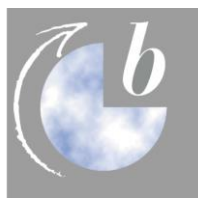


**ENERGIE- UND CO₂-BILANZ
DES LANDKREIS FÜRSTENFELDBRUCK
UND 14 SEINER KOMMUNEN
(DATENBASIS 2015)**

EINE EXPERTISE FÜR DEN LANDKREIS FÜRSTENFELDBRUCK

Martin Zerta
Werner Zittel

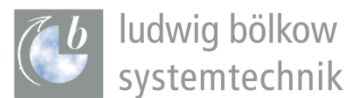


ludwig bolkow
systemtechnik

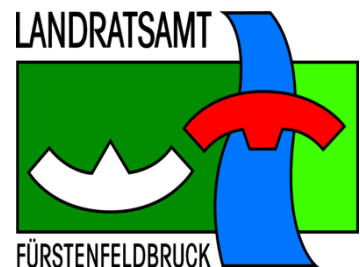
www.lbst.de

Impressum:

Verfasser: Ludwig-Bölkow-Systemtechnik, GmbH



Auftraggeber: Landratsamt Fürstfeldbruck
sowie 14 beteiligte Kommunen:
Alling, Althegnenberg, Eichenau,
Grafrath, Gröbenzell, Jesenwang,
Maisach, Mammendorf, Mittelstetten,
Moorenweis, Oberschweinbach,
Olching, Puchheim und Schöngeising



Veröffentlichung: April 2018

Stand: 22. März 2018

INHALT

1	ZUSAMMENFASSUNG	2
2	EINFÜHRUNG.....	3
3	CO₂-EMISSIONSBILANZ 2015 DES LANDKREISES FÜRSTENFELDBRUCK.....	4
4	ENERGIEBILANZ 2015 DES LANDKREISES FÜRSTENFELDBRUCK.....	6
5	AUSGEWÄHLTE TRENDS IM LANDKREIS FÜRSTENFELDBRUCK.....	9
5.1	Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO ₂ -Emissionen.....	9
5.2	Ableitung robuster Trends für eine weitere Maßnahmendiskussion	18
5.3	Rahmenbedingungen im Landkreis Fürstentfeldbruck	20
5.4	Nutzung erneuerbarer Energien	22
5.5	Kommunale Liegenschaften, Straßenbeleuchtung, kommunale Fahrzeuge	25
6	MAßNAHMENEMPFEHLUNGEN.....	26
6.1	Strategische Maßnahmenschwerpunkte / Zielsetzungen	26
6.2	Handlungsfelder und Maßnahmenempfehlungen	34
7	FAZIT.....	45
	ABBILDUNGEN	47
	TABELLEN	49
	ABKÜRZUNGEN	50
	ANHANG	51

1 ZUSAMMENFASSUNG

Im Frühjahr 2018 wurde eine aktuelle Energie- und CO₂-Emissionsbilanz für den Landkreis Fürstenfeldbruck fertiggestellt. Als Datenbasis wurde das Jahr 2015 gewählt, aktuellere freigegebene Daten sind nicht verfügbar. Durch den Vergleich mit dem Jahr 2010 können wesentliche Trends und Entwicklungen aufgezeigt werden. Aus diesen Erkenntnissen ergeben sich Maßnahmenempfehlungen für das weitere Vorgehen.

Zwischen 2010 und 2015 stiegen, vor allem bedingt durch den Zuwachs der Bevölkerung und Beschäftigten im Landkreis, die absoluten CO₂-Emissionen um +4,7% auf knapp 1,5 Mio. Tonnen Kohlendioxid (t CO₂). Die spezifischen CO₂-Emissionen blieben mit 6,9 Tonnen Kohlendioxid je Einwohner (t CO₂/EW) auf dem Niveau des Jahres 2010.

Sowohl bei der Stromerzeugung aus PV als auch aus Biomasse konnte die Stromerzeugung in den fünf Jahren ungefähr verdoppelt werden. 2015 konnten aus erneuerbaren Energieanlagen im Landkreis Fürstenfeldbruck (PV, Wind, Wasserkraft, Biomasse) bilanziell 26% des Strombedarfs gedeckt werden.

Für die Erreichung der gesetzten Minderungsziele Deutschlands bis 2030 (-55% der THG-Emissionen gegenüber 1990) müssten die CO₂-Emissionen aus dem Jahr 2015 um mindestens weitere -40% je Einwohner reduziert werden. Abbildung 1 zeigt die bisherigen energiebedingten CO₂-Emissionen im Landkreis (LK) Fürstenfeldbruck und den 14 teilnehmenden Kommunen: Um das gesetzte Ziel des Bundes bis 2030 auch im Landkreis Fürstenfeldbruck zu erreichen, müssen in allen Kommunen des Landkreises die spezifischen CO₂-Emissionen um durchschnittlich mindestens -40% bis 2030 (Bezugsjahr 2015) reduziert werden. Dies entspricht einer Minderung des Landkreisdurchschnitts von 6,9 t CO₂/EW (2015) auf unter 4,2 t CO₂/EW (bis 2030).

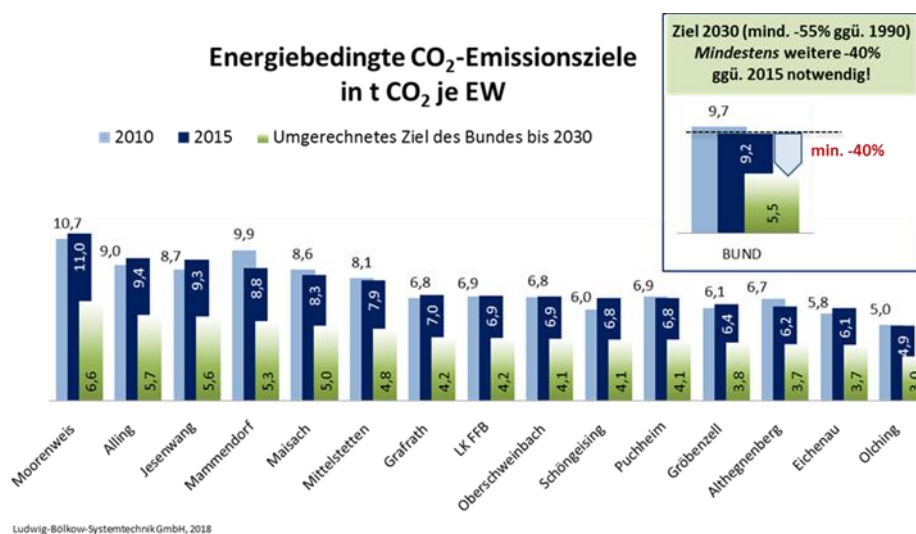


Abbildung 1: Energiebedingte CO₂-Emissionen ausgewählter Kommunen im LK Fürstenfeldbruck

2 EINFÜHRUNG

Der Landkreis Fürstfeldbruck hat sich das Ziel gesetzt, die Energieversorgung bis zum Jahr 2030 vollständig auf erneuerbare Quellen umzustellen. Für die Erreichung dieses Ziels wird eine Reduzierung des Energieverbrauchs, der verstärkte Einsatz erneuerbarer Energien und die nachhaltige Nutzung regionaler Ressourcen angestrebt. Im Jahr 2012 wurde dazu, im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzepts für den Landkreis¹ und seine Städte und Gemeinden, eine Energie- und CO₂-Emissionsbilanz für das Jahr 2010, sowie ein Maßnahmenkatalog erstellt.

Im Jahr 2017 hat die Ludwig-Bolkow-Systemtechnik GmbH vom Landkreis Fürstfeldbruck und 14 seiner Kommunen den Auftrag erhalten, die Energie- und CO₂-Bilanz des Landkreises aus dem Jahr 2010 für das Referenzjahr 2015 fortzuschreiben. Als Vergleichsjahr wurde 2015 gewählt, aktuellere freigegebene Daten sind nicht verfügbar.

Für eine zukünftige Fortführung der Energie- und CO₂-Bilanz und einfache Aktualisierung der erstellten Datenbasis (auf Grundlage des Endenergieverbrauchs) wurden mit den beteiligten Akteuren (z. B. Energieversorger und Kommunen) spezifische Datenerfassungstabellen abgestimmt und erstellt.

Dieser Bericht ist wie folgt strukturiert und aufgebaut:

- Kapitel 3 – CO₂-Emissionsbilanz des Landkreises Fürstfeldbruck
- Kapitel 4 – Energiebilanz 2015 für den Landkreis Fürstfeldbruck
- Kapitel 5 – Ausgewählte Trends im Landkreis Fürstfeldbruck
- Kapitel 6 – Maßnahmenempfehlungen
- Kapitel 7 – Fazit
- Anhang
(Methodik und verwendete Datenquellen, Detailergebnisse zu den 14 teilnehmenden Kommunen, elektronischer Anhang (EXCEL-Tabelle) mit Daten, Annahmen und Ergebnissen je Kommune.)

¹ Integrierte Klimaschutzkonzept des Landkreises Fürstfeldbruck und seine Städte und Gemeinden für das Jahr 2010, Team für Technik, 07. November 2012

3 CO₂-EMISSIONSBILANZ 2015 DES LANDKREISES FÜRSTENFELDBRUCK

Im Jahr 2015 betragen die CO₂-Emissionen des Landkreises Fürstentfeldbruck 1,477 Millionen t CO₂ und lagen damit über den CO₂-Emissionen des Jahres 2010 in Höhe von 1,407 Millionen t CO₂. Dies entspricht einer Steigerung um 5%. Die spezifischen CO₂-Emissionen, also bezogen auf die Einwohner des Landkreises, blieben insgesamt mit 6,92 t CO₂/EW (2015) gegenüber dem Jahr 2010 (6,88 t CO₂/EW (2010)) annähernd konstant.

Wie in Abbildung 2 und Tabelle 1 dargestellt, stiegen die CO₂-Emissionen vor allem durch den steigenden Verbrauch an Kraftstoff und Erdgas, während die CO₂-Emissionen vor allem beim Heizölverbrauch, durch die verstärkte Erdgas- und Fernwärmenutzung,² und bei Stromnutzung zurückgingen.

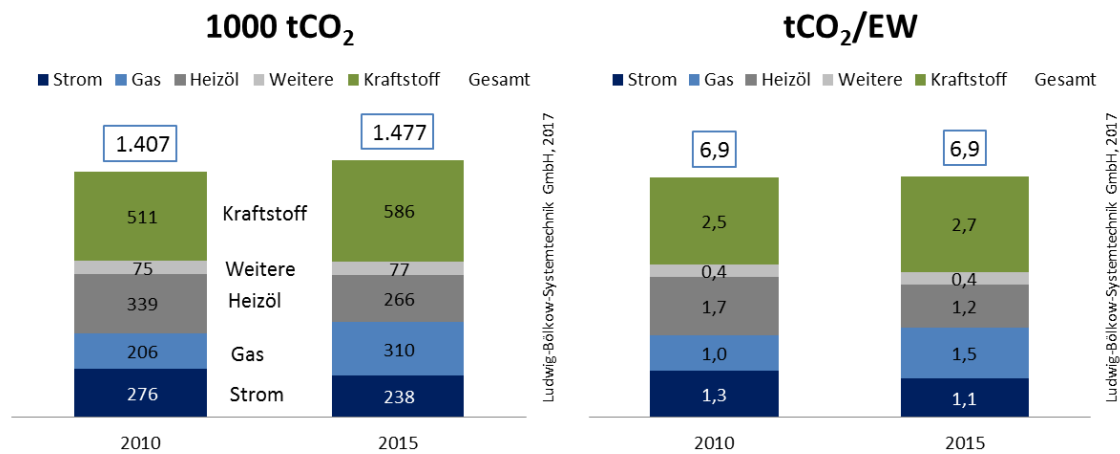


Abbildung 2: Energiebedingte CO₂-Emissionen des Landkreises Fürstentfeldbruck 2010 und 2015

² Um eine Doppelbilanzierung der CO₂-Emissionen bei der Fernwärme zu vermeiden, werden hier nur die CO₂-Emissionen der eingesetzten Energieträger, z. B. Gas, zur Erzeugung der Fernwärme ausgewiesen.

Tabelle 1: Energiebedingte CO₂-Emissionen des LK Fürstenfeldbruck 2010/2015

		Gesamt	Strom	Gas	Heizöl	Weitere	Kraftstoff
t CO ₂	2015	1.476.920	237.897	310.337	266.052	77.113	585.521
	2010	1.407.224	276.046	206.128	338.826	75.074	511.150
	Änderung 2010-2015	69.696 +5,0%	-38.149 -13,8%	+104.209 +50,6%	-72.774 -21,5%	+2.039 +2,7%	+74.371 +14,5%
t CO ₂ /EW	2015	6,92	1,11	1,45	1,25	0,36	2,72
	2010	6,88	1,35	1,01	1,66	0,37	2,50
	Änderung 2010-2015	+0,04 +0,56%	-0,24 -17,43%	+0,45 +44,25%	-0,41 -24,77%	-0,01 -1,59%	+0,22 +8,75%
%	2015	100%	16%	21%	18%	5%	40%
	2010	100%	20%	15%	24%	5%	36%

Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der spezifischen Emissionen im LK Fürstenfeldbruck zwischen 2010 und 2015 nach Energieträgern. Während die spezifischen CO₂-Emissionen bei der Stromnutzung von 1,3 t CO₂/EW auf 1,1 t CO₂/EW zurückgingen, v. a. bedingt durch den lokalen Ausbau der erneuerbaren Energien und der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), blieben die Emissionen im Wärmebereich mit ca. 3,0 t CO₂/EW auf dem Niveau von 2010. Aufgrund des wachsenden Kraftstoffverbrauchs im Straßenverkehr, v. a. aufgrund eines Anstiegs der Fahrzeugzulassungen und der Pendlerzahlen, stiegen die CO₂-Emissionen je Einwohner um ca. +200 kg CO₂/EW an.

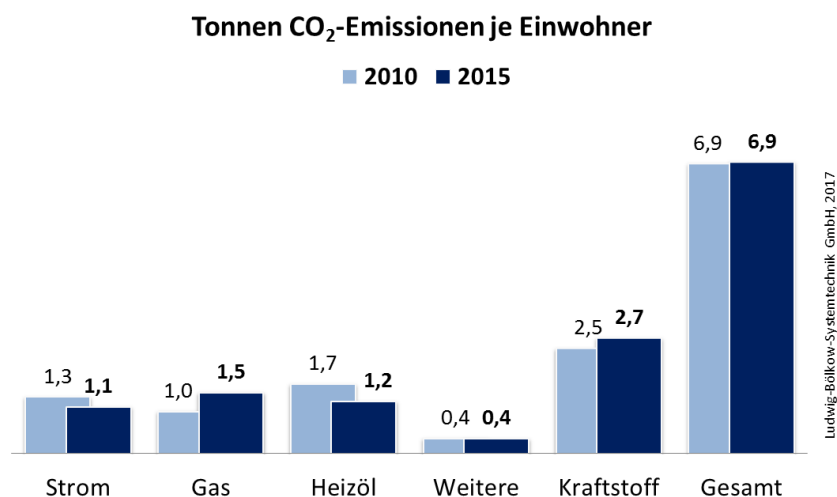


Abbildung 3: Entwicklung der spezifischen CO₂-Emissionen (t CO₂/EW) im LK Fürstenfeldbruck nach Energieträger (2010 und 2015)

Weitere Entwicklungen und Trends beim Energieverbrauch und der -bereitstellung werden in Kapitel 4 „Energiebilanz 2015“ und Kapitel 5 „Ausgewählte Trends im Landkreis Fürstenfeldbruck“ aufgezeigt und diskutiert.

4 ENERGIEBILANZ 2015 DES LANDKREISES FÜRSTENFELDBRUCK

Im Jahr 2015 betrug der Endenergieverbrauch des Landkreises (LK) Fürstentfeldbruck³ gut 5.000 GWh und lag damit über dem Verbrauch des Jahres 2010 in Höhe von 4.800 GWh. Dies entspricht einer Steigerung des Endenergieverbrauchs zwischen 2010 und 2015 von rund 4,4%. Der spezifische Endenergieverbrauch (pro Einwohner) blieb mit knapp 23.500 kWh/EW annähernd auf dem Niveau des Jahres 2010. Abbildung 4 zeigt den Endenergieverbrauch 2010 und 2015, aufgeteilt nach Energieträgern.

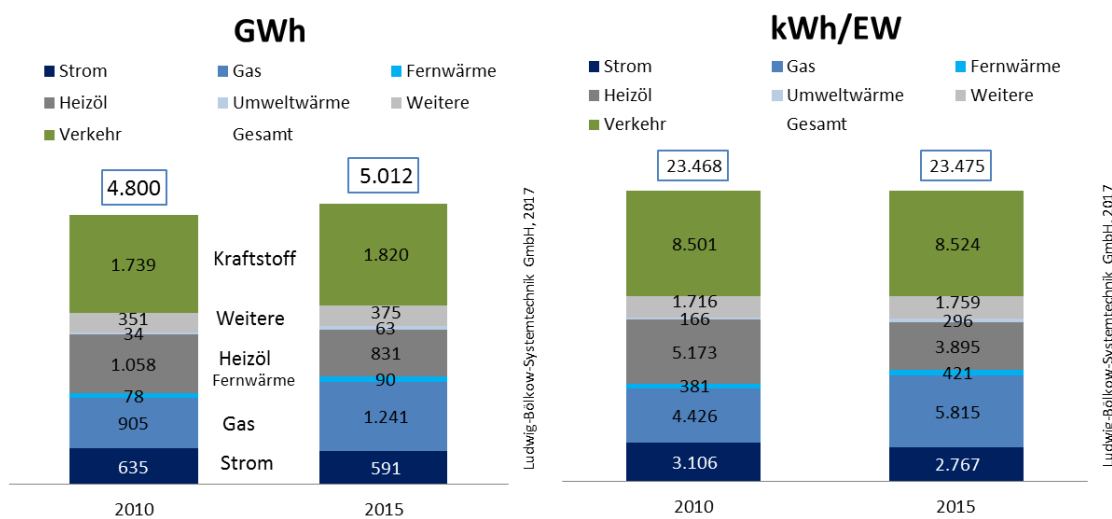
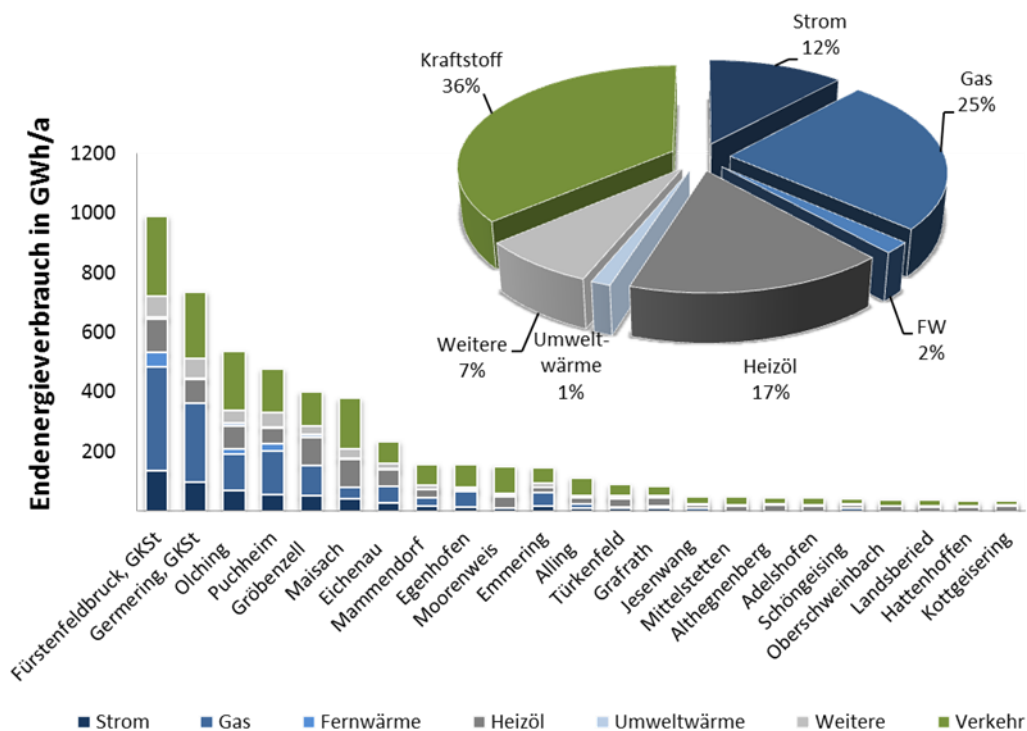


Abbildung 4: Energieverbrauch nach Energieträger 2010 und 2015

³ Im Folgenden beziehen sich alle Aussagen / Daten zum Landkreis auf die Auswertung aller 23 Kommunen.

Abbildung 5 zeigt die Aufteilung des Endenergieverbrauchs im LK Fürstentfeldbruck. Mit 36% entfällt der größte Anteil des Endenergieverbrauchs auf den Kraftstoffverbrauch, gefolgt von Gas (25%) und Heizöl (17%).

Allein die sechs größten Kommunen des Landkreises, nämlich Fürstentfeldbruck GKSt, Germering GKSt, Gröbenzell, Maisach, Olching und Puchheim, in denen rund 73% der Bevölkerung des Landkreises leben, haben einen Anteil am Endenergieverbrauch von über 70%.



Ludwig-Bolkow-Systemtechnik GmbH, 2017

Umweltwärme: z. B. Nutzung mittels Wärmepumpe (Luft/Wasser)
 Weitere: Abfall, Biogas, Biomasse, Braunkohle, Flüssiggas, Steinkohle

Abbildung 5: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Jahr 2015 im LK FFB

Abbildung 6 zeigt das Energieflussdiagramm (bezogen auf den Endenergieverbrauch) des Landkreises Fürstentfeldbruck für das Jahr 2015.

Insgesamt wurden ca. 92% der Energie von außerhalb des Landkreises importiert und mit 445 GWh ungefähr 8% in der Region selbst aus erneuerbaren Energien (EE) erzeugt.

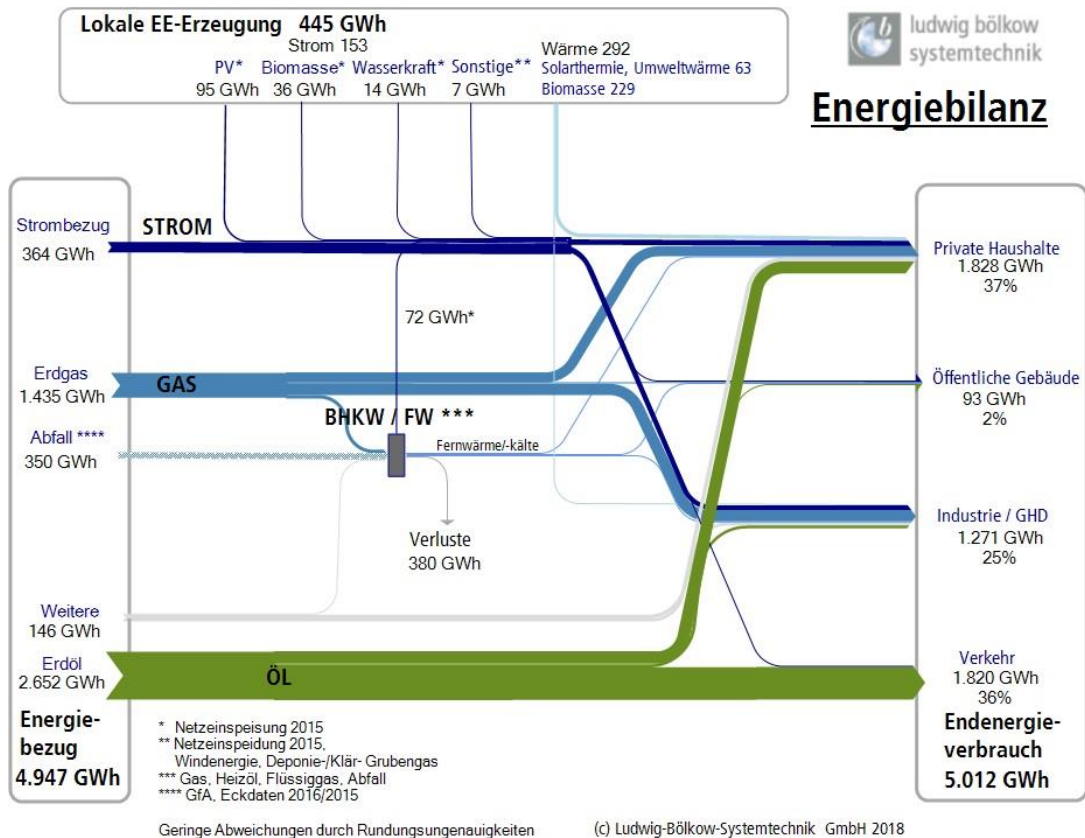
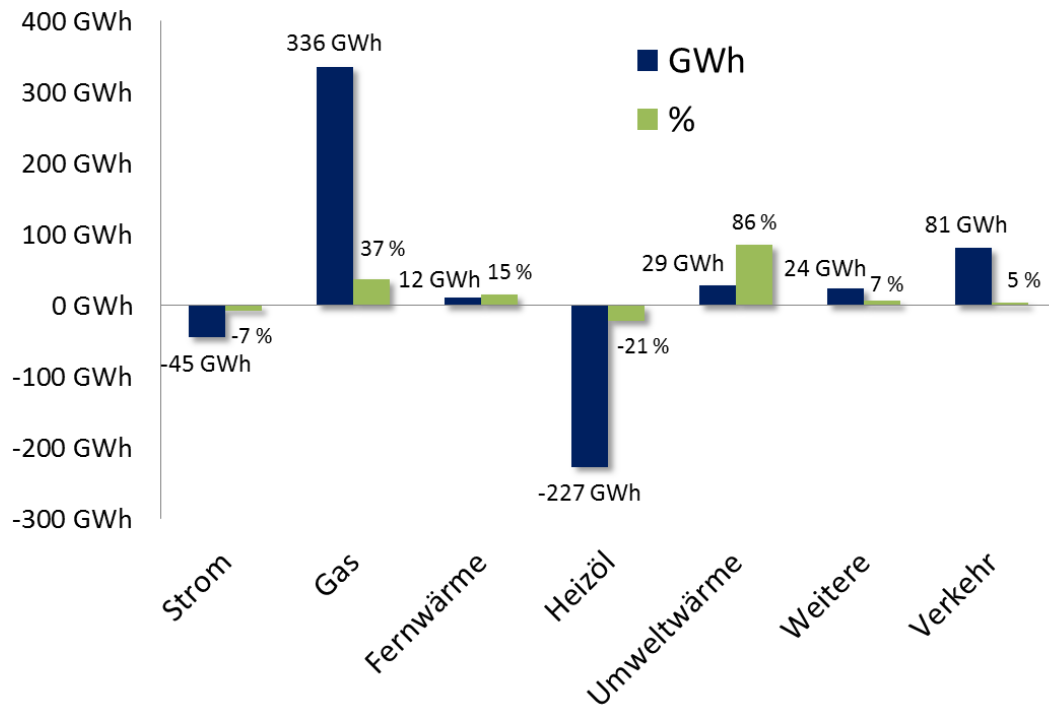


Abbildung 6: Energieflussdiagramm des Landkreises Fürstentfeldbruck 2015 (bezogen auf den Endenergieverbrauch)

5 AUSGEWÄHLTE TRENDS IM LANDKREIS FÜRSTENFELDBRUCK

5.1 Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen

Zwischen 2010 und 2015 sind sowohl der Endenergieverbrauch als auch die dadurch verursachten Emissionen angestiegen. Die folgende Abbildung 7 und Tabelle 2 zeigen die Änderung des Endenergieverbrauchs bzw. der CO₂-Emissionen im Landkreis.



Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH, 2017

Abbildung 7: Änderung des Endenergieverbrauchs 2010-2015 im LK FFB

Tabelle 2: Trends und wichtige Entwicklungen im LK Fürstenfeldbruck 2010-2015

2010		t CO ₂	t CO ₂ /EW	Anteil t CO ₂	GWh	kWh/EW	Anteil GWh
	Gas	206.128	1,01		905	4.426	
	Heizöl	338.826	1,66		1058	5.173	
	Fernwärme				78	381	
	Umweltwärme				34	166	
	Weitere	75.074	0,37		351	1.716	
	Wärme	620.028	3,03	44%	2.426	11.862	51%
	Strom	276.046	1,35	20%	635	3.106	12%
	Verkehr	511.150	2,50	36%	1.739	8.501	36%
	Gesamt	1.407.224	6,88	100%	4.800	23.468	100%
2015		t CO ₂	t CO ₂ /EW	Anteil t CO ₂	GWh	kWh/EW	Anteil GWh
	Gas	310.337	1,45		1.241	5.815	
	Heizöl	266.052	1,25		831	3.895	
	Fernwärme				90	421	
	Umweltwärme				63	296	
	Weitere	77.113	0,36		375	1.759	
	Wärme	653.502	3,06	44%	2.601	12.185	52%
	Strom	237.897	1,11	16%	591	2.767	12%
	Verkehr Kraftstoff	585.521	2,72	40%	1.820	8.524	36%
	Gesamt	1.476.920	6,92	100%	5.012	23.475	100%
Trend - 2010-2015		t CO ₂	t CO ₂ /EW		GWh	kWh/EW	
	Gas	104.209	0,44		336	1.389	
	Heizöl	-72.774	-0,41		-227	-1.278	
	Fernwärme				12	40	
	Umweltwärme				29	130	
	Weitere	2.039	-0,01		24	43	
	Wärme	33.474	0,03		175	323	
	Strom	-38.149	-0,24		-44	-339	
	Verkehr Kraftstoff	74.371	0,22		81	23	
	Gesamt	69.696	0,04		212	7,4	
Trend - 2010-2015 in %		t CO ₂	t CO ₂ /EW		GWh	kWh/EW	
	Gas	51%	44%		37%	31%	
	Heizöl	-21%	-25%		-21%	-25%	
	Fernwärme				15%	10%	
	Umweltwärme				86%	78%	
	Weitere	2,7%	-1,6%		7%	2%	
	Wärme	5,4%	1,0%		7%	3%	
	Strom	-14%	-17%		-7,0%	-11%	
	Verkehr Kraftstoff	15%	9%		4,6%	0,3%	
	Gesamt	5,0%	0,6%		4,4%	0,0%	

- Mit einer Steigerung des Erdgas- und Fernwärmeabsatzes sowie dem Zubau von Wärmepumpen (Umweltwärme), konnte der Verbrauch an Heizöl reduziert werden.
- Der Verkehrssektor verzeichnete einen deutlichen Anstieg an Kraftstoff, insbesondere von Dieselmotoren.
- Die strombedingten CO₂-Emissionen konnten durch einen Rückgang beim Stromverbrauch und einen Ausbau der lokalen Energieerzeugung reduziert werden. Dieser Rückgang beim Stromverbrauch wird sich jedoch in Zukunft kaum fortführen lassen, so dass zukünftig mit einer Steigerung des Stromverbrauchs zu rechnen ist. Bisherige große Stromeinsparpotenziale⁴ sind weitgehend erschlossen und werden durch einen erwarteten Strommehrverbrauch durch Wärmepumpen, Klimakälte, Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) und Elektromobilität mit hoher Wahrscheinlichkeit in den nächsten Jahren überkompensiert werden.

Tabelle 3 zeigt die Entwicklung des Stromverbrauchs in Deutschland nach Anwendung. Insgesamt ging zwischen 2010 und 2015 im Bundestrend der Stromverbrauch um -2,4% zurück. Diese Entwicklung ist maßgeblich bedingt durch einen Rückgang des Stromverbrauchs bei der Raumwärme- und Warmwassererzeugung wie auch bei der Beleuchtungstechnik. Hingegen stieg der Stromverbrauch bei der Kälteerzeugung und der Nutzung mechanischer Energie (Antrieb von Elektromotoren in einer Reihe von Haushaltsgeräten wie Waschmaschine, Trockner, etc.). Zwischen 2015 und 2016 stieg der absolute Stromverbrauch in Deutschland wieder leicht an.

**Tabelle 3: Endenergieverbrauch in Deutschland (alle Sektoren), nur Strom,
Datenquelle: BMWi, Energiedaten, 23.01.2018**

	PJ	PJ	PJ	PJ	in %	PJ	in %
	2010	2015	2016	2010-2015	2010-2015	2015-2016	2015-2016
Raumwärme	93	57	56	-36	-38,4%	-1,0	-1,7%
Warmwasser	96	78	79	-19	-19,5%	1,1	1,4%
Prozesswärme	300	304	309	4	1,3%	4,7	1,5%
Klimakälte	28	32	33	4	14,9%	0,4	1,3%
Prozesskälte	153	168	167	15	9,7%	-1,5	-0,9%
Mechanische Energie	722	746	750	24	3,3%	4,4	0,6%
IKT	202	201	199	-2	-0,8%	-1,8	-0,9%
Beleuchtung	303	267	264	-36	-11,9%	-3,6	-1,3%
Gesamt	1899	1853	1856	-46	-2,4%	2,8	0,2%

⁴ Beispiel: Abschaffung von Stromheizungen, Austausch von ineffizienten und veralteten elektrischen Warmwasserbereitern, Einsatz energiesparender Beleuchtungstechnik (Austausch von Glühlampen (z. B. 100 W, 75 W, 60 W,... durch Energiesparlampen und LED) sowie der Einsatz zunehmend sparsamer Großgeräte in Haushalten (Kühl-/Gefriergeräte).

Bei einer näheren Betrachtung des spezifischen Stromverbrauchs der Haushalte wird deutlich, dass zwischen 2010 und 2015 deutlich stärkere Einsparungen beim Stromverbrauch je Einwohner erzielt werden konnten als in anderen Sektoren.

Tabelle 4: Endenergieverbrauch Haushalte in Deutschland, nur Strom,
Datenquelle: BMWi, Energiedaten, 23.01.2018

	in kWh/EW	in kWh/EW	in kWh/EW	in kWh/EW	in %	in kWh/EW	in %
	2010	2015	2016	2010-2015	2010-2015	2015-2016	2015-2016
Raumwärme	234	110	103	-124,4	-53,1%	-6,9	-6,3%
Warmwasser	249	186	188	-62,6	-25,2%	1,7	0,9%
Prozesswärme	466	459	451	-6,5	-1,4%	-8,4	-1,8%
Klimakälte	0	14	14	14,3		-0,5	-3,4%
Prozesskälte	338	357	350	19,4	5,8%	-6,6	-1,8%
Mechanische Energie	41	57	56	16,0	39,2%	-1,3	-2,3%
IKT	292	272	267	-19,7	-6,7%	-5,0	-1,8%
Beleuchtung	148	133	130	-14,6	-9,9%	-2,8	-2,1%
Gesamt	1767	1589	1559	-178,1	-10,1%	-29,8	-1,9%

Abbildung 8 zeigt den spezifischen Stromverbrauch der Haushalte im LK Fürstenfeldbruck und den beteiligten Kommunen. Zum Vergleich werden Werte des Bundesdurchschnitts (BUND 2015), der Landeshauptstadt München (LHM 2014), des LK München (LK M 2010) und ausgewählten Vergleichskommunen in Oberbayern (OBB) dargestellt.

Von den 14 beteiligten Kommunen weisen 11 Kommunen einen höheren Stromverbrauch der Haushalte auf als der Durchschnitt des LK Fürstenfeldbruck (mit 1,41 MWh/EW). Hier können und sollten gezielt weitere Stromeinsparpotenziale bei den Haushalten erschlossen werden.

Stromverbrauch der Haushalte in MWh/EW

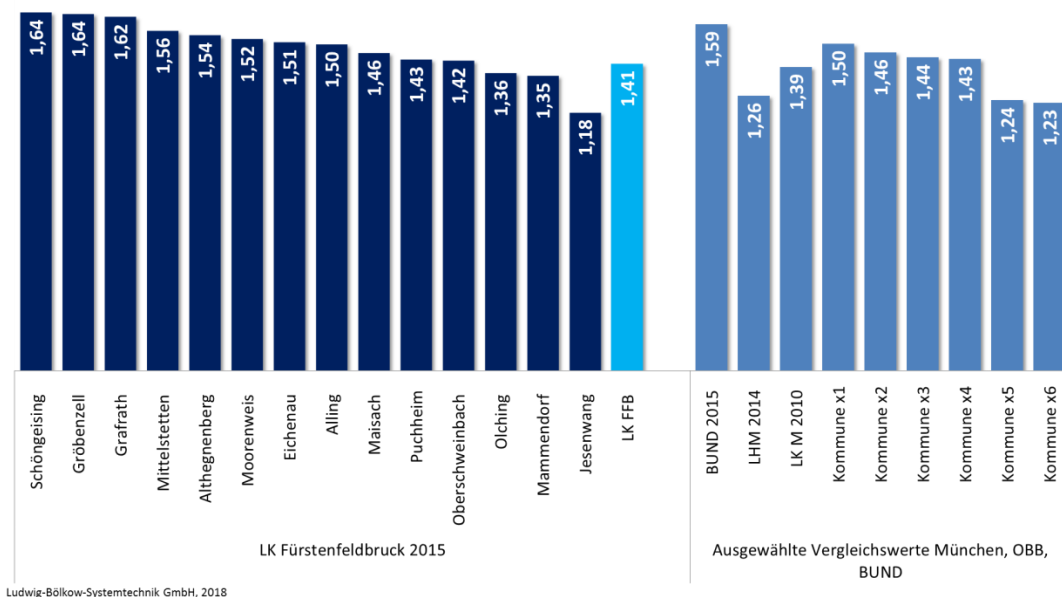


Abbildung 8: Endenergieverbrauch Haushalte im Landkreis Fürstenfeldbruck, nur Strom und ausgewählte Vergleichswerte

Abbildung 9 zeigt den Endenergieverbrauch, aufgeteilt in Strom, Brennstoff/Fernwärme und Kraftstoff, in MWh/EW für ausgewählte Kommunen:

- Der spezifische Endenergieverbrauch (EEV) des LK Fürstentfeldbruck liegt mit knapp 23,5 MWh/EW über dem Bundesdurchschnitt der Haushalte und des Sektors Gewerbe/Handel/Dienstleistung (GHD) (ca. 22 MWh/EW), jedoch deutlich unter dem Bundesdurchschnitt unter Berücksichtigung des Industriesektors (30,3 MWh/EW).
- Die Landeshauptstadt München (LHM), die ebenfalls über keine (Schwer-) Industrie verfügt, liegt mit 18,9 MWh/EW unter dem Durchschnitt des LK FFB.
- Im Jahr 2010 lag der Endenergieverbrauch des LK München mit über 40 MWh/EW deutlich über dem Durchschnitt des Bundes. Dies ist vor allem durch die Ansiedlung von vielen Unternehmen im LK München bedingt, sowie durch den hohen Kraftstoffverbrauch im Straßenverkehr.
- Im LK Fürstentfeldbruck weisen 6 von den 14 teilnehmenden Kommunen einen höheren spezifischen Endenergieverbrauch auf als der Landkreisdurchschnitt.

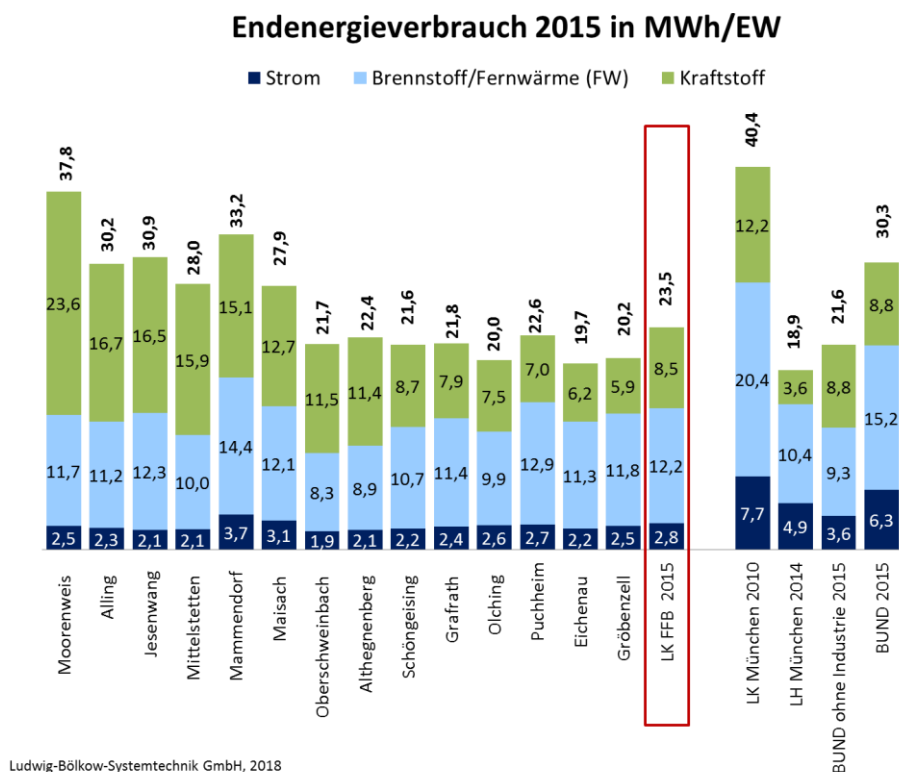
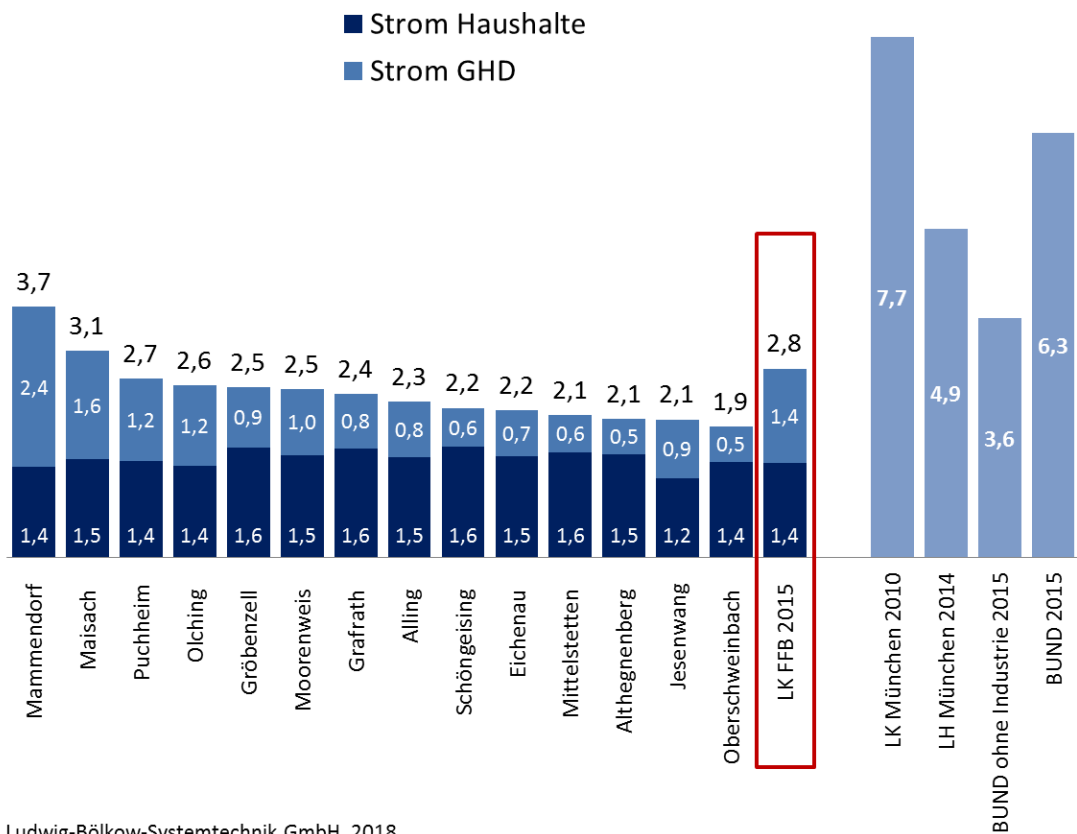


Abbildung 9: Endenergieverbrauch im LK Fürstentfeldbruck 2015 und ausgewählte Vergleichswerte

Die folgenden Abbildungen zeigen weitere Vergleiche des spezifischen Endenergieverbrauchs für den jeweiligen Einsatz von Strom, Brennstoff/Fernwärme und Kraftstoff. Wie in Abbildung 10 und Abbildung 11 dargestellt, liegt der spezifische Gesamtstromverbrauch je Einwohner im Landkreis Fürstenfeldbruck deutlich unter den Vergleichswerten in der Region München bzw. des Bundes. Wesentlicher Grund hierfür ist der geringere Gewerbeanteil im LK Fürstenfeldbruck. Zwei der 14 teilnehmenden Kommunen liegen über dem Durchschnitt des LK Fürstenfeldbruck, dies ist aber vor allem durch den höheren Anteil des Stromverbrauchs des Sektors Gewerbe/Handel/Dienstleistung (GHD) bedingt. Wie bereits oben in Abbildung 8 dargestellt, weist der LK Fürstenfeldbruck jedoch grundsätzlich einen höheren Haushaltsstromverbrauch auf als der LK München und die LH München.

Endenergieverbrauch in MWh/EW



Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH, 2018

Abbildung 10: Spezifischer Stromverbrauch im LK Fürstenfeldbruck 2015 und ausgewählte Vergleichswerte

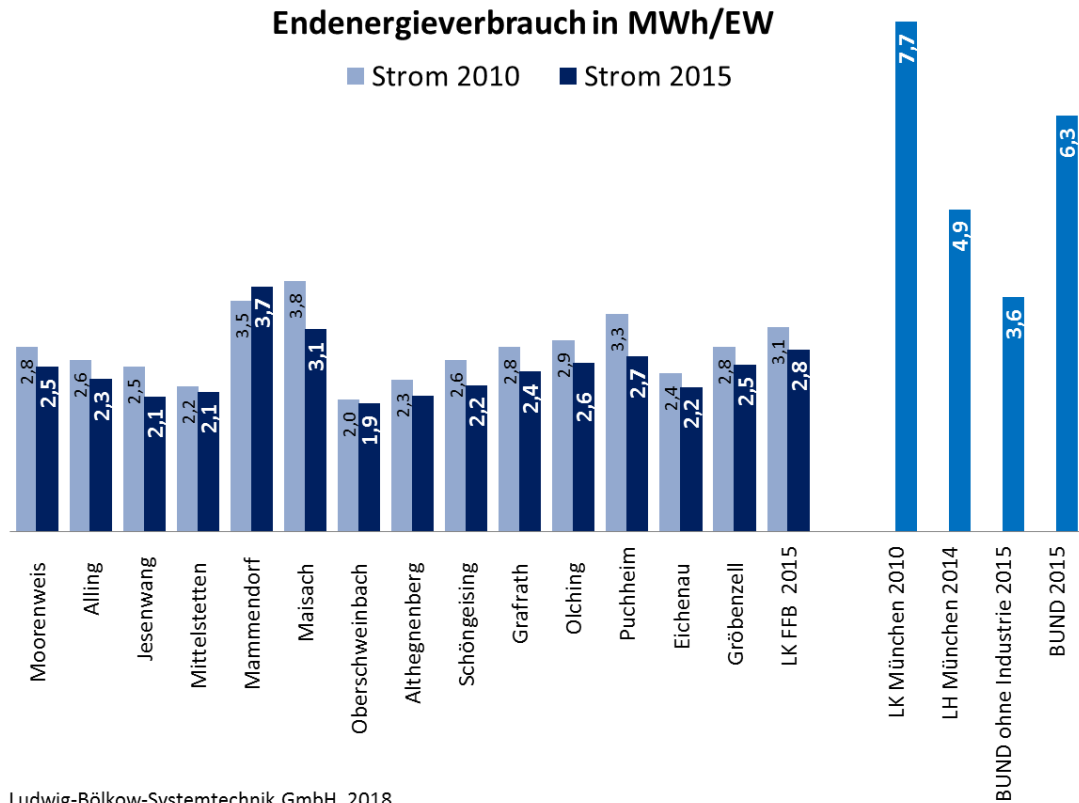


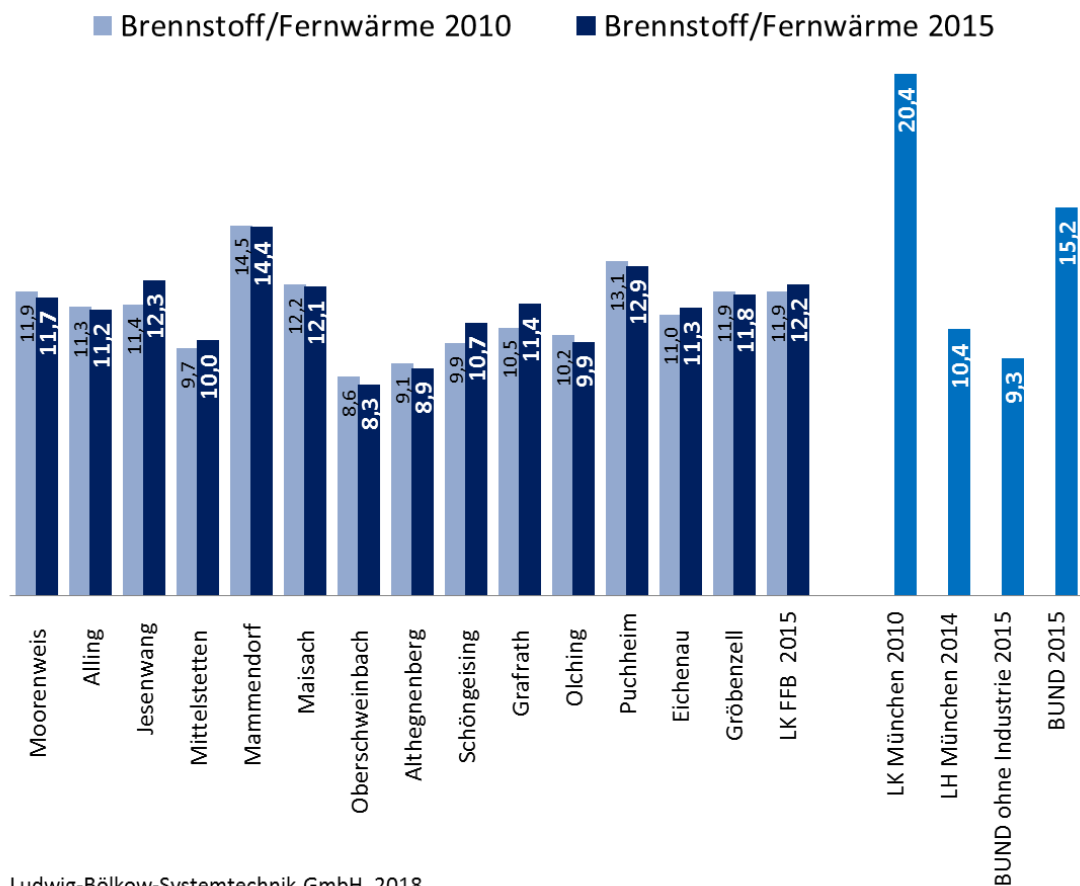
Abbildung 11: Spezifischer Stromverbrauch im LK Fürstenfeldbruck 2015 und ausgewählte Vergleichswerte

Bei der näheren Betrachtung des Endenergieverbrauchs zeigt sich in Abbildung 12, dass im LK Fürstenfeldbruck große Mengen an Brennstoffen/Fernwärme zur Wärmebereitstellung in Gebäuden benötigt werden. Insgesamt liegt der Verbrauch des LK Fürstenfeldbruck mit 12,2 MWh/EW zwar unter dem Bundesdurchschnitt von 15,2 MWh/EW, jedoch berücksichtigt dieser Wert auch den Verbrauch der (Schwer-) Industrie in Deutschland, die im LK Fürstenfeldbruck nicht vertreten ist. Ohne Berücksichtigung dieser Industrie liegt der Bundesdurchschnitt bei 9,3 MWh/EW und damit unter dem Durchschnitt des LK Fürstenfeldbruck. Bei einem Vergleich mit dem LK München ist deutlich zu erkennen, dass der hohe Gewerbeanteil im LK München auch zu einem höheren Endenergieverbrauch für die Wärmeherzeugung führt. Der Durchschnitt der LH München liegt deutlich unter dem Durchschnitt des LK Fürstenfeldbruck. Dies ist v. a. auf die kompaktere und dichte Bebauung zurück zu führen. Insgesamt verfügen 11 der 16 teilnehmenden Kommunen im LK Fürstenfeldbruck über ein Gasnetz und zwei Kommunen über ein Fernwärmenetz.

Für die erfolgreiche Reduzierung der CO₂-Emissionen müssen als zentrale Aufgabe Wärmebedarf und –verbrauch von Gebäuden weiter reduziert werden.

Mit der Verfügbarkeit von Gasnetzen sollten weiterhin gezielt veraltete Heizölheizungen durch moderne gasbetriebene Anlagen ersetzt werden. Beispielsweise könnten mit Hilfe von gasbetriebenen Mikro-KWK und zentralen KWK-Anlagen effizient Wärme und Strom vor Ort erzeugt werden. Langfristig kann bei einer Umstellung auf erneuerbare Energieträger auch das Gasnetz einen Beitrag zum Klimaschutz darstellen (z. B. „Power-to-Gas“). Alternativ könnten mit erneuerbarem Strom versorgte Heizsysteme (Wärmepumpen) den verbleibenden Wärmebedarf der Gebäude decken.

Endenergieverbrauch in MWh/EW



Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH, 2018

Abbildung 12: Spezifischer Brennstoff-/Fernwärmeverbrauch im LK Fürstenfeldbruck 2015 und ausgewählte Vergleichswerte

Im LK Fürstentfeldbruck liegt der Kraftstoffverbrauch auf einem ähnlichen Niveau wie im Bundesdurchschnitt, siehe Abbildung 13. Der LK München hat hier einen deutlich höheren spezifischen Kraftstoffverbrauch aufzuweisen. Hingegen liegt dieser Verbrauch in der LH München deutlich niedriger. Innerhalb des LK Fürstentfeldbruck ergibt sich ein sehr heterogenes Bild: 8 von den 14 teilnehmenden Kommunen liegen deutlich über dem Landkreisdurchschnitt. Sechs von diesen acht Kommunen des Landkreises verfügen über keinen S-Bahnanschluss. Eine der größten Herausforderungen bei der Reduzierung des Endenergieverbrauchs und der CO₂-Emissionen liegt bei der Reduktion des Kraftstoffverbrauchs bzw. der Vermeidung und Reduktion von Pkw-Fahrten.

Endenergieverbrauch in MWh/EW

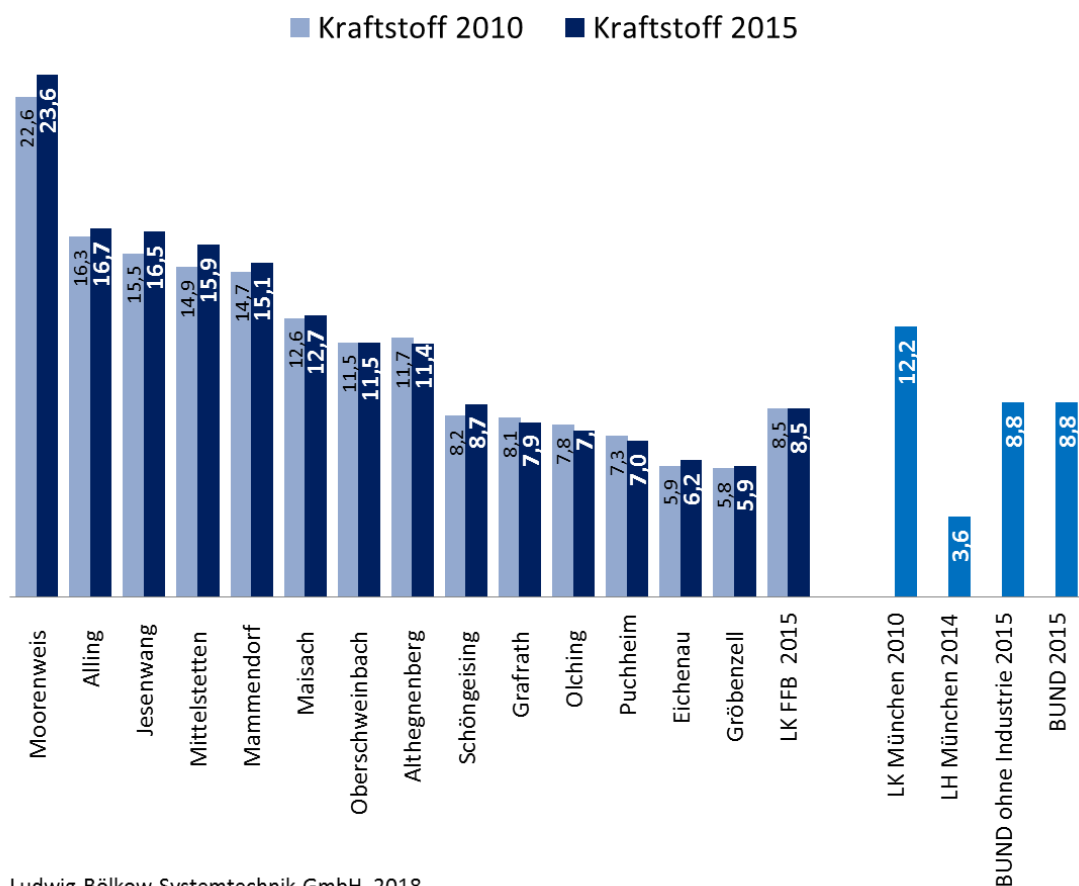


Abbildung 13: Spezifischer Kraftstoffverbrauch im LK Fürstentfeldbruck 2015 und ausgewählte Vergleichswerte

5.2 Ableitung robuster Trends für eine weitere Maßnahmendiskussion

In der folgenden Tabelle 5 werden wichtige Trends im Landkreis Fürstentfeldbruck und daraus empfohlene Diskussionspunkte für die Maßnahmenentwicklung aufgezeigt.

Tabelle 5: Ausgewählte Trends und Empfehlungen für die weitere Maßnahmen (MN) Diskussion

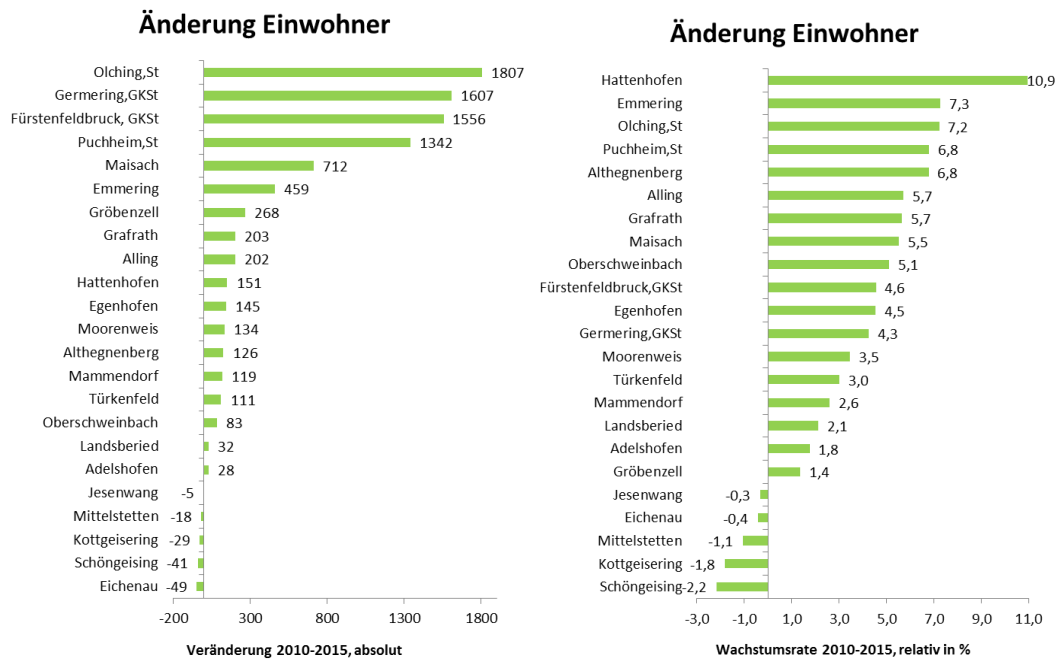
Ausgewählte, wichtige Trends im LK	MN-Diskussion (Herausforderung / Chance)
Mit ca. 52% hat der Wärmeenergieverbrauch mit Abstand den größten Anteil am Endenergieverbrauch bzw. mit 44% an den CO ₂ -Emissionen im Landkreis.	Herausforderung: Altbausanierung muss weiter vorangetrieben werden. Wohnungs (Whg)-Bau: Wo und wie soll zukünftig Wohnfläche (Wfl) im LK / den Kommunen geschaffen werden? (Verdichtetes Bauen; Außen-/Randentwicklungen/Zersiedelungen vermeiden)
Gas spielt eine wichtige Rolle bei der Wärmeversorgung. Zwischen 2010 und 2015 konnte Heizöl in großem Umfang durch Erdgas substituiert und damit die CO ₂ -Emissionen bei der Wärmeerzeugung gemindert werden.	Klärung zukünftige Rolle des Gasnetzes im LK / Kommunen Ausbau Gasnetz: Kein Gasnetz in Adelshofen, Althegnenberg, Hattenhofen, Moorenweis, Oberschweinbach Perspektive 2030+...: Potenzielle Umstellung auf eine CO ₂ -freie Gasversorgung aus erneuerbarem Strom. Mögliche Perspektive von <i>Power-to-Gas</i> (PtG) ⁵ im LK (bestehenden Gasnetz / ländliche Regionen)
Heizölverbrauch geht tendenziell zurück, jedoch sind die zukünftigen Investitionen in neue Heizölanlagen stark abhängig von der Entwicklung der Energiepreise.	Wichtiges Ziel muss es sein, den Austausch von Ölheizungen voranzutreiben: Ist ein Gas/Fernwärme (FW)-Netz verfügbar? Falls ja, Objekte mit Heizölanlagen im Netzgebiet identifizieren und gezielt ansprechen; bzw. weiteren Netzausbau planen /vorantreiben Falls nein, verstärkt auf Wärmepumpen (WP)/Pellets/ Biomasse umstellen.
Trotz leicht rückgängigem Stromverbrauch zwischen 2010-2015 wird zukünftig ein Anstieg des Stromverbrauchs und der damit verbundenen CO ₂ -Emissionen erwartet.	Stromverbrauch: Einfache Stromeinsparpotenziale sind bereits weitgehend erschlossen; der LK wächst (Wfl/Whg/WG, EW, SvB,...); u. a. ist zu erwarten, dass insbesondere durch die verstärkte Nutzung von WP, E-Mobilität, IKT und Kältetechnik der Strombedarf weiter wachsen wird. Strombereitstellung: Durch die beschlossene Abschaltung der AKWs und einer möglichen verstärkten Nutzung von Kohle und Gaskraftwerken könnten die CO ₂ -Emissionen bei der Stromerzeugung in BY und DE

⁵ Siehe auch Erläuterungen zu „Power-to-Gas“ / „Ökogas“ zu Maßnahmenbeschreibung „Umstellung auf CO₂-freien Gasbezug kommunaler Gebäude, Kapitel 6.2.3.

	<p>weiter ansteigen.</p> <p>Mit dem Ausbau der regionalen Stromversorgung (EE und KWK) im LK kann der Stromimport in den LK reduziert werden.</p>
<p>Steigender Energieverbrauch und CO₂-Emissionen des Verkehrssektors</p> <p>Zunahme des MIV im LK und Bundestrend.</p>	<p>Das heutige Wachstum in der Region (EW, SvB) führt in der Regel zu einem Anstieg des MIV (motorisierter Individualverkehr), insbesondere in ländlichen Regionen.</p> <p>Weitere Bebauungspläne, Siedlungspolitik im LK und den einzelnen Kommunen müssen hierzu Antworten finden und der Auswirkung des regionalen Zubaus auf die Mobilität bzw. den MIV entgegenwirken.</p> <p>Wichtiges Ziel ist der weitere ÖPNV-Ausbau im LK / Metropolregion München / OBB, u. a. Fortschreibung des Nahverkehrsplan (Stand 2007), Fokus: Pendlerverkehr – Verlagerung auf den ÖPNV</p> <p>Fokus Rad: Verlagerung Kurzstrecken vom MIV auf das Rad; Ausbau Radschnellwege</p> <p>Initiierung Maßnahmen für neue Mobilitätskonzepte (siehe z. B. 7. Luftreinhalteplan München)</p>
<p>Ausbau erneuerbare Energien im Landkreis</p>	<p>Ausbau erneuerbare Energien auf geeigneten Flächen im LK, z. B. Dachflächen, Freiflächen (Wohngebäude (WG), Gewerbe, kommunale, landwirtschaftliche Flächen)</p> <p>Weitere Projekte im LK prüfen / anstoßen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tiefen-Geothermie ▪ Nachhaltige Biomassenutzung (regionale Nutzungspotenziale (dezentral/zentral)?) ▪ Wasserkraft ▪ Windkraftanlagen
<p>Ausbau KWK und FW</p>	<p>Gas: Dezentrale Mikro-KWK?</p> <p>Zentrale KWK-Anlagen mit Nahwärme/Fernwärme</p> <p>Kurzfristige Umstellung KWK auf erneuerbare Energien (z. B. Geothermie, Biogas, Biomasse?)</p> <p>Fernwärmennachverdichtung in bestehenden Netzen</p> <p>Mögliche Rolle/ Potenziale des Sektors GHD zum Ausbau des Leitungsnetzes?</p>
<p>Kommunale Gebäude: langfristig CO₂-freier Gasbezug</p>	<p>Vorbereitung: Umstellung des Gasbezugs kommunaler Liegenschaften auf „Ökogas“ aus erneuerbaren Strom (PtG) (ähnlich wie „Ökostrom“ – Mehrpreis wird in den Aufbau von neuen Anlagen investiert; Beispiel: Anforderung: 100% EE-Strom)</p>

5.3 Rahmenbedingungen im Landkreis Fürstentfeldbruck

Der Landkreis Fürstentfeldbruck ist eine wachsende Region. Die folgende Abbildung zeigt die Einwohnerentwicklungen (absolut und spezifisch) in den einzelnen Kommunen zwischen 2010 und 2015. Im gesamten Landkreis stieg die Einwohnerzahl von 204.538 (2010) auf 213.481 (2015). Dies entspricht einem Anstieg um 4,4%.



Datenquelle: Landesamt für Statistik, 2017, Ergebnis 12411-001,

Anmerkung: Angaben des Landesamts für Statistik können von den Angaben der Einwohnermeldeämter abweichen

Abbildung 14: Entwicklung der Einwohner im Landkreis nach Kommune zwischen 2010 und 2015 (Absolut und in %)

Die Kommunen im Landkreis Fürstentfeldbrucks weisen grundsätzlich einige strukturelle Unterschiede / Merkmale auf. Beispielsweise verfügen einige Kommune über S-Bahn-Anschluss und Erdgas-Netze. Folgende Tabelle zeigt einige ausgewählte Merkmale der 23 Kommunen im Landkreis, siehe nachfolgend Tabelle 6 und Tabelle 7.

Tabelle 6: Merkmale bzw. strukturelle Unterschiede im LK Fürstenfeldbruck⁶

Kommune	SvB/Ewr	Kfz/Ewr	WFI (in 100 m ² /Ewr)	Erdgas	S-Bahn (Stationen)	Autobahn	Bundesstraße	Stadt (I/N)	Nahverkehrsplan***	Nahverkehrsplan***	Verwaltungsgemeinschaft
Adelshofen	0,07	0,90	-	-	-	-	-	Ländlicher Raum	-	-	VG Mammendorf
Alling	0,20	0,90	0,47	Ja	-	-	Ja	Verdichtungsraum	-	-	-
Althegnenberg	0,07	0,73	0,46	-	-	-	Ja	Ländlicher Raum	-	-	VG Mammendorf
Egenhofen	0,13	0,90	Ja	-	-	-	-	Ländlicher Raum	-	-	-
Eichenau	0,14	0,63	0,46	Ja	1	-	-	Verdichtungsraum	Siedlungsschwerpunkt	-	-
Emmering	0,20	0,70	Ja	-	-	-	Ja	Verdichtungsraum	-	-	-
Fürstenfeldbruck, GKSt	0,40	0,60	Ja	-	2	-	Ja	Verdichtungsraum	Mittelzentrum	-	-
Germering, GKSt	0,17	0,57	Ja	2	Ja	-	Ja	Verdichtungsraum	Siedlungsschwerpunkt	-	-
Grafrath	0,15	0,71	0,49	Ja	1	-	Ja	Verdichtungsraum	-	-	VG Grafrath
Gröbenzell	0,18	0,64	0,47	Ja	1	-	-	Verdichtungsraum	Siedlungsschwerpunkt	-	-
Hattenhofen	0,08	0,74	-	-	-	-	Ja	Ländlicher Raum	-	-	VG Mammendorf
Jesenwang	0,21	0,88	0,45	Ja	-	-	-	Ländlicher Raum	-	-	VG Mammendorf
Kottgeisering	0,04	0,78	Ja	-	-	-	-	Verdichtungsraum	-	-	VG Grafrath
Landsberied	0,09	0,81	Ja	-	-	-	-	Ländlicher Raum	-	-	VG Mammendorf
Maisach	0,29	0,77	0,45	Ja	3	-	Ja	Verdichtungsraum	Grundzentrum	-	-
Mammendorf	0,27	0,73	0,44	Ja	1	-	Ja	Verdichtungsraum	Grundzentrum	-	VG Mammendorf
Mittelstetten	0,08	0,92	0,52	Ja	-	-	Ja	Ländlicher Raum	-	-	VG Mammendorf
Moorenweis	0,17	0,93	0,49	-	-	-	-	Ländlicher Raum	-	-	-
Oberschweinbach	0,14	0,77	0,46	-	-	-	-	Verdichtungsraum	-	-	VG Mammendorf
Olching, St	0,16	0,64	0,43	Ja	2	Ja	Ja	Verdichtungsraum	Siedlungsschwerpunkt	-	-
Puchheim, St	0,27	0,60	0,43	Ja	1	-	Ja	Verdichtungsraum	Siedlungsschwerpunkt	-	-
Schöngeising	0,10	0,78	0,49	Ja	1	-	Ja	Verdichtungsraum	-	-	VG Grafrath
Türkenfeld	0,14	0,72	Ja	1	-	-	-	Verdichtungsraum	Grundzentrum	-	-

*** Quelle: Nahverkehrsplan für den LK Fürstenfeldbruck, MVV Consult Dezember 2007;
Aktualisiert gemäß Teilfortschreibung LEP 2018

Tabelle 7: Ausgewählte Merkmale der Kommunen im LK Fürstenfeldbruck

Ländliche Regionen	Verdichtungsraum	
Egenhofen (GAS)	Kottgeisering (GAS)	*Alling (GAS)
*Jesenwang (GAS)	*Oberschweinbach	Emmering (GAS)
Landsberied (GAS)	*Maisach (GZ) (GAS) (SB)	Fürstenfeldbruck, GKSt (MZ) (GAS) (SB)
*Mittelstetten (GAS)	*Grafrath (GAS) (SB)	Germering, GKSt (GAS) (SB)
Adelshofen	*Mammendorf (GZ) (GAS) (SB)	*Olching, St (GAS) (SB)
*Althegnenberg	*Schöngeising (GAS) (SB)	*Eichenau (GAS) (SB)
Hattenhofen	Türkenfeld (GZ) (GAS) (SB)	*Gröbenzell (GAS) (SB)
*Moorenweis		*Puchheim, St (GAS) (SB)
Legende / Erläuterungen		
*Beteiligte Kommune		Siedlungsschwerpunkte
		Mittelzentrum (MZ)
S-Bahn vorhanden (SB)	Keine S-Bahn	Grundzentrum (GZ)
Gasnetz vorhanden (GAS)	Keine S-Bahn, kein Gas	

⁶ SvB = Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort

5.4 Nutzung erneuerbarer Energien

Im Jahr 2015 wurden mit 153 GWh etwa 75 GWh mehr Strom aus erneuerbaren Energien bereitgestellt als im Jahr 2010 mit ca. 78 GWh. Der größte Anteil entfiel dabei auf Photovoltaik (PV). Bei der Stromerzeugung aus PV konnte die Stromerzeugung in den fünf Jahren mehr als verdoppelt werden. Aus EE-Anlagen im Landkreis Fürstentfeldbruck (PV, Wind, Wasserkraft, Biomasse) konnten somit bilanziell ca. 26% des Strombedarfs gedeckt werden.

Erneuerbare Energien im Landkreis Fürstentfeldbruck

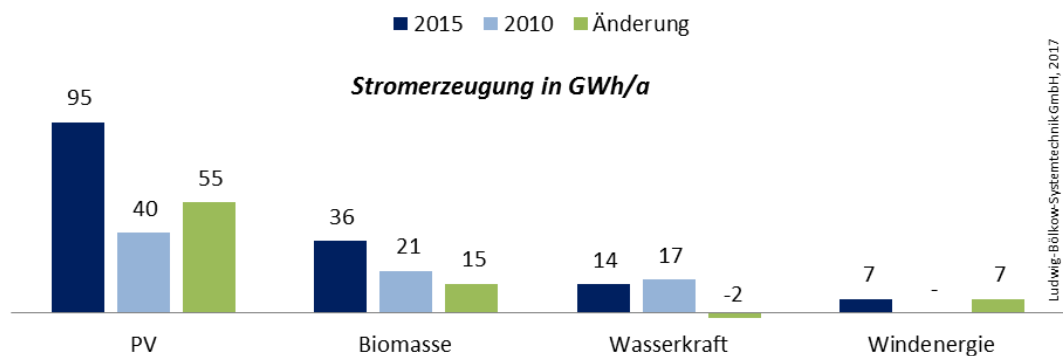


Abbildung 15: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Landkreis Fürstentfeldbruck 2015 und 2010

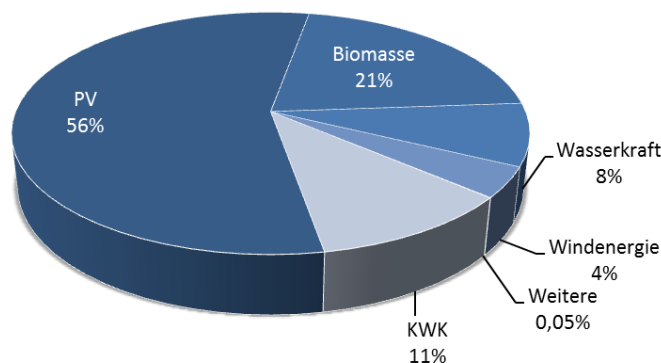


Abbildung 16: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Landkreis Fürstentfeldbruck 2015

Da fast 70% der PV-Anlagen im LK einer Anlagengröße unter 10 kWp entsprechen (typische Hausdachgröße), liefern diese nur einen Beitrag von 14% des erzeugten PV-Stroms. Der Hauptbeitrag zur Stromerzeugung aus PV stammt aus wenigen PV-Freiflächen (39% Beitrag) und großen PV-Anlagen (z. B. auf Gewerbedächern).

Verteilung Anzahl PV-Anlagen (Dach+Freifläche) im LK FFB nach Anlagengruppe (kWp)

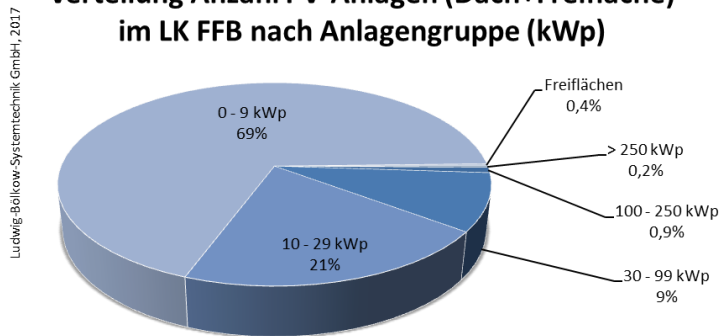


Abbildung 17: Anlagengröße der installierten PV-Anlagen 2015

Ertrag PV-Anlagen (Dach+Freiflächen) im LK FFB nach Anlagengruppe (kWp)

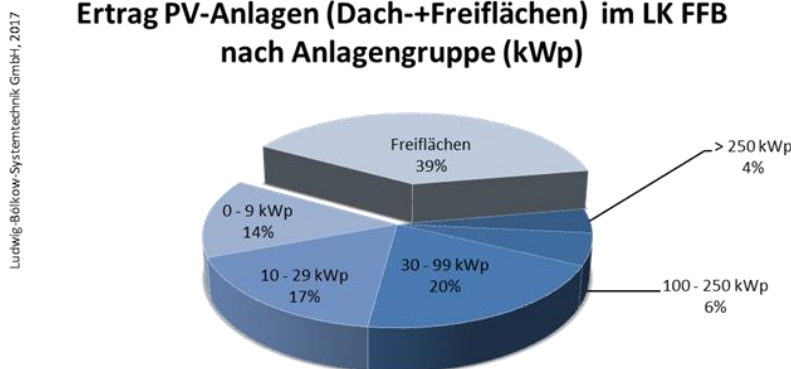


Abbildung 18: Stromerzeugung aus PV-Anlagen 2015 nach Anlagengruppe

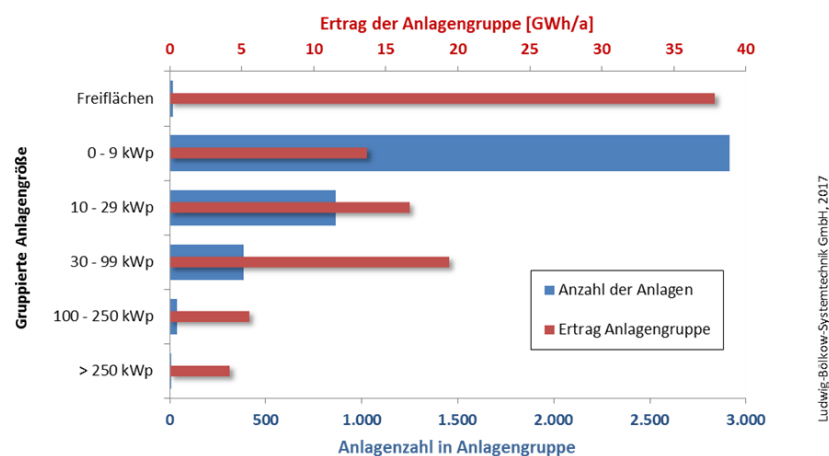
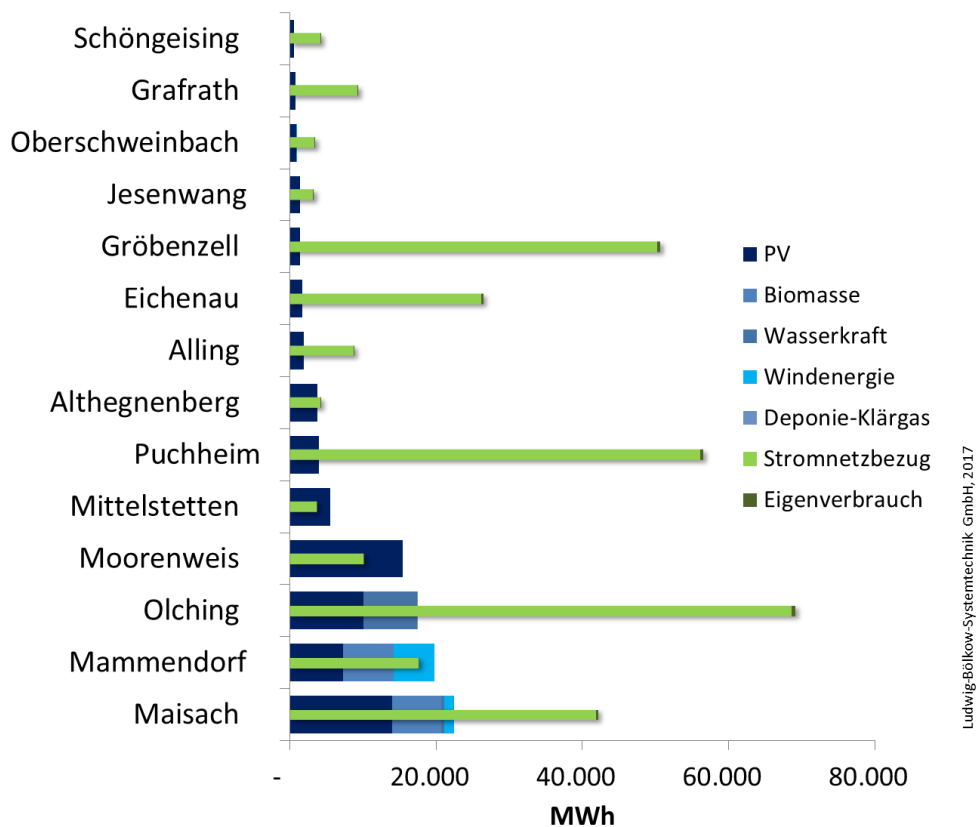


Abbildung 19: Stromerzeugung aus PV-Anlagen im LK FFB 2015

Die folgende Abbildung 20 zeigt die Stromerzeugung aus EE-Anlagen sowie den Strombezug aus dem öffentlichen Stromnetz in den 14 Kommunen für das Jahr 2015. Während die meisten Kommunen einen deutlichen bilanziellen Bedarf an Strombezug haben, können bilanziell einige Kommunen, wie Moorenweis, Mittelstetten und Altheim, bereits so viel Strom aus EE erzeugen wie sie im Jahr 2015 verbrauchten.



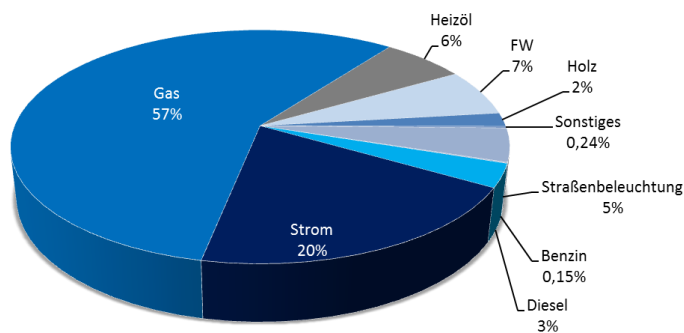
Ludwig-Bolkow-Systemtechnik GmbH, 2017

Abbildung 20: Stromverbrauch und –eigenerzeugung (EE) in den 14 teilnehmenden Kommunen im Jahr 2015

5.5 Kommunale Liegenschaften, Straßenbeleuchtung, kommunale Fahrzeuge

Im Jahr 2015 betrug der kommunale Energieverbrauch ca. 96 GWh/a und hatte damit einen Anteil von 1,9% am gesamten Endenergieverbrauch des Landkreises. Der größte Anteil entfiel mit 73 GWh (ca. 76%) auf die Bereitstellung der Wärmeenergie, mit 20 GWh (21%) auf den Strom und mit 3 GWh (ca. 3%) auf Kraftstoffe.

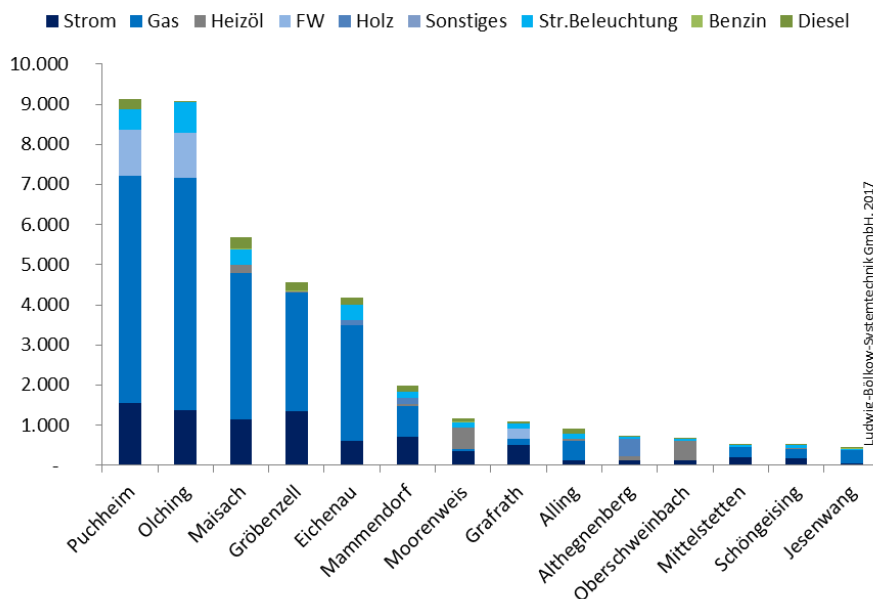
Wie in Abbildung 21 zusammengefasst, stellt Erdgas beim Endenergieverbrauch (EEV) der Kommune mit 57% den wichtigsten Energieträger dar, gefolgt von Strom mit 20%.



Ludwig-Bolkow-Systemtechnik GmbH, 2017

Abbildung 21: EEV kommunaler Liegenschaften, Straßenbeleuchtung und kommunaler Fahrzeuge im LK Fürstentfeldbruck in Prozent

Endenergieverbrauch 2015 im MWh



Ludwig-Bolkow-Systemtechnik GmbH, 2017

Abbildung 22: EEV kommunaler Liegenschaften, Straßenbeleuchtung und kommunaler Fahrzeuge in den 14 Kommunen in MWh

6 MAßNAHMENEMPFEHLUNGEN

Im Folgenden werden aus den identifizierten Trends und Entwicklungen im Landkreis Fürstentfeldbruck Maßnahmenempfehlungen aufgezeigt:

- Kapitel 6.1 zeigt wichtige strategische Maßnahmenschwerpunkte für die weiteren Klimaschutzaktivitäten im Landkreis auf. Dabei wird auf ausgewählte Entwicklungen und Maßnahmen des Bundes verwiesen.
- Kapitel 6.2 umfasst die Maßnahmenempfehlungen nach Handlungsfeldern.

6.1 Strategische Maßnahmenschwerpunkte / Zielsetzungen

6.1.1 Ziele und Maßnahmenschwerpunkte des Bundes

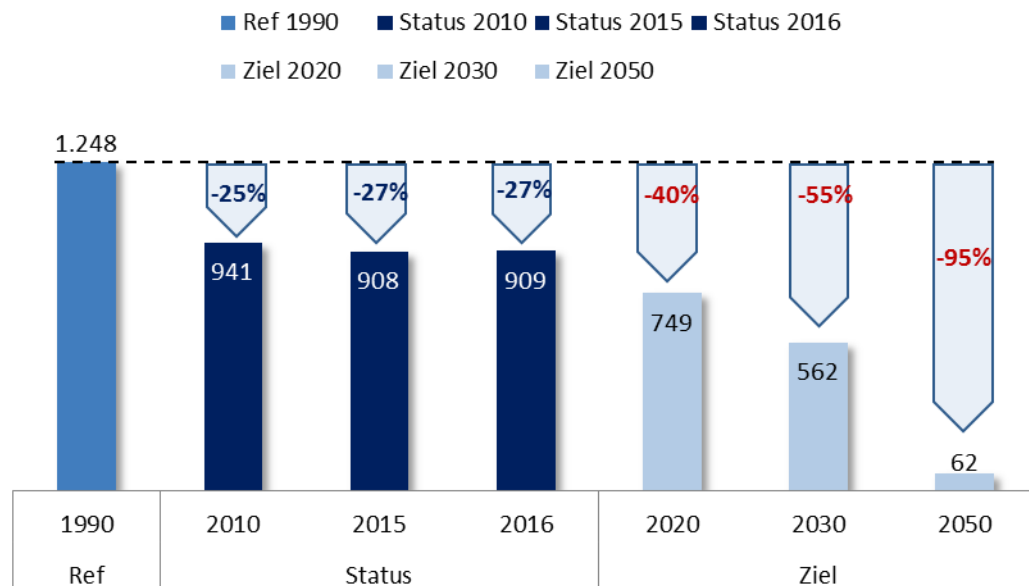
Im Rahmen der Energiewende in Deutschland müssen insbesondere verstärkte Anstrengungen in den Bereichen Verkehr und Gebäude erfolgen. Weitere große Herausforderungen liegen bei der Umstellung der Energieversorgung von nuklearen und fossilen Energieträgern hin zu erneuerbaren Energien. Dabei stellt insbesondere die Erzeugung und zukünftige Integration von großen Mengen erneuerbaren Stroms (Stromspeicherung & Transport) eine zentrale Rahmenbedingung für eine erfolgreiche Energiewende dar.

Das Ziel 2020, die THG-Emissionen um -40% gegenüber 1990 zu mindern, scheint aus heutiger Sicht mit den bisherigen Maßnahmen und Aktivitäten nicht erreichbar:

- Im Bereich der Gebäude konnte sowohl der Wärme- als auch Strombedarf nicht ausreichend reduziert werden.
- Im Verkehrssektor stiegen trotz gesetzter Reduktionsziele sowohl der Energieverbrauch als auch die damit verbundenen CO₂-Emissionen.

Die folgenden Abbildungen zeigen die wesentlichen Entwicklungen für die ausgewählten Zeiträume (2010, 2015 und 2016). Wie in Abbildung 23 dargestellt, konnten die THG-Emissionen in Deutschland seit 1990 nur um ca. -27% gemindert werden. Zwischen 2015 und 2016 stiegen die THG-Emissionen sogar wieder leicht an.

THG-Emissionen in Deutschland in Mio t CO_{2e}

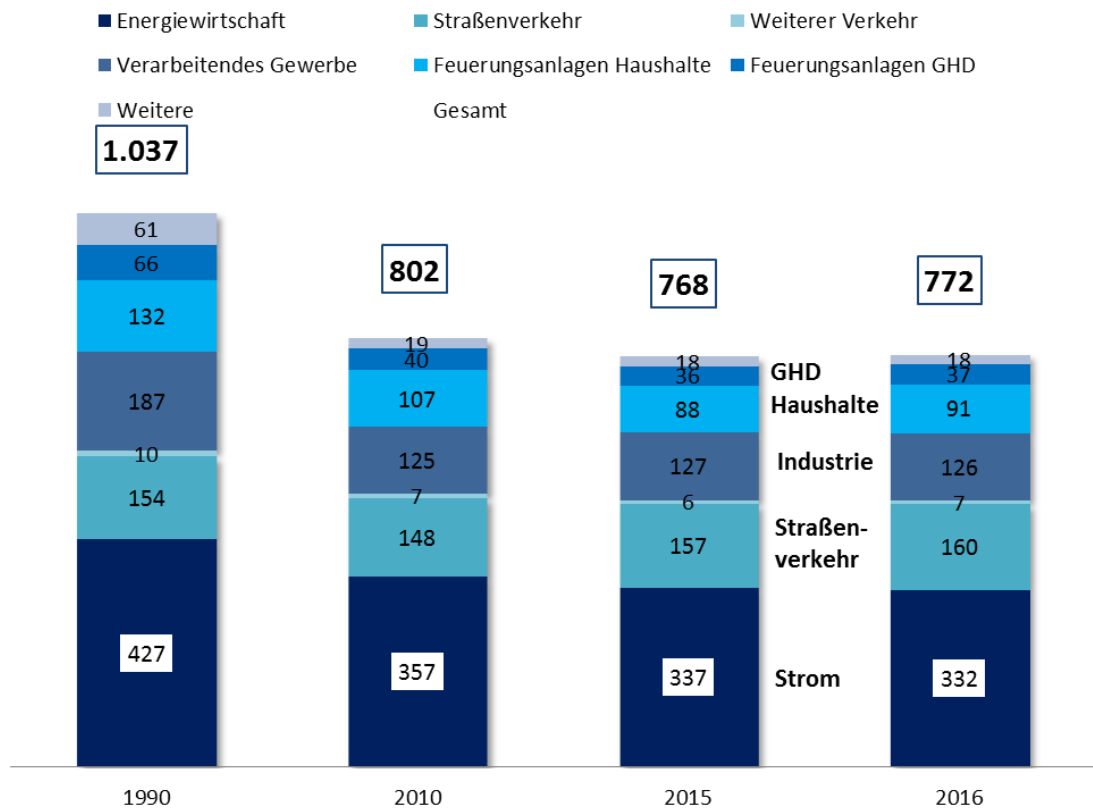


Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH, 2018; Datenquelle: BMWI, Energiedaten, Stand 13.12.2017

Abbildung 23: Entwicklung der THG-Emissionen in Deutschland und Minderungsziele bis 2050

Abbildung 24 zeigt den Anteil der energiebedingten THG-Emissionen in Deutschland nach Quellen. Zwischen 2010 und 2015 konnten die THG-Emissionen nur geringfügig reduziert werden. 2016 stiegen diese wieder geringfügig an: Neben der Energiewirtschaft (Stromerzeugung) stellt der Straßenverkehr mit 160 Millionen Tonnen CO_{2e} die zweitgrößte Emissionsquelle dar. Hier stiegen die THG-Emissionen in den letzten Jahren sogar kontinuierlich an. Neben der Industrie sind vor allem Kleinfeuerungsanlagen (Wärmebereitstellung in Gebäuden) in den Haushalten und im Sektor GHD für die wieder steigenden THG-Emissionen mitverantwortlich.

Energiebedingte THG-Emissionen in Mio. t CO_{2e}



Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH, 2018; Datenquelle: BMWi, Energiedaten, Stand 13.12.2017

Abbildung 24: Entwicklung der energiebedingten THG-Emissionen in Deutschland nach Quellen in Millionen t CO₂

Mit dem „Klimaschutzplan 2050“⁷ wurden mögliche Rahmenbedingungen/ Entwicklungspfade für die Erreichung des „2050 Ziels“ diskutiert und aufgezeigt:

Um im Jahr 2050 eine THG-Emissionsminderung von -95% zu erreichen (gegenüber 1990), dürfen ab 2050 keine THG-Emissionen mehr aus der Stromerzeugung, dem Verkehr und der Wärmebereitstellung entstehen. Ca. 5% der THG-Emissionen (bezogen auf das Jahr 1990), die u. a. noch aus der Landwirtschaft und Landnutzung stammen werden, sind hiervon ausgenommen.

Um dieses Ziel realistisch zu erreichen, müssen ab dem Jahr 2030 (in 12 Jahren!) praktisch nur noch „Null-Emissionstechnologien“ neu eingesetzt, installiert und verkauft werden.

⁷ http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf

6.1.2 Überarbeitete Energievision des Vergleichslandkreises München

Der benachbarte Landkreis München (LK M) hat Ende 2016 seine Energievision 2050 neu ausgerichtet⁸. Statt einer angestrebten Minderung stieg der Endenergieverbrauch im LK M zwischen 2005 und 2010 um ca. 25% an. Als wesentliche Ursachen für die Verfehlung der bis dahin gesetzten Energieziele wurden folgende Punkte identifiziert:

- Dynamisches Bevölkerungswachstum und kontinuierliche Zunahme der Produktivität der Wirtschaft in der „Boom-Region“ München.
- Der Landkreis und seine Kommunen können nur 2% des Energieverbrauches im Landkreis direkt beeinflussen.
- Wesentliche Gesellschaftsgruppen sind bisher nicht in die Energievision eingebunden.
- Viele Einzelaktionen von Landkreis und Kommunen, die aber wenig aufeinander abgestimmt sind.
- Rolle des Landkreises bei der Umsetzung der Energievision ist unklar.

Quelle: Franz Reicherzer, Landratsamt München, Präsentation, Neuausrichtung der Energievision im Landkreis München, Kongress 100% EE-Regionen am 10./11.11.2015⁹

Nach der Überarbeitung der Zielsetzung für den LK M sollen nun bis 2030 (bezogen auf das Jahr 2010) die spezifischen CO₂-Emissionen von 13 t CO₂/EW (2010) auf 6 t CO₂/EW (2030) reduziert werden. Dies entspricht einer Minderung von knapp 54% bezogen auf das Jahr 2010.

Ab 2017 / 2018 ist es geplant in Drei-Jahresschritten eine regelmäßige Prüfung des Umsetzungsfortschritts vorzunehmen. Am 12.12.2016 wurden dazu zwölf Maßnahmen und deren Umsetzung vom Kreistag priorisiert und beschlossen:

- Einrichtung einer Kompetenzstelle für den Bereich Energie und Klimaschutz
- Durchführung von Kampagnenprojekten im Bereich Erneuerbare Energien und energetische Sanierung
- Förderung der Umweltbildung für Kinder und Jugendliche im Landkreis

⁸ Ursprüngliche Zielsetzung des LK München vom 20.03.2006: „Wir setzen uns für eine Reduzierung des Energieverbrauchs im Landkreis München um 60% auf 40% des heutigen Energieverbrauchs bis zum Jahr 2050 ein. Diese dann noch 40% Energieverbrauch sollen ab diesem Zeitpunkt vollständig durch regenerative Energie abgedeckt werden“.

⁹ Link: http://www.100-ee-kongress.de/fileadmin/redaktion/100-ee-kongress/Kongress_2015/Vortraege_2015/F10_Reicherzer.pdf



- Hausmeisterschulungen (zur energetischen Optimierung von kommunalen und kreiseigenen Liegenschaften)
- Förderung des Radverkehrs und des ÖPNV im Landkreis
- E-Mobilitätsoffensive
- Potentialstudie für die Einführung von Mobilitätstationen mit Sharing-Angeboten
- Beratung, Informationsvermittlung und Sensibilisierung von Unternehmen, Kommunen sowie Bürgerinnen und Bürgern, zum Thema Klimaschutz
- Finanzielle Förderung von Beratungsangeboten für Unternehmen
- Gründung eines Klimapakts mit Unternehmen
- Umsetzung des Klimaschutzes im eigenen Aufgabenbereich (klima- und umweltfreundliche Unternehmenskultur, Maßnahmen zur internen Bewusstseinsbildung, nachhaltige Beschaffung u. ä.) einschließlich der Nutzung und Weiterentwicklung der Marke "29++"
- Einrichten einer Austauschplattform für Energie- und Klimaschutzbeauftragte
- Energiecontrolling für den gesamten Landkreis

Quelle: Landratsamt München¹⁰

¹⁰ Link: <http://www.landkreis-muenchen.de/themen/energie-und-klimaschutz/29-klima-energie-initiative/handlungsprogramm/>

6.1.3 Bisherige Ziele des Landkreises Fürstfeldbruck

Der Landkreis Fürstfeldbruck hat sich mit der Fürstfeldbrucker Energieresolution (2000) folgende Ziele gesetzt:

- Die Bevölkerungs- und Siedlungsentwicklung soll unter Berücksichtigung der Belange von Natur und Landschaft erfolgen.
- Der Landkreis verfolgt eine moderate, flächeneffiziente, Ressourcen schonende Siedlungsentwicklung; Innen- vor Außenentwicklung unter Erhaltung innerörtlicher Freiräume, der Kulturlandschaft und Schonung der Landschaft.
- Der Landkreis fördert familiengerechte und wohnortnahe Arbeitsplätze und unterstützt die interkommunale Zusammenarbeit.
- Durch Aufklärung und Bewusstseinsbildung stärkt der Landkreis das Miteinander und die Gleichrangigkeit aller Verkehrsteilnehmer.
- Die Mobilität wird durch angebotsorientierten ÖPNV, Förderung des Rad- und Fußverkehrs und die Vernetzung aller Verkehrsarten gestärkt.

Quelle: www.lra.ffb.de

Das damals formulierte Oberziel des Landkreises Fürstfeldbruck lautete:

Bis zum Jahr 2030 soll die Energieversorgung des Landkreises auf 100% erneuerbare Energiequellen umgestellt werden. Dadurch soll die regionale Wertschöpfung gestärkt und eine unabhängige Energieversorgung im Landkreis erreicht werden.

Für die weitere Diskussion und den Beschluss von Zielen, Handlungsschwerpunkten und Maßnahmen sollten mindestens folgende Ziele des Bundes berücksichtigt und erreicht werden:

- Der LK Fürstfeldbruck sollte einen angemessenen Beitrag zur Erreichung der nationalen Klimaziele leisten, d. h. bis 2030 mindestens -55% THG-Emissionseinsparungen in Deutschland (gegenüber 1990).
- Bis 2050: Weitestgehende Treibhausgasneutralität bzw. -95% THG-Emissionsminderung in Deutschland.

Somit dürfen ab 2050 keine energiebedingten CO₂-Emissionen aus der Stromerzeugung, Wärmebereitstellung und dem Verkehr mehr emittiert werden.

6.1.4 CO₂-Emissionen in der Region München und Zielsetzungen bis 2030

Abbildung 25 zeigt die spezifischen CO₂-Emissionen sowie Zielwerte für das Jahr in der Region München:

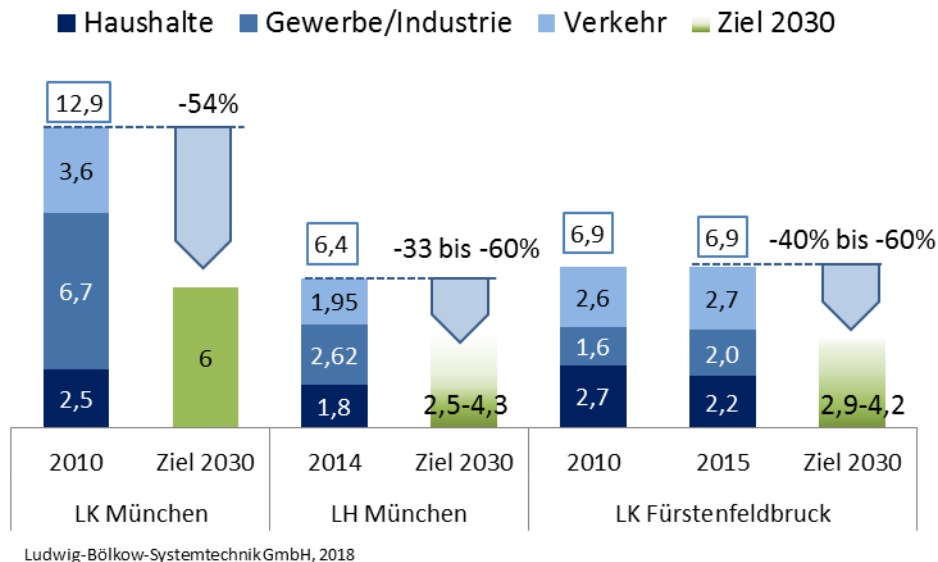


Abbildung 25: Energiebedingte CO₂-Emissionen im Landkreis München, der Landeshauptstadt (LH) München und im Landkreis Fürstentfeldbruck sowie Zielsetzungen bis 2030 in t CO₂ je EW

- In der letzten aktuellen CO₂-Bilanz des LK München wurden für das Jahr 2010 Emissionen in Höhe von 12,9 t CO₂/EW bilanziert¹¹. Im Vergleich zum LK Fürstentfeldbruck und der LH München weist der LK München einen großen Endenergieverbrauch im Bereich verarbeitendes Gewerbe auf und damit auch deutlich höhere CO₂-Emissionen in diesem Sektor. Bis zum Jahr 2030 möchte der LK München die CO₂-Emissionen auf 6 t CO₂/EW reduzieren. Dies entspricht einer Minderung von umgerechnet 54% bezogen auf das Jahr 2010.
- Die Landeshauptstadt München hat in der aktuellen Klimaschutzstrategie 2050¹² die CO₂-Emissionen für das Jahr 2014 mit 6,4 t CO₂/EW bilanziert. Mit Hilfe von drei Szenarien werden in dieser Arbeit verschiedene Klimaschutzpfade für die LHM bis 2050 aufgezeigt. Bis 2050 sollten die CO₂-Emissionen mindestens auf 4,3 bis

¹¹ Integrierte Klimaschutzkonzept des Landkreises München und der fünf beteiligten Gemeinden Baierbrunn, Gräfelfing, Kirchheim, Schäftlarn und Unterföhring, 2013, Link: <http://formulare.landkreis-muenchen.de/cdm/cfs/eject/gen?MANDANTID=1&FORMID=4132>

¹² Klimaschutzziel und –strategie München 2050, Öko-Institut e.V., Oktober 2016

2,5 t CO₂/EW gemindert werden. In der erstellten Studie „Klimaschutzziele und –strategie 2050“ empfehlen die Autoren des Fachgutachtens dem Stadtrat bis 2030 das ambitionierte Ziel von 3 t CO_{2e}/EW zu beschließen, dies entspricht einer Reduktion der spezifischen CO₂-Emissionen von ca. 53% (ggü. 2014).

- Der LK Fürstenfeldbruck sollte, bezogen auf das Jahr 2015, bis zum Jahr 2030 die CO₂-Emissionen um mindestens 40% auf ca. 4,2 t CO₂/EW reduzieren, um einen Beitrag zur Erreichung des „Bundesziel 2030“ zu leisten (mindestens -55% THG-Minderung ggü. 1990). Bei einer Reduktion der spezifischen CO₂-Emissionen von 60% (ggü. 2015) würden die CO₂-Emissionen im LK auf ca. 2,9 t CO₂/EW zurückgehen. Es wird empfohlen, eine Zielsetzung von mindestens 40% bzw. wie der LK M bzw. die LHM von ca. 50% (ggü. 2015) zu beschließen, um die Emissionen auf 3 bis 4 t CO₂/EW bis 2030 zu reduzieren.

Die folgende Abbildung 26 zeigt die spezifischen CO₂-Emissionen im Landkreis Fürstenfeldbruck und den 14 teilnehmenden Kommunen sowie die umgerechneten Zielvorgaben für das Jahr 2030 (mindestens -40% CO₂-Reduktion ggü. 2015).

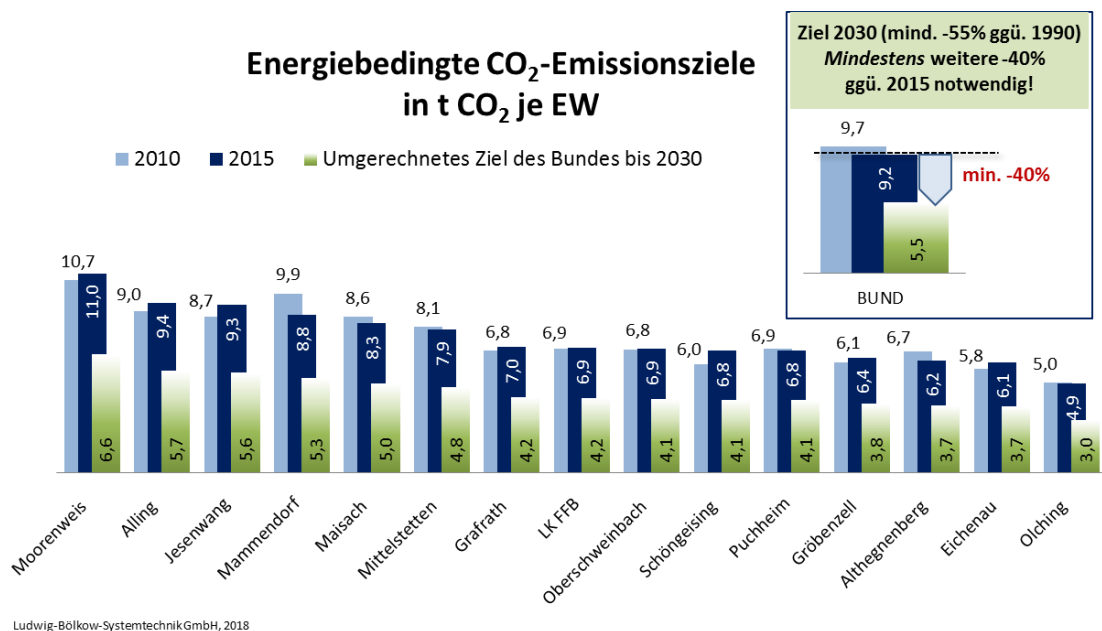


Abbildung 26: Energiebedingte CO₂-Emissionen im Landkreis Fürstenfeldbruck und den beteiligten Kommunen.

6.2 Handlungsfelder und Maßnahmenempfehlungen

Im Folgenden werden für fünf Kategorien bzw. Handlungsfelder mögliche Maßnahmen und grundsätzliche Maßnahmenschwerpunkte aufgezeigt und diskutiert. Dabei wurden auch die bisherigen Maßnahmen aus dem Integrierten Klimaschutzkonzept (IKSK) 2012 aufgenommen, konkretisiert und dem aktuellen Kenntnisstand angepasst. Abgeleitet von den aktuellen Entwicklungen und Trends (CO₂-Emissionen und Endenergieverbrauch der Energieträger und Sektoren, siehe Kapitel 5) sowie den zentralen Herausforderungen (Klimaschutzziele, siehe Kapitel 6.2) wurden für folgende Handlungsfelder wichtige Maßnahmen für die Empfehlung ausgewählt und priorisiert.

- Strategische / kommunale Planung
- Mobilität
- Wärme
- Strom
- Weitere Klimaschutzmaßnahmen (Förderung von Verhaltensänderungen, Suffizienz, regionalen Kreisläufen usw.)

6.2.1 Strategische / kommunale Planung

Im Folgenden werden zentrale Ziele und Handlungsfelder für den LK Fürstenfeldbruck sowie abgeleitete Maßnahmenempfehlungen aufgeführt.

Zentrale Ziele und Handlungsfelder im Bereich der strategischen, kommunalen Planung

Steuerung / Strategieplanung / Maßnahmenumsetzung im LK:

- Bau-/Siedlungsplanungen im LK & Entwicklungsperspektiven
- Umstellung der Stromversorgung (100% EE)
- Umstellung der Wärmeversorgung (100% EE)
- Umstellung des Verkehrs (100% EE)
- ÖNPV-Nutzung fördern – attraktiver machen

Weitere Maßnahmen des Bundes und des Landes

(u. a. im Rahmen von z. B. Sofort-/ Sonderprogramme zur Luftreinhaltung)

Maßnahmenempfehlungen mit hoher Priorität:

Kontinuierliche Weiterentwicklung und Umsetzung des Nahverkehrsplans im LK Fürstenfeldbruck
(mit Prioritäten des Ausbaubedarfs aus Sicht des LK: S-Bahn, RB, Busse, Taxi, Carsharing, Siedlungsschwerpunkte)

Zielsetzung und fortlaufende Prüfung der Entwicklung des Modal Splits im LK und den Kommunen mit Fokus auf dem Radverkehr

(Aktuelle Daten zum Modal Split werden ab 2018 erwartet (Fortführung MID 2008 – Mobilität in Deutschland); z.B. Zielsetzung /Grundsatzbeschluss zum Radverkehr 2030)

Kontinuierliche Weiterentwicklung und Umsetzung des Radverkehrskonzepts

(Ausbau / Stärkung des Radverkehrs, insbesondere Radverkehrsnetz / Anbindung an die Landeshauptstadt München, insbesondere dabei auch den Pendler-Verkehr adressieren)

Intensivierung der interkommunalen Kooperation

(Insbesondere beim weiteren Ausbau der lokalen Energieerzeugung, der Infrastruktur, Gebäuden, Gewerbeflächen und alternativer Mobilitätskonzepte sowie der Öffentlichkeitsarbeit)

Weitere Empfehlungen für Strategieentwicklung / Zielsetzungen:

Konzept und Zielsetzung zur Umstellung der Stromversorgung auf 100% erneuerbare Energien bis 2050, mit Zwischenziel 2030

- Aus-/Zubau erneuerbarer Energieanlagen in den einzelnen Kommunen, mit interkommunalen Kooperationen;
- Rolle von Energiegenossenschaften (siehe IKSK 2012 Maßnahme KP04), um Bürger zunehmend zu gewinnen/ zu beteiligen;
- Zukünftige Rolle / Potential von (inter-) kommunalen Energieversorgungsunternehmen (z. B. weiterer Ausbau der EE (wie Geothermie, Windkraftanlagen, PV), KWK, Stromspeicher, Gas-/Fernwärmenetze)
- Zukünftige Rolle / Potential von lokalen Stromspeichern (z. B. zur Erhöhung des Eigenstromverbrauchs von lokal erzeugtem erneuerbaren Strom, zur Sektorkopplung mit Verkehr und Wärme);
- Setzen regionaler Entwicklungsschwerpunkte für die zukünftige Stromversorgung im LK (z. B. Standorte von Windkraftanlagen und PV-Anlagen sowie von KWK-Anlagen unter Berücksichtigung der weiteren Ausbauperspektiven von Fernwärmenetzen)

Konzept und Zielsetzung zur Umstellung der Wärmeversorgung auf 100% erneuerbare Energien bis 2050, mit Zwischenziel 2030

- Strategische Rolle / zukünftige Perspektiven des Gasnetzes im LK
- Perspektiven Tiefen-Geothermie
- Strategie für die zukünftige Wärmeversorgung (in Abstimmung mit der regionalen Bauleitplanung / Siedlungsschwerpunkten)
- Setzen regionaler Entwicklungsschwerpunkte für die zukünftige Wärmeerzeugung im LK (auch Nah-/Fernwärme/Kraft-Wärme-Kopplung (KWK))
- Ausbau von Nah-/Fernwärmenetzen (Regionale Schwerpunkte/Perspektiven)

Reduzierung / Vermeidung von MIV¹³:

- Vermeidung der Ansiedlung / Planung neuer Gewerbeflächen / Einkaufszentren, die nur mit dem Auto zu erreichen sind bzw. den MIV-Verkehr fördern (z. B. nicht an Ortsrandlagen oder in direkter Konkurrenz zu bisherigen Geschäften in benachbarten Ortszentren)
- Prüfen von Umweltzonen im Landkreis / Schaffung verkehrsberuhigter Zonen mit Fahreinschränkungen (Fokus: Pkw, aber auch KEP, NFZ¹⁴)
- Beobachtung aktueller und neuer Maßnahmen und Förderprogramme des Bundes, Bayerns und der Landeshauptstadt München im Bereich Verkehr (u. a. Sofort-/Sonderprogramme zum Ausbau der ÖPNVs, Masterplan Luftreinhalteplan München 2018, Überarbeitung des 7. Luftreinhalteplans München, Verkehrspakt Großraum München (M6))

¹³ MIV – Motorisierte Individualverkehr

¹⁴ KEP - Kurier-Express-Paket Dienste (z. B. Onlineversandt); NFZ - Nutzfahrzeuge

**Bisherige Maßnahmen des Landkreises (u. a. Vorschläge aus dem IKS 2012¹⁵)
und Empfehlungen für die weitere Priorisierung:**

Weiterentwicklung und Anwendung eines Gesamtkonzepts „Bauleitplanung“ (siehe auch IKS 2012 Maßnahme KP02) (u. a. Berücksichtigung der effizienten Energieversorgung (z. B. Energiekonzepte))

Förderung von bürgerlich organisierten Energiegenossenschaften (siehe auch IKS 2012 Maßnahme KP04) (Ziel: Ausbau der EE¹⁶ im LK mit breiter Bürgerbeteiligung, nicht nur auf PV- und Windkraftanlagen, sondern ggf. auch für KWK¹⁷, Geothermie, Energiespeicherung, Mobilität)

Weiterentwicklung des übergeordneten Planungsinstruments (Räumliche Entwicklungsstrategie (RES)) (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 1.2a) (insbesondere zu Gewerbeansiedlung, Verkehr & Mobilität, Infrastruktur)

Umsetzungsprojekte aus der Räumlichen Entwicklung (RES) (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 1.2b) (Förderung komplementärer Wohnformen (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 2.3; Steuerung und Sicherung von Nutzungsmischung (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 2.5))

Intensivierung / Ausbau der Qualitätssicherung und –kontrolle in Regionalplanung, Städtebau und Architektur (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 1.3) (Austausch und Beratung mit den Kommunen bei der weiteren Planung und Entwicklung)

Innenverdichtung (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 2.1) (Vermeidung der Außenentwicklung der Kommunen mit strukturell bedingtem erhöhtem MIV-Bedarf)

Weiterentwicklung eines kommunalen Solarkatasters (siehe auch IKS 2012 Maßnahme KP09)

**Weitere Maßnahmenempfehlungen zur Umsetzung
(mit unterschiedlichem aktuellem Stand der Bearbeitung):**

Überwachung der Einhaltung der EnEV (siehe auch IKS 2012 Maßnahme KP01)

Ausrichtung der Grundstückspolitik (siehe auch IKS 2012 Maßnahme KP03)

Anwendung einer energetischen Förderpolitik (siehe auch IKS 2012 Maßnahme KP05)

Zusätzliche Förderung energetischer Gebäudesanierung (siehe auch IKS 2012 Maßnahme KP06)

Festlegung und Beschluss von Selbstverpflichtungen (siehe auch IKS 2012 Maßnahme KP07)

Festlegung kommunaler Mindeststandards in der Gebäudesanierung (siehe auch IKS 2012 Maßnahme KP08)

Zentrale Flächenbörse auf Landkreisebene (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 1.1)

Umsetzung des 30ha Ziels zum Flächenverbrauch (LK) (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 1.4)

Umbau und Flächentausch bestehender Strukturen (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 2.2)

Verbesserung wohnungsnaher Freiraumangebote (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 2.4)

Optimierung der Alltagswege durch räumliche Vernetzung (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 2.6)

Sicherung existierender Versorgungsstrukturen und innovativer Versorgungskonzepte in ländlichen Regionen (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 2.7)

¹⁵ Integrierte Klimaschutzkonzept des Landkreises Fürstenfeldbruck sowie seiner Städte und Gemeinden für das Jahr 2010, Team für Technik, 07. November 2012

¹⁶ EE – Erneuerbare Energien

¹⁷ KWK – Kraft-Wärme-Kopplung

6.2.2 Mobilität/Verkehr

Bereich:	Zentrale Ziele:
ÖPNV	<ul style="list-style-type: none">▪ ÖPNV-Angebote ausbauen▪ Bessere Taktung ÖPNV-Angebote / Anbindungen (Bus-S-Bahn)
Maßnahmenempfehlungen (u. a. Vorschläge aus dem IKSK 2012) für die weitere Priorisierung:	

Klimaeffiziente Fahrzeuge für den ÖPNV (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme 5.1)

- Austausch von Dieselnissen (insbesondere schlechter als Euro 6)
- Keine weitere Neuanschaffung von Dieselnissen (z. B. Zielsetzung im LK, Grundsatzbeschluss für CO₂-emissionsfreien Busverkehr)
- Weitere Beschaffung von Hybrid- und Elektrobussen (Batterie/Brennstoffzelle)
- Planung/Perspektive: Umbau der Betriebshöfe und Änderung der Betriebsabläufe für E-Busse
- Förderprogramm zur Flottenumstellung städtischer Fahrzeuge (z. B. Kabinettsbeschluss bayerische Staatsregierung 18.07.2017)

ÖPNV Beschleunigung auf ausgewählten Routen (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme 5.2)

- Weitere Strecken auswählen und beschleunigen
- Verkehrsmanagement / Signalsteuerung (z. B. Busspuren /-routen, Vorfahrt Bus)
- Weitere Digitalisierung (Nutzung von weiteren Umwelt-/Mobilitäts- und Verkehrsdaten)

Sicherung attraktiver S-Bahn-Verbindungen (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme 5.4)

- Fortführung der Optimierung der Busanbindungen / -taktung, inklusive Tangentialverbindungen
- Ausbau von P+R Stellplätzen an S-Bahnstationen
- Reduktion des Parksuchverkehrs an S-Bahnstationen

Integration von Car-Sharing und Bike-Sharing in das ÖPNV-System (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme 5.5)

- Weiterer Ausbau / Planung von Multi-Modalen Mobilitätsstationen im LK (Errichtung eines Netzes im LK) (z. B. öffentliche Einrichtungen/Gewerbe/ÖPNV-Haltestellen)
- Ausbau Mobilitätsmanagement für Akteure im Wohnungsbau (Stichwort: Multi-Modale Mobilitätsstationen in großen Wohnanlagen/E-Ladesäulen/Fahrradstellplätze/Carsharing usw.; Akteure: Wohnbaugesellschaften/ÖPNV im LK)

MVV-Jobtickets (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme 5.6)

- Ausweitung der MVV-Jobtickets (nicht nur für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Landratsamts sondern auch für alle Kommunen im LK)
- Einführung von MVV-Jobtickets, um den Pendlerverkehr vom Pkw auf dem ÖPNV zu verlagern (u. a. Zusammenarbeit Unternehmen & Kommunen im LK, prüfen von Förderprogrammen)

**Weitere Maßnahmenempfehlungen zur Umsetzung
(mit unterschiedlichem aktuellem Stand der Bearbeitung):**

Weiterentwicklung Smartphone-/Web-App mit ÖPNV –Echtzeitinformationen (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 5.3)

ÖPNV Patenschaften (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 4.5)

Ausbau Mobilitätszentrale im LK (als zentrale Schnittstelle für Mobilitätsthemen im LK) (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 7.1)

Wohnstandortberatung (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 7.3)

Bereich:	Zentrale Ziele:
MIV	<ul style="list-style-type: none">▪ Vermeidung MIV▪ Alternativen zum MIV▪ Carsharing / Mobilitätsangebote

Maßnahmenempfehlungen (u. a. Vorschläge aus dem IKS 2012) für die weitere Priorisierung:

Carsharing

Privates Car-Sharing (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 4.1)

Car-Sharing für gewerbliche Kunden und Vereine (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 4.3)

- Erarbeitung von Strategien zur Kooperation zwischen Einzelhandel und Carsharing-Anbietern, z. B. zur Anlage von Carsharing-Stationen auf Parkplätzen von Einzelhandelseinrichtungen
- Strategien zum Ausbau des Carsharing in innenstadtfernen Stadtteilen / ländlichen Gebieten (gruppenspezifische Planung / Angebotsprofil Carsharing, Marketing, Stationsgestaltung z. B. in Kombination mit möglichst anbieterneutralen Paketstationen, Einkaufszentren; Darstellung von Geschäfts- und Finanzierungsmodellen, Projektantragsvorbereitung, z. B. Nationale Klimaschutzinitiative)

Alternative Antriebe

Anreize für klimaschonende Antriebstechnologien (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 6.1)

Regionale Entwicklung der Ladeinfrastruktur für E-Mobilität (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 6.2)

Fuhrparklösungen mit Elektromobilität (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 6.5)

- Vernetzung der Akteure zur sukzessiven Umstellung der Fahrzeuge auf Elektro-Antriebe (Batterie/Brennstoffzelle), sowohl organisatorisch als auch beschaffungstechnisch
- Weitere regionale Planung und Umsetzung des Aufbaus von Infrastruktur in den Kommunen für E-Ladesäulen und Wasserstoff-Tankstellen

**Weitere Maßnahmenempfehlungen zur Umsetzung
(mit unterschiedlichem aktuellem Stand der Bearbeitung):**

Regionale Mitfahrerbörse im Internet (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 4.2)

Wettbewerb für energieeffizientes Fahren (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 6.3)

Internetportal mit Informationen zum Mobilitätsangebot (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 7.2)

Bereich:	Zentrale Ziele:
Rad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Änderung Modal Split ▪ Vermeidung MIV ▪ Förderung Ausbau Radverkehr
Maßnahmenempfehlungen (u. a. Vorschläge aus dem IKS 2012) für die weitere Priorisierung:	
Rad- und Gehwegkonzept	
Radschnellwege: Vorrangrouten für den Alltagsverkehr (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 3.1)	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontinuierliche Verbesserung und Ausbau der Rad- und Gehwege je Kommune, Interkommunal und im ganzen LK, v. a. mit dem Ziel Kurzstrecken vom MIV weg zu verlagern, um Zufußgehen und Radnutzung attraktiver zu machen ▪ Weiterer interkommunaler Radwegausbau, (u. a. für Pendler) 	
Radstationen	
Verbesserung der Fahrradabstellanlagen (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 3.2)	
Radstation für Fahrraddienstleistungen (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 3.3)	
E-Bike/Pedelec	
Landkreisweite Pedelecförderung (siehe auch IKS 2012 Maßnahme 6.4)	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zielsetzung, den Anteil des Fahrradverkehrs insgesamt und bei dieser Maßnahme speziell den Anteil von E-Bikes / Pedelecs zu erhöhen ▪ Kontinuierliche Weiterentwicklung und Umsetzung eines Elektromobilitätskonzept für E-Bikes / Pedelecs 	
E-Bikes/Pedelecs für Mitarbeiterinnen / Mitarbeiter des LRA, den Kommunen (Ausweitung in Zusammenarbeit mit den Unternehmen auf weitere Nutzer)	
Bereich:	Zentrale Ziele:
Güter	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Optimierung KEP (Kurier-Express-Paket)
Maßnahmenempfehlungen (u. a. Vorschläge aus dem IKS 2012) für die weitere Priorisierung:	
Logistikkonzepte KEP (Kurier-Express-Paket Dienste);	
Einsatz von Nullemissionstechnik / -konzepte in Kommunen	
(z. B. E-Antriebe / Lastenfahrräder / Packstationen)	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Betrachtung von neuen Konzepten zur (Innen-)Stadtlogistik, z. B. unter Berücksichtigung der Potentiale der ortsansässigen Unternehmen; anbieterneutrale Packstationen, etc. ▪ Durchführung von Workshops zur Abschätzung von Auswirkungen durch neue Ansätze bei der Stadtlogistik ▪ Austausch mit bestehenden Projektansätzen (z. B. LH München) ▪ Unterstützung nachhaltiger Mobilitätskonzepte (Abstimmung mit Masterplan für Mobilität und Logistik München 2018) ▪ Netz von Transporträdern mit E-Antrieb in Zusammenarbeit mit Kommunen / Unternehmen im LK initiieren / unterstützen / aufbauen 	

6.2.3 Wärme

Zentrale Ziele im Bereich Wärme:

- Umstellung auf 100% EE-Versorgung
- Perspektiven für das Gasnetz im LK klären / Umstellung auf EE
- Reduktion Heizöl vorantreiben
- Ausbau KWK / FW planen
- Strategie für Tiefen-Geothermie im LK prüfen

Maßnahmenempfehlungen mit hoher Priorität:

Wärmebedarfsplanung 2030 – 2050

- Prüfung und Analyse der Entwicklung des Wärmebedarfs im LK nach Kommune
- Abstimmung mit regionaler Planung (z. B. Einwohner – Wohnbebauung, Beschäftigte - Gewerbeflächen)

Strategie Wärmeerzeugung 2030 – 2050

- (Weiter-)Entwicklung Wärmeerzeugungsstrategie im LK und den Kommunen
- Ableitung von notwendigen Infrastrukturmaßnahmen und Priorisierung von regionalen Schwerpunkten, Energieträgern und Technologien zur Wärmebereitstellung (z. B. Strom, Gas, Biomasse, Geothermie usw.)

Nachverdichtung Gasnetz

- gezielte Identifizierung geeigneter Kunden und Ansprache von Haushalten, Wohnbaugesellschaften und Unternehmen im bestehenden Netzgebiet

Ausbaupläne Gasnetz

- interkommunale Kooperation
- Entwicklung Strategie KWK (dezentral/zentral)
- v. a. Neubaugebiete, Gewerbegebiete

Fernwärmenetz (FW)

- Nachverdichtung FW: gezielte Identifizierung geeigneter Kunden und Ansprache von Haushalten, Wohnbaugesellschaften und Unternehmen im bestehenden Netzgebiet
- Ausbaupläne Fernwärmenetz (Aufbau von Nahwärmeinseln)

KWK-Ausbau

- In den Kommunen, LK-Strategie (weiter) entwickeln
- Ausbau Groß-/Klein KWK-Anlagen (dezentral/zentral)

Weitere Maßnahmenempfehlungen zur Umsetzung (mit unterschiedlichem aktuellem Stand der Bearbeitung):

Ausbau / Intensivierung der Nutzung der Sonnenenergiepotenzials auf kommunalen Dachflächen (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme E03)

Nutzung des Tiefen-Geothermiepotenzials (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme E04)
(Entwicklung einer Gesamtstrategie für den LK 2030-2050 (interkommunale Kooperation))

Weiterentwicklung Nutzungskonzept - Verwertung biogener Abfälle (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme E05)

Maßnahmenempfehlungen mit hoher Priorität im Bereich Kommunale Liegenschaften:

Kommunale Gebäude

Ausbau kommunales Energiemanagement (siehe auch IKS 2012 Maßnahme EM01)

Energetische Sanierung kommunaler Liegenschaften (siehe auch IKS 2012 Maßnahme EM03)

Analyse / Benchmarking mit Vergleichskommunen (siehe auch IKS 2012 Maßnahme EM04)

- Ausbau des kommunales Energiemanagement (KEM) in den Kommunen
- Auf-/Ausbau eines Sanierungsfahrplans (je Kommune, Übersicht / Planung anstehender Sanierungs-/Bestandsanalyse und Abgleich mit Ergebnissen des KEM (energetisch notwendige Maßnahmen/Investitionen)
- Unterstützung durch das LRA; LRA als zentrale Koordinierungsstelle im LK (u. a. für Hilfestellung, einheitliche Erfassung, regelmäßige Auswertung und Analyse)
- Erstellung von regelmäßigen Energieberichten zum Energieverbrauch kommunaler Liegenschaften im LK (z. B. LRA)

Umstellung auf CO₂-freien Gasbezug kommunaler Gebäude

- Prüfen / Vorbereitung einer Umstellung des Gasbezugs kommunaler Liegenschaften auf „Ökogas“ aus erneuerbaren Strom (PtG)¹⁸ (ähnlich wie „Ökostrom“ – der Mehrpreis für „Ökogas“ gegenüber konventionellen Erdgas wird in den Aufbau von neuen Anlagen investiert; Anforderung an das Ökogas = Nachweis, dass 100% EE-Strom verwendet wurde)
- Ziel dieser Maßnahme ist, eine fortlaufende Marktanalyse, um Innovationen, Verfügbarkeit und die Wirtschaftlichkeit zu verfolgen. Im Rahmen dieser Maßnahme werden dazu die Vorbereitungen für den Bezug von Ökogas vorgenommen.
- Ein wichtiger Bestandteil bei dem zukünftigen Bezug von Ökogas ist dabei die Sicherstellung der „Nachhaltigkeit“ bzw. „Herkunft“ des eingesetzten Stroms, des damit erzeugten Wasserstoffs und den für die weitere Methanisierung benötigten Kohlenstoffs. Z. B. wird im Rahmen des von der europäischen Kommission geförderten Projektes „CertifHy“¹⁹ ein EU-weites Zertifizierungssystem für grünen Wasserstoff aufgebaut. Dieses könnte die Grundlage bilden, um zukünftig auch Ökogas oder andere strombasierte Energieträger zu zertifizieren.
- Adressat: Kommunen und regionale Energieversorger

¹⁸ Ökogas bzw. „Power-to-Gas“ (PtG) (= „Strom-zu-Gas“, z. B. Wasserstoff, Methan) wird dabei aus regenerativ erzeugtem Strom mittels der Wasserelektrolyse erzeugt. Der dabei gewonnene Wasserstoff kann bis zu einem bestimmten Anteil direkt in das Erdgasnetz eingespeist oder auch direkt als Kraftstoff in Brennstoffzellen-elektrischen Fahrzeugen vertankt werden. Darüber hinaus kann der Wasserstoff, nach Synthese mit Kohlenstoff, in Methan umgewandelt werden. In Deutschland sind aktuell ca. 80 Pilot- und Demovorhaben im Betrieb bzw. im Aufbau (siehe Strategieplattform „Power-to-Gas“ der deutschen Energieagentur (DENA) <http://www.powertogas.info>). Der aktuelle Entwurf für die EU-Umweltziele nach 2020 (siehe Europäische Kommission, Renewable Energy Directive (RED) – Recast) sieht eine Anrechenbarkeit von „Ökogas“ oder anderen strombasierten Energieträgern vor.

¹⁹ Link: <http://www.certifhy.eu/>

**Weitere Maßnahmenempfehlungen zur Umsetzung im Bereich Kommunale
(mit unterschiedlichem aktuellem Stand der Bearbeitung):**

- Kläranlage des Amperverbands Geiselbullach (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme EM09) (Planung Umsetzung weiterer Einspar- und Stromerzeugungsmaßnahmen)
- Thermographie für kommunale Gebäude (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme EM05)
- Energiepark Geiselbullach (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme EM10)
- Hausmeisterschulungen (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme EM11)

6.2.4 Strom**Zentrale Ziele im Bereich Strom:**

- EE-Ausbau
- KWK Ausbau (Gas/Biomasse)

Maßnahmenempfehlungen mit hoher Priorität:**Weitere Nutzung EE****Wind-Energiepotenzial** (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme E01)**Sonnenenergiepotenzial auf Freiflächen** (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme E02)**Sonnenenergiepotenzial kommunale Dachflächen** (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme E03)**Tiefen-Geothermiepotenzials** (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme E04)

- Entwicklung der Ausbau-Strategien, mit Standortidentifizierung
- Intensivierung interkommunale Abstimmung / Kooperation
- Stärkere Partizipation von Bürgern mittels Energiegenossenschaften im LK
- Siehe auch oben „Konzept und Zielsetzung zur Umstellung der Stromversorgung auf 100% erneuerbare Energien bis 2050, mit Zwischenziel 2030“

Ausbaustrategie KWK

- In den Kommunen, LK-Strategie (weiter-) entwickeln
- Standorte für Gas bzw. Biomasse betriebene KWK-Anlagen mit Wärmesenken (-bedarf)
- Ausbau Groß-/Klein KWK-Anlagen (dezentral / zentral)

**Maßnahmenempfehlungen mit hoher Priorität
im Bereich Kommunale Liegenschaften, Straßenbeleuchtung:****Reduktion Stromverbrauch / Erhöhung EE-Anteil****Ausbau kommunales Energiemanagement (KEM)** (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme EM01)**Umstellung des Strombezugs auf Ökostrom** (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme EM02)**Analyse / Benchmarking mit Vergleichskommunen** (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme EM04)

- Ausbau des KEM in den Kommunen
- Auf-/Ausbau eines Sanierungsfahrplans (je Kommune, Übersicht / Planung anstehender Sanierungs-/Bestandsanalyse und Abgleich mit Ergebnissen des KEM (energetisch notwendige Maßnahmen/Investitionen)
Zukünftige Rolle von Strom bei der weiteren Energieversorgung klären (auch im Bereich Wärme/Lüftung/Klimatisierung)
- Umstellung der kommunalen Gebäude/ Straßenbeleuchtung im LK auf Ökostrom vorantreiben;

Ökostrom regional/lokal erzeugen – Eigenstromerzeugung erhöhen (v. a. PV auf verfügbaren Dachflächen)

- Prüfung von Stromspeichern / E-Ladestellen in kommunalen Gebäuden (in Kombination mit lokalen EE-Strom, Carsharing)
- Unterstützung durch das LRA;
LRA als zentrale Koordinierungsstelle im LK
(u. a. für Hilfestellung, einheitliche Erfassung, regelmäßige Auswertung und Analyse)
- Erstellung von regelmäßigen Energieberichten zum Energieverbrauch kommunaler Liegenschaften im LK
(z. B. LRA)

Weitere Maßnahmenempfehlungen zur Umsetzung im Bereich Kommunale Liegenschaften, Straßenbeleuchtung (mit unterschiedlichem aktuellem Stand der Bearbeitung):

Optimieren der Straßenverkehrsbeleuchtung (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme EM06)

Umrüstung Innenbeleuchtung auf LED Technik (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme EM07)

Umrüstung der Außenbeleuchtung auf LED Technik (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme EM08)

Kläranlage des Amperverbands Geiselbullach (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme EM09) (Planung Umsetzung weiterer Einspar- und Stromerzeugungsmaßnahmen)

Energiepark Geiselbullach (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme EM10)

Hausmeisterschulungen (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme EM11)

Förderung von Smart-Grid-Initiativen (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme EM12)

Optimierung der Wasserkraftanlagen in der Amper und Reaktivierung von Wasserkraftanlagen in der Maisach (siehe auch IKSK 2012 Maßnahme EM13)

6.2.5 Weitere ergänzende Klimaschutzmaßnahmen (Ziel Verhaltensänderung)

Weitere ergänzende Klimaschutzmaßnahmen (Ziel Verhaltensänderung)

- Kontinuierliche Optimierung von Recyclingprozessen und –quoten im LK und den Kommunen
 - Kontinuierliche Verbesserung der Mülltrennung /-sammlung im LK
 - Unterstützung des Ansatzes der Sharingökonomie im LK (z. B. Förderung/ Bewerbung von Tauschringen, Carsharing)
 - Klimaverträglichere Ernährung fördern (z. B. durch Information, Veranstaltungen, z. B. in Kooperation mit regionalen Anbietern / Unternehmen) (Zielpublikum: Bürger / Unternehmen, Arbeitnehmer / Schüler / KiGa)
 - Klimaschutzpädagogik, Klimaschutzlehrpfade
 - Nachhaltigkeitsbildung als Event (z. B. VHS, Alternativkino, Regionalpreis, Stadtradeln, Theaterprojekte,...)
 - Anlegen von Klimaschutzwiesen, -äckern, -wäldern, Stadtbeete (z. B. Pflanzen, die schnell oder langfristig CO₂ binden), Moorschutz ist Klimaschutz
 - Wichtige / Aktuelle Klimaschutzthemen aufgreifen und kontinuierlich mit Bürgern im LK diskutieren (z. B. Verkehrswende / Mobilität, Modal Split im Landkreis, Kurz-, Pendelverkehr, Fernreisen, Graue Energie, Ernährung, Kleidung, Konsumgüter, Hausforderungen bei der Umstellung auf die Kreislaufwirtschaft)
 - Klimaschutz durch Vorbild: Aktivitätsfelder der Kommunal- und Landkreisverwaltungen
 - Gemeinschaftliche Wohnformen, Hilfe für Wohnen usw. (Energiefresser Singlehaushalt), Auszeichnung für kleinste minimalistische Wohnformen usw.
 - Generationengerechtigkeit, Eine-Welt-Verständnis, Nord-Süd-Partnerschaften
 - Nachhaltige Wirtschaft: Fairtrade, volkswirtschaftliches Verständnis fördern
-

7 FAZIT

Zwischen 2010 und 2015 stiegen, vor allem bedingt durch den Zuwachs der Bevölkerung und Beschäftigten im Landkreis Fürstfeldbruck, die absoluten CO₂-Emissionen um +4,7% auf knapp 1,5 Mio. t CO₂. Die spezifischen CO₂-Emissionen blieben mit 6,9 t CO₂/EW auf dem Niveau des Jahres 2010.

Im betrachteten Zeitraum erhöhte sich der Endenergieverbrauch (EEV) um +4,4% auf ca. 5 TWh. Während der Kraftstoffverbrauch anstieg, ging der Verbrauch an Heizöl und Strom leicht zurück. Erdgas ist für die Wärmeerzeugung (>50%) der wichtigste Energieträger. Bezogen auf die Einwohner blieb der Endenergieverbrauch annähernd konstant.

Bei der Stromerzeugung konnte der Anteil aus erneuerbaren Energien fast verdoppelt werden. Im Jahr 2015 wurden bilanziell ca. 26% des Stromverbrauchs durch PV-, Wind-, Wasserkraft-, Biomasse-Anlagen regional im LK erzeugt.

Der Landkreis Fürstfeldbruck ist eine wachsende Region im Einflussbereich der Landeshauptstadt München. Auch in den nächsten Jahren und Jahrzehnten wird die weitere Wohnbebauung, Gewerbeansiedlung und damit verbundenen Mobilitäts- und Verkehrsbedürfnisse große Herausforderungen für die Erreichung der Klimaschutzziele darstellen.

Für einen erfolgreichen Klimaschutz sowie die Erreichung der übergeordneten Ziele des Bundes, nämlich die THG-Emissionen in Deutschland zwischen 1990 und 2050 um -95% zu reduzieren, müssen bundesweit und auch im Landkreis deutlich stärkere Anstrengungen und Maßnahmen unternommen werden als bisher initiiert und umgesetzt:

- Der Wärme- und Stromverbrauch muss deutlich stärker reduziert werden als bisher. Auch die angestrebte Sanierungsquote der Gebäude konnte bisher nicht annähernd erreicht werden.
- Die Umstellung der Strom- und Wärmebereitstellung auf (regionale) erneuerbare Energien stellt eine zentrale Aufgabe in den nächsten Jahren und Jahrzehnten dar. Hier müssen weitere erneuerbare Energiepotenziale regional erschlossen werden. Im Landkreis Fürstfeldbruck könnten hier ggf. Energiegenossenschaften ein sinnvolles Instrument darstellen, um die regionalen Potenziale zu heben und zu sichern.
- Die erfolgreiche Umstellung der Energieversorgung von fossilen auf erneuerbare Energien bis 2050 ist eine gesamtgesellschaftliche Herausforderung. Um dieses Ziel erreichen zu können, bedarf es geeigneter Weichenstellungen auf internationaler und nationaler Ebene. Aber auch Landkreis und Kommunen sind aufgerufen, durch eigenes Handeln die Energiewende weiterhin stärker zu fördern. Das Gesamtkonzept für den Landkreis Fürstfeldbruck sollte einen

ganzheitlichen Ansatz verfolgen und stets im Zusammenhang mit überregionalen Weichenstellungen diskutiert werden. Für den Landkreis Fürstentfeldbruck sollten weitere strategische Ziele und Schwerpunkte festgelegt werden. Beispielsweise, welchen Beitrag für die Umstellung der Wärmebereitstellung auf erneuerbare Energien langfristig das Gasnetz²⁰ und die Tiefen-Geothermie im Landkreis leisten können und sollen.

- Im Bereich Straßenverkehr steigt der Pkw-Verkehr wie auch die CO₂-Emissionen weiter an. Hier ist ein starkes Umlenken notwendig. Lösungen für urbane und ländliche Regionen müssen gefunden werden. Die weitere Entwicklung von Baugebieten und –flächen für Wohnnutzung und Gewerbe kann und muss hierfür passende Rahmenbedingungen und Lösungen bieten können. Die Schaffung von Alternativen zum motorisierten Individualverkehr (MIV) und die Verlagerung von MIV-Fahrten auf den Umweltverbund (ÖPNV, Rad, Zufußgehen) sind dabei wichtige Maßnahmen.
- Mit den aktuell diskutierten und sich in Vorbereitung befindlichen Maßnahmen zur Luftreinhaltung im München/Oberbayern/Deutschland könnten sich bereits kurz- und mittelfristig neue Handlungsoptionen/Förderprogramme für den Landkreis Fürstentfeldbruck ergeben²¹. Hierzu sollte ein enger Austausch mit den Akteuren stattfinden.
- Durch die Ergebnisse der CO₂-Bilanz wurde außerdem deutlich, dass aus heutiger Sicht sowohl das bisherige Ziel des Landkreises Fürstentfeldbruck (100% erneuerbare Energieversorgung bis zum Jahr 2030) wie auch das Ziel des Bundes (-40% Treibhausgasreduzierung bis 2020 gegenüber 1990) kaum zu schaffen sein wird.

²⁰ Beispiel: Die langfristige Umstellung des Erdgasnetzes auf erneuerbares Gas aus erneuerbarem Strom („Power-to-Gas“). Zur bundesweiten Zielerreichung der THG-Minderung um -95% bis 2050 (ggü. 1990) werden zunehmend Stromspeicher für die erneuerbaren Strom benötigt. Daher wäre eine Klärung der Perspektiven für den Landkreis Fürstentfeldbruck im Zusammenhang mit den bestehenden Gasnetzen sinnvoll, wenn die regenerative Energieerzeugung im Landkreis weiter voranschreitet.

²¹ Zum Beispiel könnte bei einer möglichen weiteren Verschärfung der Maßnahmen zur Luftreinhaltung (Schwerpunkt NO_x und Feinstaub) zukünftig eine Überarbeitung der Straßenverkehrsordnung neue gesetzliche Rahmenbedingungen schaffen (z. B. blaue Plakette für Nullemissionsfahrzeuge). Für den Landkreis Fürstentfeldbruck könnte dies sowohl Chancen (z. B. Einführung von Umweltzonen für blaue Plakette) wie auch zusätzliche Herausforderungen mit sich bringen (z. B. verstärkter Bedarf an P+R für Pendler in die Landeshauptstadt München, alternative Mobilitätsangebote, z. B. Ausbau Buslinien im LK; Mobilitätsstationen, neue Carsharing-Konzepte).

ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Energiebedingte CO ₂ -Emissionen ausgewählter Kommunen im LK Fürstenfeldbruck	2
Abbildung 2: Energiebedingte CO ₂ -Emissionen des Landkreises Fürstenfeldbruck 2010 und 2015	4
Abbildung 3: Entwicklung der spezifischen CO ₂ -Emissionen (t CO ₂ /EW) im LK Fürstenfeldbruck nach Energieträger (2010 und 2015)	5
Abbildung 4: Energieverbrauch nach Energieträger 2010 und 2015	6
Abbildung 5: Aufteilung des Endenergieverbrauchs im Jahr 2015 im LK FFB	7
Abbildung 6: Energieflussdiagramm des Landkreis Fürstenfeldbruck 2015 (bezogen auf den Endenergieverbrauch).....	8
Abbildung 7: Änderung des Endenergieverbrauchs 2010-2015 im LK FFB	9
Abbildung 8: Endenergieverbrauch Haushalte im Landkreis Fürstenfeldbruck, nur Strom und ausgewählte Vergleichswerte.....	12
Abbildung 9: Endenergieverbrauch im LK Fürstenfeldbruck 2015 und ausgewählte Vergleichswerte	13
Abbildung 10: Spezifischer Stromverbrauch im LK Fürstenfeldbruck 2015 und ausgewählte Vergleichswerte	14
Abbildung 11: Spezifischer Stromverbrauch im LK Fürstenfeldbruck 2015 und ausgewählte Vergleichswerte	15
Abbildung 12: Spezifischer Brennstoff-/Fernwärmeverbrauch im LK Fürstenfeldbruck 2015 und ausgewählte Vergleichswerte.....	16
Abbildung 13: Spezifischer Kraftstoffverbrauch im LK Fürstenfeldbruck 2015 und ausgewählte Vergleichswerte	17
Abbildung 14: Entwicklung der Einwohner im Landkreis nach Kommune zwischen 2010 und 2015 (Absolut und in %)	20
Abbildung 15: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Landkreis Fürstenfeldbruck 2015 und 2010	22
Abbildung 16: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Landkreis Fürstenfeldbruck 2015	22
Abbildung 17: Anlagengröße der installierten PV-Anlagen 2015	23
Abbildung 18: Stromerzeugung aus PV-Anlagen 2015 nach Anlagengruppe	23
Abbildung 19: Stromerzeugung aus PV-Anlagen im LK FFB 2015	23
Abbildung 20: Stromverbrauch und –eigenerzeugung (EE) in den 14 teilnehmenden Kommunen im Jahr 2015	24
Abbildung 21: EEV kommunaler Liegenschaften, Straßenbeleuchtung und kommunaler Fahrzeuge im LK Fürstenfeldbruck in Prozent	25



Abbildung 22: EEV kommunaler Liegenschaften, Straßenbeleuchtung und kommunaler Fahrzeuge in den 14 Kommunen in MWh	25
Abbildung 23: Entwicklung der THG-Emissionen in Deutschland und Minderungsziele bis 2050	27
Abbildung 24: Entwicklung der energiebedingten THG-Emissionen in Deutschland nach Quellen in Millionen t CO ₂	28
Abbildung 25: Energiebedingte CO ₂ -Emissionen im Landkreis München, der Landeshauptstadt (LH) München und im Landkreis Fürstenfeldbruck sowie Zielsetzungen bis 2030 in t CO ₂ je EW.....	32
Abbildung 26: Energiebedingte CO ₂ -Emissionen im Landkreis Fürstenfeldbruck und den beteiligten Kommunen.	33

TABELLEN

Tabelle 1: Energiebedingte CO ₂ -Emissionen des LK Fürstfeldbruck 2010/2015	5
Tabelle 2: Trends und wichtige Entwicklungen im LK Fürstfeldbruck 2010- 2015	10
Tabelle 3: Endenergieverbrauch in Deutschland (alle Sektoren), nur Strom, Datenquelle: BMWi, Energiedaten, 23.01.2018	11
Tabelle 4: Endenergieverbrauch Haushalte in Deutschland, nur Strom, Datenquelle: BMWi, Energiedaten, 23.01.2018	12
Tabelle 5: Ausgewählte Trends und Empfehlungen für die weitere Maßnahmen (MN) Diskussion.....	18
Tabelle 6: Merkmale bzw. strukturelle Unterschiede im LK Fürstfeldbruck.....	21

ABKÜRZUNGEN

a	Jahr
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BY	Bayern
CNG	Erdgas unter hohem Druck (Compressed Natural Gas)
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DE	Deutschland
EEV	Endenergieverbrauch
EW	Einwohner
FFB	Fürstenfeldbruck
FW	Fernwärme
Ggü.	Gegenüber
GHD	Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistung
GWh	Gigawattstunden
IKSK	Integriertes Klimaschutzkonzept
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
KBA	Kraftfahrtbundesamt
KEM	Kommunales Energiemanagement
Kfz	Kraftfahrzeug
kWh	Kilowattstunden
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LK	Landkreis
Lkw	Lastkraftwagen
LPG	Flüssiggas (Liquid Petrol Gas)
Mio	Millionen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWh	Megawattstunden
Pkw	Personenkraftwagen
PtG	„Power-to-Gas“ („Strom-zu-Gas“) (Erneuerbares Gas aus erneuerbarem Strom, z. B. Methan (CH ₄), Wasserstoff (H ₂))
PV	Fotovoltaik
SvB	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort
t	Tonne
THG	Treibhausgase
Wfl	Wohnfläche
WG	Wohngebäude
Whg	Wohnung

ANHANG

