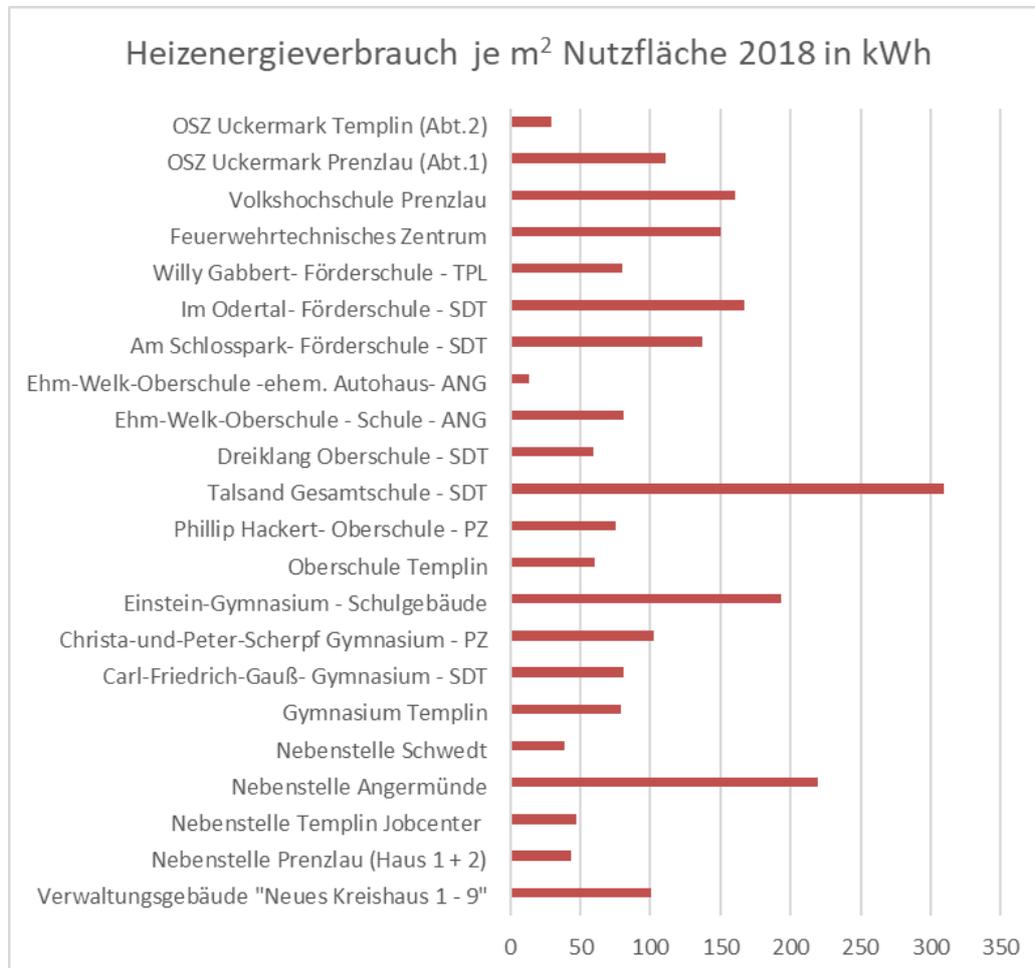
Neben der Analyse der Liegenschaften lautet die klare Empfehlung des Konzeptes, den Einsatz von Heizöl als Energieträger so schnell wie möglich zu beenden. Steigende CO₂-Preise werden diesen Energieträger in den kommenden Jahren finanziell stark belasten, und somit den Betrieb dieser Kessel stark verteuern. Weiterhin ist aus ökologischen- sowie Klimaschutz-Gesichtspunkten der Betrieb nicht zu unterstützen. Somit ist es sinnvoll, ebenso jene Kesselanlagen umzurüsten, die noch nicht das Ende ihrer Produktlebenszeit erreicht haben.

⁹ 9 Rettungswachen wurden nicht berücksichtigt

BELANGE DER KREISVERWALTUNG

OPTIMIERUNG WÄRMEVERBRAUCH IN DEN GEBÄUDEN

Abbildung 33: Verbrauchsanalyse ausgewählter Liegenschaften - Heizenergiebedarf je Nutzfläche in kWh (2018) (eigene Darstellung)



Die Darstellung gibt einen ersten Überblick über mögliche Handlungsfelder im Bereich Heizungsoptimierung und/oder energetische Sanierung. Die Wärmeverbräuche bezogen auf die genutzte Fläche sind in den Liegenschaften Talsandschule, Nebenstelle Angermünde sowie Einstein-Gymnasium besonders hoch.

Dennoch muss beachtet werden, dass der Vergleich der Liegenschaften nur eine erste Annäherung an das Thema bedeutet. Es gilt immer, die Gebäudespezifika separat im Blick zu behalten. So suggeriert zum Beispiel der geringe Wärmeverbrauch des Gymnasiums Templins eine gute energetische Situation. In der Realität werden hier jedoch Kosten der Wärmebereitstellung auf den Strombereich verschoben, da ein Vorwärmen der Luft durch die Lüftungsanlagen erfolgt, welches sich signifikant im nächsten Analysebereich, der Elektroenergie, widerspiegelt.

Drastische Schwankungen im Jahresvergleich treten bei folgenden Liegenschaften auf: Hauptsitz der Verwaltung in Prenzlau¹⁰, Nebenstelle in Prenzlau, Nebenstelle Angermünde¹⁰, Einstein Gymnasium, Talsand-Schule, VHS-Prenzlau¹⁰, OSZ Prenzlau.

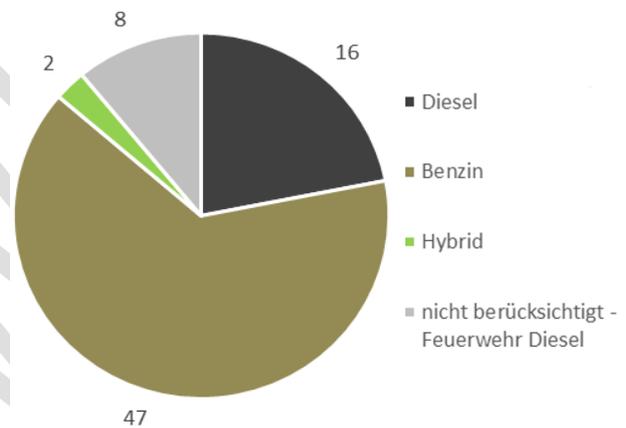
BELANGE DER KREISVERWALTUNG

ALTERNATIVE ANTRIEBE IM FUHRPARK - MACHBARKEIT

Im kreiseigenen Fuhrpark befinden sich derzeit¹¹ 73 Pkw. Am Standort Prenzlau existieren zwei Hybridfahrzeuge, Elektromobile oder andere Fahrzeuge mit umweltschonenden, alternativen Antrieben wurden bis lang nicht beschafft.

Der Elektroantrieb ist diejenige alternative Antriebsform, die zur Zeit der Konzepterstellung die höchste Marktreife erreicht hat und für die Nutzung am zweckdienlichsten ist.

Abbildung 34: Anzahl der kreiseigenen Fuhrparkfahrzeuge nach Antriebsarten (2020)
(eigene Darstellung)



¹⁰ Hier wird zum Teil oder gänzlich Heizöl eingesetzt, welches durch die Vorrattanks nur überschlägige Verbrauchserfassungen ermöglicht.

¹¹ Stand April 2020

Abbildung 35: durchschnittliche Laufleistung jedes Fuhrparkfahrzeugs (jeweils ein Punkt) pro Arbeitstag (ohne Feuerwehr) – 2019 (eigene Darstellung)

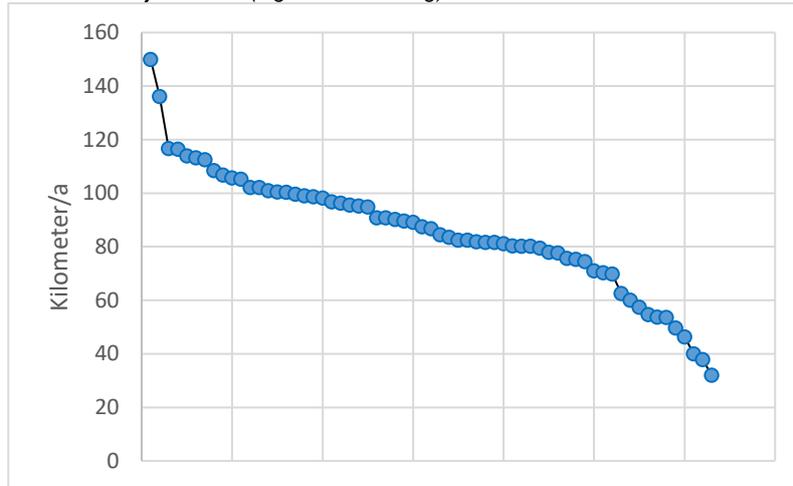


Abbildung 36: Potential für E-Fahrzeuge im Fuhrpark des Landkreises (eigene Darstellung)



Die Analyse (Abbildung 36) zeigt, dass fast alle Fuhrparkfahrzeuge mit Elektroantrieb fahren können. Bei E-Fahrzeugen mit realen Reichweiten von um die 200 km sind selbst im Sommer und Winter genügend Reserven vorhanden. Einige Fahrzeuge weisen sogar eine so geringe Laufleistung auf, dass sie sich für die Umstellung auf „Plug-in-Hybrid¹²“ anbieten. Die Integration von Plug-in-Hybriden verschafft dem Fuhrparkmanagement weiterhin die notwendige Flexibilität. Mit diesen Fahrzeugen ist durch den vorhandenen Verbrennungsmotor auch das Absolvieren längerer Strecken möglich.

¹² Kombinationsantrieb – Verbrennungsmotor und Elektromotor (mit Aufladefunktion)

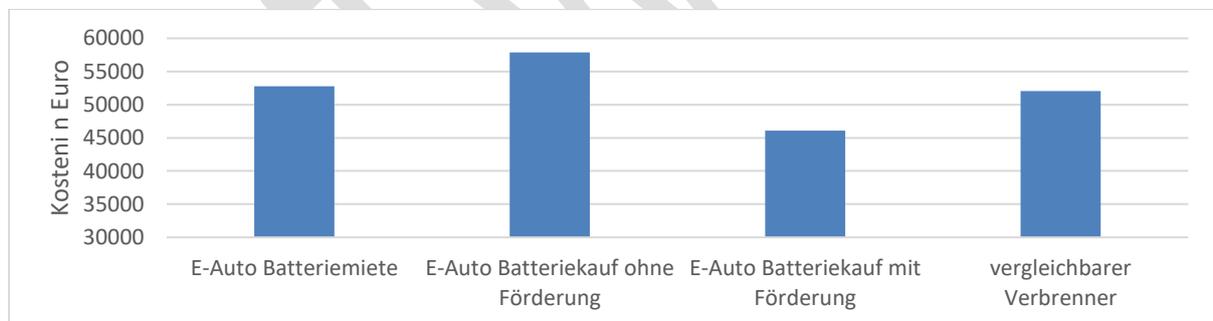
BELANGE DER KREISVERWALTUNG

ALTERNATIVE ANTRIEBE IM FUHRPARK - WIRTSCHAFTLICHKEIT

In der folgenden Übersicht sollen die Vor- und Nachteile der verschiedenen Antriebe gegenübergestellt werden, die bei der Variante des Fahrzeugkaufes einen Einfluss auf die wirtschaftliche Betrachtung haben.

Elektroauto	Konventioneller Verbrenner
Steuerbefreiung für 10 Jahre, danach günstig	Steuern sind zu entrichten
geringe Wartungskosten (kein Ölwechsel, weniger Verschleißteile)	höhere Wartungskosten
geringere Kosten für die notwendige Energie pro km	hohe Kraftstoffkosten
Kostenintensiv in der Anschaffung	günstigere Anschaffung
Batterie muss wahrscheinlich alle 8 bis 9 Jahre erneuert werden (ab hier ist mit relevanten Reichweiteeinbußen zu rechnen).	
Bürstenlose Elektromotoren weisen einen sehr geringen Verschleiß auf. Laufzeiten von weit über 250.000 km sollten kein Problem darstellen ¹³	Gerade Motoren von Benzinern stoßen bei gleicher Laufleistung tendenziell schneller an ihr Lebensende.

Abbildung 37: Darstellung Gesamtkosten Fahrzeughaltung über 10 Jahre bei vergleichbaren Fahrzeugen¹⁴ (eigene Darstellung)



Die pessimistische Analyse zeigt, dass nach zehn Jahren und frisch gewechselter Batterie, das Elektroauto mit Batteriemiete und der konventionelle Verbrenner ungefähr identische Kosten verursacht haben. Da die zweite Batterie erst ungefähr nach dem 16 Jahr gewechselt werden müsste, ergäbe sich in den Nutzungsjahren 10 bis 16 eine noch bessere Wirtschaftlichkeit bei den E-Fahrzeugen.

Das geförderte E-Auto ist jedoch über den Betrachtungszeitraum von 10 Jahren fast 6.000 € günstiger. Ein vergleichbares E-Auto im Leasing würde sogar geringere Kosten in Höhe von 10.000 € generieren.

¹³ Hierbei handelt es sich um subjektive Einschätzungen von Kfz-Mechanikern – wissenschaftliche Studien liegen nicht vor

¹⁴ Rechenbeispiel basiert auf Ausgangsvoraussetzungen für die öffentliche Verwaltung. Dies geht im Besonderen für Förderungen.

BELANGE DER KREISVERWALTUNG

ALTERNATIVE ANTRIEBE IM FUHRPARK – CO₂-BILANZ

Tabelle 9: Annahmen zur CO₂ Emission (eigene Darstellung)

Fahrzeugart	Emissionen Batterieherstellung	Emissionen der Energieträger nach 200.000 km zurückgelegter Strecke
Benziner	-	40,60 t CO ₂
Diesel	-	35,20 t CO ₂
E-PKW (Strommix)	5,7 - 8,5 t CO ₂ ¹⁵	14,3 t CO ₂
E-PKW (Ökostrom)	5,7 - 8,5 t CO ₂ ¹⁵	1,42 t CO ₂

Tabelle 10 zeigt, wieviel CO₂ unter Berücksichtigung dieser Ausgangswerte bei der kompletten Umrüstung des kreislichen Fuhrparks auf Elektromobilität eingespart werden kann.

Tabelle 10: CO₂-Einspar-Potential bei Umrüstung des kompletten Fuhrparks auf Elektroantrieb (ohne Feuerwehr und Hybrid) (eigene Darstellung)

	Aufladen via deutschem Strommix – 200.000 km Laufleistung	Aufladen via 100% Ökostrom 200.000 km Laufleistung
Gesparte CO ₂ -Emissionen bei Umrüstung von 47 Benzinern	568,7 t CO ₂	1.174,0 t CO ₂
Gesparte CO ₂ -Emissionen bei Umrüstung von 16 Diesel	107,2 t CO ₂	313,3 t CO ₂
Summe vermiedener CO ₂ -Ausstoß ¹⁶	675,9 t CO₂	1.487,3 t CO₂

Es wird davon ausgegangen (Edison Media 2020), dass ein durchschnittliches Elektroauto 28.000 Kilometer (Vergleich Benzinern) bzw. 36.000 Kilometer (Vergleich Diesel) benötigt, bis ein konventioneller Verbrenner in Punkto CO₂ gewissermaßen „eingeholt“ wird. Ab diesem Zeitpunkt fährt das E-Auto klimafreundlicher.

¹⁵ 5,7 entnommen aus (Edison Media, 2020) / 8,5 ermittelt durch Durchschnittsbildung 145 kg –195 kg (Mia Romare, Lisbeth Dahllöf, 2017) für eine Batterie mit 50 kWh

¹⁶ Es handelt sich hierbei um Mittelwerte unter der Voraussetzung, dass die Batterie bei den E-Pkw innerhalb der 200.000 km einmal erneuert werden muss.

7 VERKEHRSSSEKTOR

KREISWEITE MOBILITÄTSWENDE

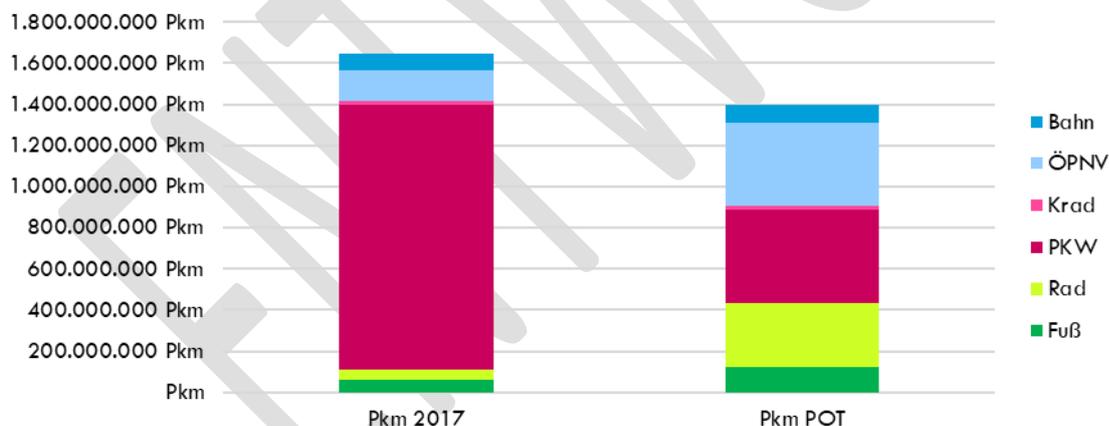
Die jährliche Personenverkehrsmenge beträgt rund 1.650 Mio. Personenkilometer (Pkm). Mit 1.285 Mio. Pkm haben PKWs den größten Anteil der Verkehrsträger. Im Personenverkehr wird eine Endenergienachfrage von 505 GWh pro Jahr erzeugt, wobei Pkw mit 475 GWh den größten Anteil haben. Der Güterverkehr hat einen Anteil von 412 GWh. Die Strategie für die Mobilitätswende besteht in der folgenden Zielhierarchie:

- **Verkehrsvermeidung** über die Reduktion der Personenkilometer
- **Verkehrsverlagerung** auf energieeffizientere Verkehrsmittel (z.B. Fahrrad) und Bündelung von Verkehren (z.B. über Bus, Bahn und Fahrgemeinschaften)
- **Verbesserung der Antriebstechnologie**, d.h. Reduktion des Energieverbrauchs von Verkehrsmitteln über die Fahrzeugeffizienz sowie alternative Antriebsarten wie die Elektromobilität und CNG¹⁷ unter Nutzung erneuerbarer Energien (z. B. Biomethan).

Die Vermeidung von Personenverkehr ist der effektivste Weg die Endenergie und THG-Emissionen zu reduzieren. Eine Verkehrsvermeidung bedeutet:

- den Weg nicht anzutreten (Beispiel: die Arbeit im Homeoffice).
- die Strecke zu verkürzen, in der Fachsprache als „Reduktion der Entfernung zur Wohnfolgeeinrichtung“ bezeichnet. Dies wird durch wohnortnahe Infrastruktur, attraktiven Städtebau und Regionalplanung ermöglicht.

Abbildung 38 Potenziale der Verkehrsleistung – Vermeidung & Verlagerung (eigene Darstellung)



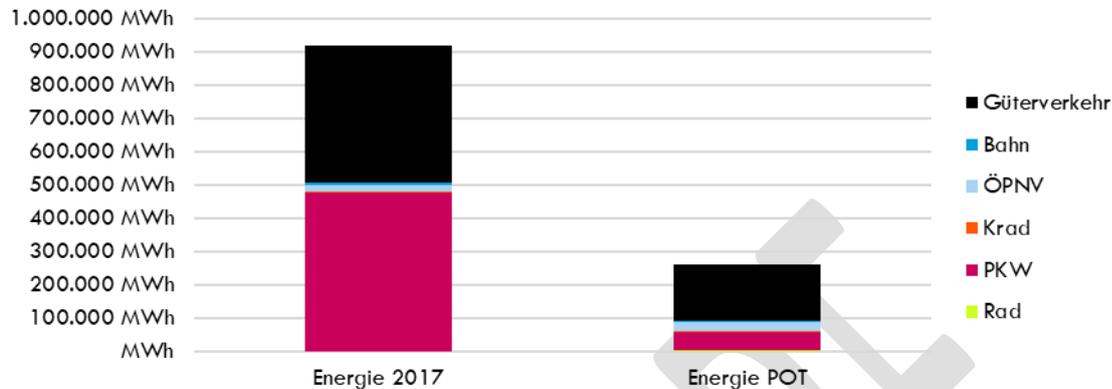
Für den Bereich der Verkehrsvermeidung wird von einem deutlichen Rückgang der Personenverkehrsmenge (auf 1.400 Mio. Pkm/Jahr) ausgegangen (Abbildung 38).

¹⁷ Die THG-Emissionen von Elektrizität und Erdgas (CNG) sind stark abhängig von dem EE-Anteil, also EE-Stromeinspeisung und Biomethaneinspeisung.

VERKEHRSSSEKTOR

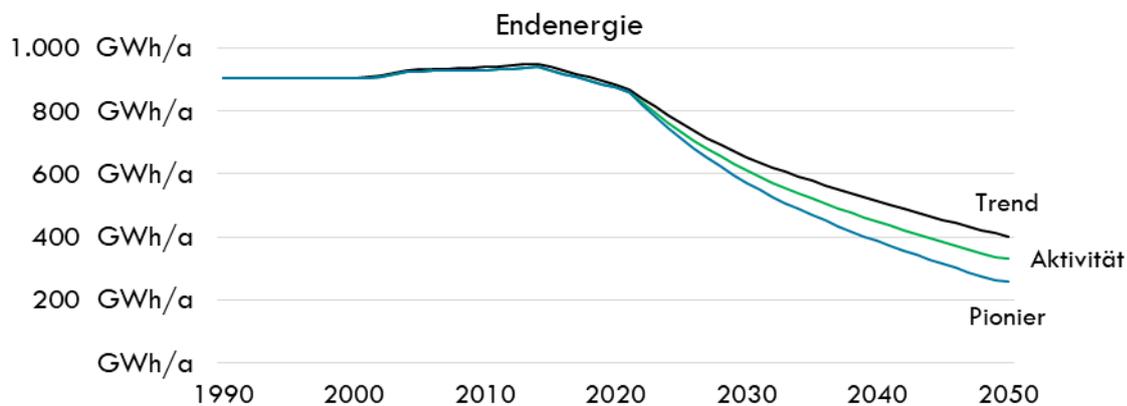
ENDENERGIEBEDARF

Abbildung 39: Potenziale im Endenergieverbrauch durch Vermeidung, Verlagerung & Verbesserung (eigene Darstellung)



Über die Reduktion der Güterverkehrsmenge und bessere Antriebstechnologien, ergibt sich die Möglichkeit, den Energieeinsatz von 412 GWh auf rund 168 GWh zu reduzieren.

Abbildung 40: Entwicklung des Endenergiebedarfs in den drei Szenarien (eigene Darstellung)

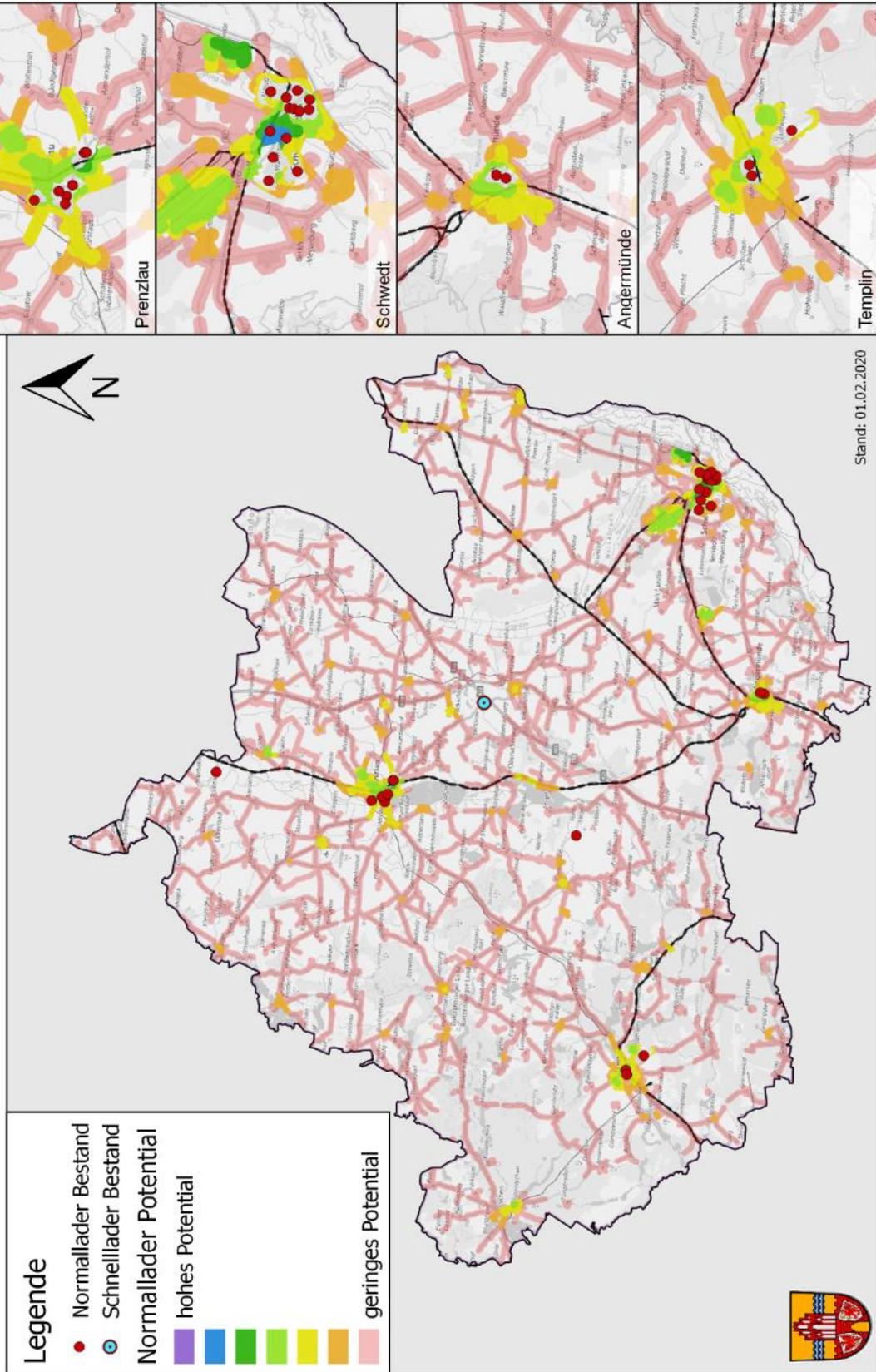


Die Szenarien liegen dicht beieinander, weil die Reduktion überwiegend über die bundesweite Entwicklung gesteuert wird. Dies sind u.a. ein hoher Anteil an Elektromobilität und die Verbesserung der Fahrzeugtechnik. Über alle Verkehrsleistungen betrachtet, nimmt im Szenario Pionier der Endenergiebedarf gegenüber dem Szenario Trend leicht ab.

VERKEHRSSSEKTOR

LADENINFRASTRUKTUR

Potential für den Ausbau von Normal-Ladesäulen für Elektrofahrzeuge



Hintergrund: © Bundesamt für Kartografie und Geodäsie 2019. Datenquellen: http://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.pdf

Die Analyse zeigt, dass die Entwicklung der Ladeinfrastruktur in den Mittelzentren beginnen muss und danach die Achsen ergänzt werden sollte.

8 AUSBLICK

WIE WEITER?

Für den langfristigen Erfolg des regionalen Klimaschutzes ist das auf Kontinuität angelegte Zusammenwirken verschiedener gesellschaftlicher Akteure und Netzwerke vor Ort entscheidend. Dem Klimaschutzmanager kommt hierbei eine Schlüsselrolle zu. Er koordiniert interne Abläufe, informiert nach außen, entwickelt Konzepte und Ideen weiter, treibt innovative Projektansätze voran und begleitet letztlich die Umsetzung der Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept. Hierdurch werden in der Region eine Vielzahl positiver Effekte erzielt, Potentiale gehoben, die regionale Wertschöpfung gesteigert, monetäre Einsparungen generiert, schädliche Treibhausgasemissionen vermieden, regionale Netzwerke gestärkt und die Bürgerinnen und Bürger für dieses Zukunftsthema sensibilisiert.

Die konkreten Umsetzungsmaßnahmen finden sich in dem gleichnamigen Einzelband des Klimaschutzkonzeptes.

Aufgrund der vielschichtigen Aufgabenbereiche, welche parallel bearbeitet werden müssen und unter Klimaschutz-Gesichtspunkten wieder zusammenlaufen, wird empfohlen, die Personalstelle des Klimaschutzmanagers nachhaltig in der Kreisverwaltung zu etablieren. Der Klimaschutzmanager kann das Fachpersonal in der Kreisverwaltung bei notwendigen Aufgaben wie Energieausschreibungen oder den Energieberichten entlasten. Gleiches gilt für den Kreishaushalt, durch Einsparmaßnahmen und das Einwerben von Fördermitteln werden finanzielle Belastungen langfristig minimiert.

Abbildung 41: Logo für Klimaschutzbemühungen im Landkreis



Im Zuge der Konzepterstellung wurde ein Logo konzipiert, welches fortan als wiederkehrendes Element im Kontext von Klimaschutzbemühungen des Landkreises geführt werden soll. Hiermit wird das Ziel verfolgt, eine Marke zu kreieren, sodass die entsprechenden Veröffentlichungen und Projekte schnell mit den Themen wie, Nachhaltigkeit, Energiewende und Klimaschutz assoziiert werden können.

HAFTUNGS AUSSCHLUSS

Wir haben alle in dem hier vorliegenden Klimaschutzkonzept bereitgestellten Informationen nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet und geprüft. Es kann jedoch keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen übernommen werden.

DANK

Das Integrierte Klimaschutzkonzept des Landkreises Uckermark wurde unter Beteiligung vieler regionaler Akteure erstellt: Bürger, Vertreter von Verbänden und Vereinen sowie aus Wirtschaft und Kommunalpolitik als auch regionaler Experten und Wissenschaftler. Wir danken allen Mitwirkenden herzlich für das Engagement.

IMPRESSUM

BEARBEITUNG

Landkreis Uckermark
Amt für Kreisentwicklung, Bau und
Liegenschaften
Herrn Stefan Them,
Klimaschutzmanagement
Karl-Marx-Str.1
17291 Prenzlau



MIT UNTERSTÜTZUNG VON



Klima und Energieeffizienz
Agentur (KEEA) GmbH
Heckerstraße 6
34121 Kassel
www.kea.de



B.A.U.M.

B.A.U.M. Consult GmbH
Fanny-Zobel-Straße 9
12435 Berlin
www.baumgroup.de

GEFÖRDERT DURCH

Gefördert vom Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
aufgrund eines Beschlusses des
Deutschen Bundestages,
Förderkennzeichen: 03K11997
www.bmub.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Entwurf Bild-Titelseite und Logo: Format Werbe GmbH Schwedt/Oder