



Integriertes
KLIMASCHUTZKONZEPT
der Großen Kreisstadt

Leutkirch



Projektleitung und Verfasser: Dirk Leyens
Mitarbeit: David Haumann, Yusuf Emre Güner

Mit Beiträgen von: Walter Göppel (CO₂-und Energie-Bilanz, Controlling)
Michael Maucher (CO₂-Bilanz)
Ingrid Reuter (Controlling)
Ralf Hülsmann (Mobilität)

GEFÖRDERT DURCH:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

Förderkennzeichen: 03KS3931 - KSI: Integriertes Klimaschutzkonzept für die Große Kreisstadt Leutkirch im Allgäu

energieagentur
Ravensburg

Finadvice
Netzwerk für
kommunale Nachhaltigkeit



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis.....	IX
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangssituation und Zielsetzung	1
1.2 Grundlegende Definitionen und Erläuterungen	3
1.2.1 Der Klimawandel und die Notwendigkeit zu handeln	3
1.2.2 Klimaschutz als freiwillige kommunale Pflichtaufgabe.....	4
1.2.3 Integrierte kommunale Klimaschutzkonzepte.....	5
2 Gesamtenergiebilanz / Situationsanalyse in der Großen Kreisstadt Leutkirch	8
2.1 Allgemeine Daten.....	8
2.1.1 Einwohnerzahl.....	8
2.1.2 Beschäftigungskennziffern, Industrie, Handel, Dienstleistung	9
2.1.3 Geographische Daten, Flächenverteilung und Flächennutzung	11
2.1.4 Gebäudebestand	12
2.2 Energiebedarf	14
2.2.1 Der elektrische Energiebedarf.....	14
2.2.2 Der Erdgasbedarf.....	16
2.3 Wärmebedarf.....	16
2.4 Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	17
2.5 Kommunale Gebäude.....	19
2.5.1 Wärmeverbrauch kommunaler Liegenschaften.....	21
2.5.2 Stromverbrauch kommunaler Liegenschaften.....	21
2.5.3 Ausgewählte Einzelbetrachtung energierelevanter kommunaler Liegenschaften.....	22
2.6 Erneuerbare Energien in Leutkirch	24
2.6.1 Biogas.....	26
2.6.2 Solarthermie	27
2.7 Verkehr.....	27
2.7.1 Straßenverkehr	27
2.7.2 Bahn- und öffentlicher Personennahverkehr	31
2.7.3 Flughafenanbindung.....	33
2.7.4 Radwegenetz	34
2.7.5 Verkehrsmittelwahl	44
2.8 CO ₂ -Ausstoß und CO ₂ -Bilanz in den einzelnen Verbrauchergruppen.....	44
2.8.1 Energieverbrauch nach Sektoren im Vergleich.....	45
2.8.1 CO ₂ -Emissionen nach Sektoren im Vergleich.....	46

2.8.2	Verursacherbezogene CO2-Emissionen nach Sektoren im Vergleich	47
3	Potenzialbetrachtung – Energieeffizienz / Erneuerbarer Energien	48
3.1	Potenzialbetrachtung im Bereich Wohngebäude der privaten Haushalte	48
3.2	Potenzialbetrachtung im Bereich der kommunalen Liegenschaften	56
3.2.1	Förderprogramme im Bereich der kommunalen Liegenschaften	58
3.3	Potenzialbetrachtung im Bereich Nichtwohngebäude.....	59
3.3.1	Förderprogramme im Bereich der Nichtwohngebäude	59
3.4	Potenzialbetrachtung im Bereich Gewerbe, Industrie, Handel und Dienstleistungen.....	60
3.4.1	Effizienzsteigerung in der Produktion.....	60
3.4.2	Effizienzsteigerung im Bereich Raumheizung und Warmwasserbereitung	61
3.5	Potenzialbetrachtung im Bereich Verkehr	61
3.6	Potenzialbetrachtung durch den Ausbau erneuerbarer Energien.....	64
3.6.1	Potenzial der Sonnenenergie	64
3.6.2	Biomassepotenziale	69
3.6.3	Windkraftanlagen	73
3.6.4	Wasserkraftanlagen	74
4	Zielsetzung: Minderung der CO2-Emissionen	75
4.1	Zielsetzung bis zum Jahre 2025	75
4.1.1	Beteiligungsform zum Kommunalen Klimaschutz und Vorgehen	76
4.2	Zielsetzungen und Maßnahmenkatalog Leitbild Energie.....	80
4.2.1	Zielsetzung Leitbild: Regenerative Erzeugung verdoppeln	80
4.2.2	Zielsetzung Leitbild: 2000 Aufdach-Photovoltaik Anlagen.....	81
4.2.3	Zielsetzung Leitbild: Zwei Drittel des Energiebedarfs dezentral erzeugen	81
4.2.4	Zielsetzung Leitbild: 20 % aller Gebäude und Heizungen energetisch sanieren	82
4.2.5	Zielsetzung Leitbild: der kommunale Energie- und Ressourcenverbrauch wird öffentlich 82	
4.2.6	Zielsetzung Leitbild: Energieeinsparung.....	82
4.3	Kommunale Wertschöpfung durch erneuerbarer Energien und Effizienzmaßnahmen	83
4.3.1	Wertschöpfung durch den Ausbau Erneuerbarer Energien	83
4.3.2	Wertschöpfung durch Sanierungsmaßnahmen	84
5	Controlling.....	88
5.1	Controlling-Elemente	88
5.1.1	Kommunale Liegenschaften.....	89
5.1.2	Bewertungen im Rahmen des Controllings	91
5.2	Vergleichswerte: relevante Kenngrößen und Benchmark	91
6	Öffentlichkeitsarbeit	92
6.1	Kommunikations-Instrumente.....	93
6.2	Weiterführung der Öffentlichkeitsarbeit	93

7	Aktionspläne	95
7.1	Energiepolitisches Arbeitsprogramm (EEA) mit IKS	95
7.2	Schwerpunkt Wohnungswirtschaft.....	96
7.3	Schwerpunkt Energieeffizienz in Gewerbe und Produktion	99
7.4	Schwerpunkt Kommunales Energiemanagement.....	100
7.5	Schwerpunkt Verkehr.....	102
	Anhang	105
	Literaturverzeichnis.....	105

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.2.1: Leistungen einer Gemeinde (LpB BW, 2012a).....	5
Abbildung 1.2.2: Bewährtes Vorgehen bei der Durchführung kommunaler Klimaschutzkonzepte..	7
Abbildung 2.1.1: Beschäftigungskennziffern, StaLaBW (2012), Stand 2011	9
Abbildung 2.1.2: Stadt Leutkirch - Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer am Arbeitsort in den Jahren 2008-2010 nach Wirtschaftsbereichen.....	9
Abbildung 2.1.3: Leutkirch-Betriebe - Klassifizierung und Beschäftigte.....	10
Abbildung 2.1.4: Leutkirch-Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung (Quelle: StaLaBW (2012), Stand 31.12. 2009).....	11
Abbildung 2.1.5: Leutkirch- Gebäudebestand	13
Abbildung 2.1.6: Leutkirch- Gebäudebestand nach Gebäudetyp und –Alter	13
Abbildung 2.1.7: Leutkirch-Gebäudebestand nach Gebäudetyp und –Alter	14
Abbildung 2.2.1: Strombedarf nach Verbrauchsart.....	14
Abbildung 2.2.2: Stromverbrauch nach Bedarfsart.....	14
Abbildung 2.2.3: Stromverbrauch und Verteilung Stromspeicherheizungen und Elektrowärme	15
Abbildung 2.2.4: Stromverbrauch und Verteilung Wärmepumpen	16
Abbildung 2.2.5: Erdgasverbrauch nach Bedarfsart	16
Abbildung 2.4.1: Abschätzung des Wärmebedarfs von Betrieben in Leutkirch.....	18
Abbildung 2.4.2: Stromverbrauch Industrie.....	19
Abbildung 2.5.1: Energieverbrauch kommunale Liegenschaften	19
Abbildung 2.5.2: Wärmeverbrauch 2011 kommunaler Liegenschaften nach Energieträger	20
Abbildung 2.5.3: Wärmeverbrauch kommunaler Liegenschaften 2011	21
Abbildung 2.5.4: Stromverbrauch kommunaler Liegenschaften 2011	21
Abbildung 2.6.1: Stromerzeugung durch Erneuerbare Energien	24
Abbildung 2.6.2: Räumliche Verteilung der Erneuerbare Energien in Leutkirch.....	25
Abbildung 2.6.3: Entwicklung der Anzahl an Anlagen Erneuerbarer Energien	25
Abbildung 2.6.4: Entwicklung der installierten Leistung der Anlagen Erneuerbarer Energien.....	26
Abbildung 2.6.5: Entwicklung der Jahresarbeit der Anlagen Erneuerbarer Energien	26
Abbildung 2.6.6: Entwicklung der installierten Solarkollektorfläche und des Wärmeertrages	27

Abbildung 2.7.1: A96, B465 und Landstraßen L260, L308, L309, L317, L318, L319, L320, innerhalb der Gemeindegrenzen von Leutkirch	28	
Abbildung 2.7.2: Städte, die innerhalb von 45 Minuten mit PKW erreichbar sind	28	
Abbildung 2.7.3: Gesamtverkehrsaufkommen 2009 und Prognose 2025	29	
Abbildung 2.7.4: Dauerzählstelle A96 Leutkirch West (Quelle: Regierungspräsidium Tübingen, Abteilung 9 Landesstelle für Straßentechnik).....	30	
Abbildung 2.7.5: Dauerzählstelle 318 Leutkirch (Quelle: Regierungspräsidium Tübingen, Abteilung 9 Landesstelle für Straßentechnik).....	30	
Abbildung 2.7.6: Bestand an Kraftfahrzeugen in Leutkirch (Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg)	31	
Abbildung 2.7.7: PKW-Dichte auf 1000 Einwohner (Quelle: Shell-Prognose 2030, Bestand Kraftfahrt- Bundesam		
Abbildung 2.7.8: Ausschnitt aus der Liniennetzkarte Nahverkehr (Quelle: www.bahn.de), Stand Dezember 2011	32	
Abbildung 2.7.9: Ausschnitt aus Liniennetzplan (Quelle: www.bodo.de), Stand Dezember 2012 .	33	
Abbildung 2.7.10: Ziele innerhalb der Kernstadt.....	35	
Abbildung 2.7.11: Einzugsgebiete der Leutkircher Schulen.....	36	
Abbildung 2.7.12: Topografie Ebenes Gelände	37	
Abbildung 2.7.13: Radwegenetz	38	
Abbildung 2.7.14: Leutkircher Radwandertouren.....	39	
Abbildung 2.7.15: Ergänzungen des Radwegenetzes außerhalb der Kernstadt entlang klassifizierter Straßen	40	
Abbildung 2.7.16: Unfälle innerhalb der Kernstadt im Zeitraum 2008 bis Juni 2012.....	41	
Abbildung 2.7.17: Problemkarte Gesamtstadt: fehlende Verbindungen; fehlende Querungshilfen; .. Gefahrenstellen	42	
Abbildung 2.7.18: Problemkarte Kernstadt: fehlende Verbindungen; fehlende Querungshilfen; Gefahrenstellen	43	
Abbildung 2.7.19: Verkehrsmittelwahl in Deutschland (Quelle: www.socialdata.de)	44	
Abbildung 2.8.1: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren (BiCO2-Tool – Stand: 08/2012)	45	
Abbildung 2.8.2: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren (BiCO2-Tool – Stand: 08/2012)	46	
Abbildung 2.8.3: CO2-Emissionen nach Verbrauchssektoren (BiCO2-Tool – Stand: 08/2012).....	46	
Abbildung 2.8.4: CO2-Emissionen nach Verbrauchssektoren (BiCO2-Tool – Stand: 08/2012).....	47	
Abbildung 2.8.5: Verursacherbezogene CO2-Emissionen nach Sektoren.....	47	
Abbildung 3.1.1: CO2-Emissionen eines Einfamilienhauses in Leutkirch in Abhängigkeit unterschiedlicher Sanierungsmaßnahmen	51	

Abbildung 3.1.2: CO ₂ -Vermeidungskosten eines Einfamilienhauses in Leutkirch in Abhängigkeit unterschiedlicher Sanierungsmaßnahmen Sanierungsbeginn 2012, Energiepreisszenario 1	52
Abbildung 3.1.3: Vermeidungskosten je eingesparter Kilowattstunde Primärenergie eines Einfamilienhauses in Leutkirch in Abhängigkeit unterschiedlicher Sanierungsmaßnahmen; Sanierungsbeginn 2012, Energiepreisszenario 1	52
Abbildung 3.1.4: Prozentuale Verteilung der Sanierungsmaßnahmen im Wohngebäudebestand ...	52
Abbildung 3.1.5: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen im Wohngebäudebestand der Großen Kreisstadt Leutkirch	53
Abbildung 3.1.6: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen im Einfamilienhausbestand der Großen Kreisstadt Leutkirch nach Sanierungsmaßnahme	53
Abbildung 3.1.7: Entwicklung der Gesamtkosten für ausgewählte Heizungstechnologien Energiepreisszenario 1	54
Abbildung 3.1.8: Entwicklung der Gesamtkosten für ausgewählte Heizungstechnologien Energiepreisszenario 2	55
Abbildung 3.1.9: Entwicklung der Gesamtkosten für ausgewählte Heizungstechnologien Energiepreisszenario 3	55
Abbildung 3.4.1: Methodenbaukasten eines Energiemanagementsystems	61
Abbildung 3.5.1: Handlungsmöglichkeiten der Mobilitätsentscheidung	62
Abbildung 3.6.1: Dachflächenpotenzial für Solarkollektoren nach Gemarkungen in Leutkirch	64
Abbildung 3.6.2: Dachflächenpotenzials für Solarkollektoren nach Gebäudetyp	65
Abbildung 3.6.3: Resultierendes Wärme-Potenzial aus verfügbaren Dachflächen, berechnet mit einem Ertrag von 366 kWhth/m ² Kollektorfläche	66
Abbildung 3.6.4: Wärmepotenziale aus Solarkollektoren auf kommunalen Liegenschaften	66
Abbildung 3.6.5: Resultierende Verteilung des Solarwärmepotenzials auf die einzelnen Gemarkungen in Leutkirch	67
Abbildung 3.6.6: Monatlich anteilig verfügbarer Teil der Jahresglobalstrahlung im Verlauf des Jahres	67
Abbildung 3.6.7: Photovoltaikpotenzial für alle Gebäudekategorien mit Potenzial > 1 MWp	68
Abbildung 3.6.8: Mobilisierbare Potenziale – holzige Biomasse	69
Abbildung 3.6.9: Mobilisierbare Potenziale – holzige Biomasse	70
Abbildung 3.6.10: Mobilisierbare Biomassepotenziale für BGA-Substrat	71
Abbildung 3.6.11: Windgeschwindigkeiten auf der Gemeindefläche der Großen Kreisstadt Leutkirch	73
Abbildung 3.6.12: Windgeschwindigkeiten auf der Gemeindefläche der Großen Kreisstadt Leutkirch	74

Abbildung 4.1.1: Vorgaben aus dem Leitbild Energie und Klimaschutz der Großen Kreisstadt Leutkirch	79
Abbildung 4.1.2: Entwicklung der Ausbauziele Erneuerbarer Energien aus dem Leitbild Energie	79
Abbildung 4.1.3: Verteilung der im Leitbild formulierten Stromeinsparungen auf die Sektoren in Leutkirch	80
Abbildung 4.3.1: Wertschöpfung durch Ausbau Erneuerbarer Energien in Leutkirch	84
Abbildung 4.3.2: Kommunale Wertschöpfung durch Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung	86
Abbildung 4.3.3: Gliederung der Kosten bei Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen	87
Abbildung 4.3.1: Klimaschutz-Controlling und -Management.....	88
Abbildung 6.1.1: Übersicht verschiedener Kommunikations-Instrumente (Quelle Difu 2011)	93
Abbildung 7.2.1: Durchschnittliche Energieeinsparung durch energetische Sanierung eines Einfamilienhauses	97
Abbildung 7.2.2: CO ₂ -Vermeidungskosten von Sanierungsmaßnahmen bei Einfamilienhäusern (bis Baujahr 1994) in Leutkirch	98
Abbildung 7.3.1: Prinzipieller Aufbau eines Vorgehens zum nachhaltigen Produktionsmanagement	100

Abkürzungsverzeichnis

AEE	Agentur für Erneuerbare Energien
AGEB	Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen
AGES	Gesellschaft für Energieplanung mbH
BauGB	Baugesetzbuch
BBR	Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung
BDEW	Bundesverbandes für Energie- und Wasserwirtschaft
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.
BEI	Bremer Energie Institut
BMF	Bundesministerium der Finanzen
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit
Bpb	Bundeszentrale für politische Bildung
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
DENA	Deutsche Energie Agentur
DIFU	Deutsches Institut für Urbanistik
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
EA	Energieagentur
EAA	European Energy Award®
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
EnEG	Energieeinsparungsgesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EOR	Energieagentur Rheinland-Pfalz GmbH
EU	Europäische Union
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EZFH	Ein- und Zweifamilienhäuser
FAW/n	Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung/n
FBI	Forschungcenter Betriebliche Immobilienwirtschaft
GdW	Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e. V.
HMWVL	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung
IEKP	Integriertes Energie-und Klimaprogramm
IFEU	Institut für Energie- und Umweltforschung
IÖW	Institut für ökologische Wirtschaftsforschung
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change

IW	Institut der deutschen Wirtschaft
IWU	Institut Wohnen und Umwelt GmbH
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LpB BW	Landeszentrale für politische Bildung Baden-Württemberg
MFH	Mehrfamilienhaus
MWp	Megawatt Peak (Spitzenleistung)
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
OWR	Online-Wertschöpfungsrechner
PV	Photovoltaik
RWI	Rheinisch-Westfälischen Institut für Wirtschaftsforschung
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
ZEE	Zentrum für Erneuerbare Energien
ZSW	Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg

1 Einleitung

1.1 Ausgangssituation und Zielsetzung

Der Umwelt- und Naturschutz ist ein wichtiges Thema in Leutkirch. Auf privater Basis wird schon lange eine gute Naturschutzarbeit geleistet. Das ehrenamtliche Engagement wird sowohl finanziell als auch durch die Bereitstellung von Räumlichkeiten durch die Stadt unterstützt. Die Liste der Beispiele hierfür beginnt bereits früh:

- im Jahr 1904 wurde, als eine der ersten Ortsgruppen überhaupt, die DBV-Ortsgruppe Leutkirch gegründet (DBV=Deutscher Bund für Vogelschutz, später NABU=Naturschutzbund Deutschland)
- im Jahr 1975 gründeten Leutkircher Bürgerinnen und Bürger die Arbeitsgemeinschaft Naturschutz in Leutkirch
- Gründung des Umweltkreises Leutkirch im Jahr 1990, Einrichtung einer Geschäftsstelle und Anstellung eines Geschäftsführers
- seit 1991 Durchführung von regelmäßigen Umwelttagen, Organisation durch Umweltkreis
- in 2005 wurden aus den Umwelttagen die Energiespartage (ab 2009 Leutkircher Energiefrühling), Durchführung im zweijährlichen Rhythmus
- im Jahr 2008 wurde das Energiebündnis Leutkirch gegründet
- Gründung der Energiegenossenschaft Leutkirch eG im Jahr 2009
- Anfang 2013 wurde die Energiegenossenschaft Herlazhofen eG gegründet, Ziel ist der Aufbau eines Nahwärmenetzes auf Basis einer Abwärmenutzung von zwei Biogasanlagen

In der Stadtverwaltung wurde ein konsequenter Weg zur Stärkung des Umweltschutzes beschritten. Mit der Einstellung eines Umweltbeauftragten wurde bereits frühzeitig die Grundlage für eine effektive Arbeit im Umwelt- und Naturschutz geschaffen. Im Jahr 1995 ist die Stadt Leutkirch nach einstimmigem Beschluss des Gemeinderats dem internationalen Klimabündnis beigetreten. Weiter Beispiele nachhaltigen Handelns in Leutkirch sind:

- von 1995 bis 2000 engagierte sich die Stadt Leutkirch in der ersten Modelregion von PLENUM
- von 2000 bis heute Beteiligung am Projekt PLENUM
- von 1996 bis 2010 beschäftigte sich die Stadt Leutkirch sehr intensiv mit dem kommunalen Öko-Audit nach der EMAS-Verordnung
- die Stadt Leutkirch war gemeinsam mit der Nachbarstadt Isny in 1998 bundesweit die erste Stadt, die nach der Öko-Audit-Verordnung zertifiziert und registriert wurde

- seit dem Jahr 2009 beschäftigt sich die Stadt Leutkirch sehr intensiv mit dem European Energy Award
- im April 2011 war Auftakt zum Projekt „Nachhaltige Stadt Leutkirch“, enge Zusammenarbeit mit EnBW, OEW und wissenschaftliche Begleitung durch die Hochschule Biberach
- Gründung der Stiftung „Landzunge“ in Leutkirch-Haselburg
- 12,5% der landwirtschaftlichen Fläche wird von Bio-Betrieben bewirtschaftet

Im Jahr 1998 wurde die Stadt Leutkirch gemeinsam mit der Nachbarstadt Isny als bundesweit erste Kommune nach der EG-Öko-Audit-Verordnung zertifiziert. Im dreijährigen Rhythmus fand, zuletzt in 2010, eine Revalidierung statt. Die Eintragung im bei der IHK geführten Standortregister konnte jedes Mal ohne Beanstandungen verlängert werden.

Sehr konsequent wurden in der Folge zahlreiche Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele umgesetzt. Dabei ist für die Stadt Leutkirch der Klimaschutz ein zentrales Thema. Daher will sie als wichtiger Akteur und Initiator

- den Klimaschutz im eigenen Verantwortungsbereich weiter vorantreiben,
- den gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Akteuren innerhalb der Gemeinde Impulse für den Klimaschutz geben,
- klimarelevante Sektoren mittels ganzheitlicher planerischer Ansätze bewerten (Energie, Mobilität, Infrastruktur etc.),
- eine Vorbildfunktion wahrnehmen durch Maßnahmen zur Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und somit zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes bzw. der Treibhausgase motivieren.
- Die Herausforderungen der Energiewende für den Kultur-, und Wohnraum annehmen und hierfür strategische Grundlagen für die Bauleitplanung, Flächenentwicklung und Siedlungsplanung erarbeiten.
- Die Attraktivität des Standortes erhalten und ausbauen, ohne ambitionierte Klimaschutzziele aufzugeben.

Das integrierte Klimaschutzkonzept wird als geeignetes Instrument gesehen, die Klimaschutzpotentiale regionalspezifisch zu identifizieren, geeignete Realisierungskonzepte zu entwickeln und umzusetzen sowie die Fortschritte verlässlich zu bilanzieren.

Das integrierte Klimaschutzkonzept soll durch die konkrete Identifikation von Handlungsfeldern und -zielen zur Umsetzung von Maßnahmen, Projekten und Kampagnen zur Energieeinsparung, Effizienzsteigerung, zum Ausbau regenerativer Energien in der Gemeinde und zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes führen.

1.2 Grundlegende Definitionen und Erläuterungen

1.2.1 Der Klimawandel und die Notwendigkeit zu handeln

„Climate change means a change of climate which is attributed directly or indirectly to human activity that alters the composition of the global atmosphere and which is in addition to natural climate variability observed over comparable time periods.“¹

Der Wandel des Klimas auf der Erde kann in erster Linie auf Änderungen ihrer Energiebilanz zurückgeführt werden. Diese wird, neben schwankenden Sonnenintensitäten und Abweichungen der Erdumlaufbahn, insbesondere durch die Zusammensetzung der Atmosphäre und ihren Gehalt an Treibhausgasen beeinflusst.² Als Treibhausgase bezeichnet man hauptsächlich die Bestandteile Wasserdampf, Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas. Diese sorgen für einen natürlichen Treibhauseffekt und für ein weitestgehend konstantes Temperaturniveau auf der Erde.³ Allerdings unterliegt dieses System seit Jahrmillionen kontinuierlichen Schwankungen. Diese permanenten Veränderungen der Energiebilanz werden auch als „natürlicher Klimawandel“ bezeichnet⁴ und waren bereits lange vor dem „Eingriff des Menschen in das Klimasystem“⁵ zu beobachten. Seit Beginn der Industrialisierung kann jedoch ein starker Anstieg der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre beobachtet werden. Besonders durch anthropogene⁶ Einflüsse, bspw. die Verbrennung von Kohle und fossilen Brennstoffen wie Öl und Gas sowie eine generelle Änderung der Landnutzung⁷ kommt es zur vermehrten Freisetzung von Kohlenstoffdioxid. Der „National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)“ zur Folge⁸ erreichte die Konzentration von Spurengasen in der Atmosphäre im Jahr 2010 mit einem Gesamtanstieg von rund 29 % im Vergleich zum Basisjahr 1990 einen absoluten Höchststand. Laut Untersuchungen eines europäischen Forschungsteams ist dies die höchste Treibhausgas-Konzentration in der Atmosphäre in den vergangenen 650.000 Jahren⁹. Bei einem unveränderten Niveau der Treibhausgasemissionen, so prognostizieren Wissen-

¹ (UNFCCC, 2012), Artikel 1.1.

² Vgl. (Bubenzer & Radtke, 2007)

³ Ohne diesen natürlichen Treibhauseffekt wäre das Leben auf der Erde nicht möglich. Die durchschnittliche Temperatur der Erdoberfläche würde beispielsweise ohne diesen Effekt nur etwa minus 18°C betragen. Vgl. (Allianz Umweltstiftung, 2007)

⁴ Vgl. (Bpb, 2012)

⁵ (Jacobeit, 2007), erster Absatz, Zeile 23.

⁶ „Anthropogen“ bedeutet „durch den Menschen beeinflusst“. Vgl. (Duden Online, 2012)

⁷ Hierzu zählt bspw. auch die verstärkte Entwaldung. In den vergangenen Jahren wurde die weltweite Primärwaldfläche jährlich um etwa 16,1 Mio. Hektar verringert. Das entspricht in etwa der 1,5-fachen Waldfläche der Bundesrepublik Deutschland. Vgl. (BMU, 2008)

⁸ Vgl. (NOAA, 2011)

⁹ Vgl. (FONA, 2005)

schaftler, könnte die durchschnittliche Erdoberflächentemperatur bis zum Jahr 2100 um bis zu 6° C ansteigen.¹⁰ Diese Entwicklungen hätten gravierende Folgen: Neben einer globalen Temperaturerhöhung rechnet der Weltklimarat „IPCC“ (Intergovernmental Panel on Climate Change) innerhalb der kommenden 100 Jahre mit einer Zunahme von Wetterextremen, Dürren und Ernteausfällen sowie dem Anstieg des Meeresspiegels um bis zu zwei Meter.¹¹ In Zahlen ausgedrückt, würde ein Temperaturanstieg von nur 1°C im Zeitraum von 50 Jahren einen globalen Schaden von rund 214 Billionen US-Dollar¹² verursachen. Für Deutschland geht das „Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW)“ bis zum Jahr 2050 von klimawandelbedingten Kosten in Höhe von 800 Milliarden Euro aus.¹³ Eine weitere Studie, die im Juni 2012 im Fachmagazin „Nature“ veröffentlicht wurde, warnt sogar vor einem kompletten Zusammenbruch des Ökosystems: „Nach Ansicht von Forschern könnten Klimawandel, Bevölkerungswachstum und Umweltzerstörung möglicherweise noch in diesem Jahrhundert das Ökosystem unwiderruflich kollabieren lassen“.¹⁴

Zum heutigen Zeitpunkt herrscht unter den Wissenschaftlern große Uneinigkeit über die Höhe des Anteils, den der Mensch an den veränderten Klimabedingungen trägt. Übereinstimmung gibt es hingegen in der Einschätzung, dass die Emission von Treibhausgasen durch den Menschen vermindert werden müssen, um die befürchteten zukünftigen Entwicklungen durch den Klimawandel in einem weitestgehend kontrollierbaren¹⁵ Rahmen zu halten. Es bedarf somit massiver und koordinierter Anstrengungen aller Verursacher und Beteiligten, um dieses Ziel zu erreichen.

1.2.2 Klimaschutz als freiwillige kommunale Pflichtaufgabe

Eine Gemeinde (Stadt, Dorf o.ä.) wird im verwaltungssprachlichen Gebrauch auch als Kommune (lat. *Communis*¹⁶) bezeichnet und fungiert als unterste Ebene der öffentlichen Verwaltung. Als Gebietskörperschaft des öffentlichen Rechts regelt sie nach dem Recht der Selbstverwaltung¹⁷, im Rahmen der Gesetze eigenverantwortlich staatliche Aufgaben und verfügt über die Berechtigung, eigenmächtig autonome Satzungen zu erlassen. Kommunen entschei-

¹⁰ Vgl. (IPCC, 2007)

¹¹ Vgl. (IPCC, 2012)

¹² Vgl. (DIW Berlin, 2004)

¹³ Vgl. (DIW Berlin, 2007)

¹⁴ (Die Zeit, 2012), 1. Absatz, Zeile 1-3.

¹⁵ Laut dem IPCC-Standardbericht 2009 würde eine globale Erderwärmung von mehr als 2°C (*tripping point*) gegenüber dem Niveau der vorindustriellen Zeit, „*unvorhersehbare Folgen*“ mit sich ziehen.

¹⁶ Wortbedeutung im Deutschen: „*allen gemeinsam*“, „*allgemein*“. Vgl. (Duden Online, 2012)

¹⁷ Vgl. Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland - II: Der Bund und die Länder; Art. 28 (2).

den zudem über die Ausgestaltung des Gemeindegebiets (z.B. durch Bauleitpläne oder Flächennutzungspläne¹⁸) und sind durch ihre finanzielle Eigenverantwortung, d.h. die selbstständige Verwaltung des kommunalen Haushalts, gekennzeichnet. Mit dem Recht zur Erhebung und Anpassung von Steuern kommt ihnen eine weitere grundlegende Aufgabe zu. Zudem ist die Daseinsvorsorge ein originärer Baustein kommunaler Leistungen. Neben sozialer Sicherheit, öffentlicher Ordnung, Bildung und Kultur hat die Gemeinde stets für die Aufrechterhaltung der Grundversorgung der Bürger mit Wasser, Strom und Gas Sorge zu tragen. Nach einer längeren Phase der Privatisierung, lässt sich in den vergangenen Jahren die Tendenz zu einer Rekommunalisierung¹⁹ der Energieversorgung in den Gemeinden erkennen. Ende des Jahres 2011 zählte das Land Baden-Württemberg rund 1.002 Gemeinden. Bundesweit lässt sich die Zahl auf 11.516 Kommunen beziffern.²⁰



Abbildung 1.2.1: Leistungen einer Gemeinde (LpB BW, 2012a)

1.2.3 Integrierte kommunale Klimaschutzkonzepte

Wirksamer Klimaschutz²¹ in Deutschland kann nur dann gelingen, wenn sich Landkreise, Kommunen und Städte bei der Umsetzung entsprechender Maßnahmen engagieren. Seit dem Jahr 2008 fördert das „Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)“

¹⁸ Flächennutzungspläne sind besonders für eine nachhaltige kommunale Bauplanung und Flächenzuweisung für erneuerbare Energien, z.B. im Bereich der Windenergie, von großer Bedeutung.

¹⁹ Vgl. (Schorsch & Faber, 2010)

²⁰ Vgl. (Schubert, 2011)

²¹ „Gesamtheit der Maßnahmen zur Vermeidung unerwünschter Klimaänderungen“. Vgl. (Duden Online, 2012)

die Erstellung und Umsetzung von Klimaschutzkonzepten und schafft somit neue Anreize für die Lokalpolitik und die Bürger.

Spricht man von Klimaschutzkonzepten, so ist im Allgemeinen zwischen Teilvorhaben und ganzheitlichen Ansätzen, sogenannten integrierten Klimaschutzkonzepten, zu unterscheiden. Während sich Klimaschutzteilkonzepte nur mit einem spezifischen Themengebiet, wie beispielsweise der CO₂-Minderung im Verkehrswesen beschäftigen, erfordert die Durchführung eines integrierten Klimaschutzkonzepts die Einbeziehung aller für das Klima relevanten Sektoren. Dies bedeutet, dass bei der Planung eines solchen Vorhabens alle Beteiligten und Akteure, angefangen von privaten Haushalten und kommunalen Entscheidungsträgern bis hin zur Industrie, Gewerbe und Handel in einem „sektorübergreifenden Rahmen“²² integriert werden müssen. Durch diese ganzheitliche Betrachtungsweise lassen sich potentielle Skaleneffekte besser nutzen und konkurrierende bzw. sich gegenseitig ausschließende Maßnahmen frühzeitig abstimmen. Für die Entwicklung und Verwirklichung eines Klimaschutzkonzeptes in einer Kommune hat sich eine dreigliedrige Vorgehensweise bewährt. Abbildung 1.4.2 verdeutlicht den groben Ablauf bei der Konzepterstellung.

Der erste Schritt, die Bestandsaufnahme, setzt sich aus einer qualitativen und quantitativen Ist-Analyse zusammen. Erstere impliziert einen Rückblick auf bereits durchgeführte Klimaschutzmaßnahmen. So kann die momentane Ausgangslage vor Ort eingeschätzt und potentielle Erfahrungen der Akteure innerhalb der Kommune ermittelt werden. Anschließend folgt die Bestimmung des gegenwärtigen Energieverbrauchs und der verursachten Treibhausgasemissionen im Rahmen einer sogenannten Energie- und CO₂-Bilanz. Auf Basis dieser Datenerhebungen werden im zweiten Schritt die Potentiale durch Effizienzsteigerungen, Energieeinsparungen und eine klimaschonende Energieerzeugung in den Sektoren ermittelt. Weiterführend werden Szenarien entwickelt, wie diese Ziele kurz- bzw. langfristig erreicht werden können. Als letzter Schritt schließt sich die Erstellung eines Maßnahmenkatalogs und einer Umsetzungsstrategie an. Insbesondere in diesem Abschnitt ist eine Einbeziehung relevanter Akteure und Bürger eine wichtige Voraussetzung für die erfolgreiche Durchführung des Projektes.

²² Vgl. (Klimapakt Flensburg e.V., 2012)

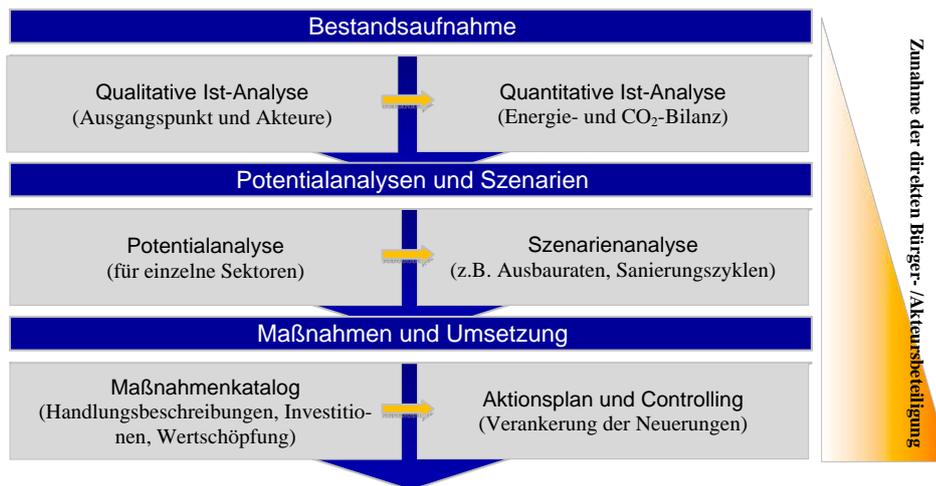


Abbildung 1.2.2: Bewährtes Vorgehen bei der Durchführung kommunaler Klimaschutzkonzepte

Die Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes erstreckt sich in der Regel über ein bis zwei Jahre. Für die anschließende Durchführung der verabschiedeten Maßnahmen wird, je nach Umfang und Verfügbarkeit der Mittel, ein Zeithorizont zwischen fünf und maximal vierzig Jahren eingeplant. Betrachtet man die Kosten, die bei der Bearbeitung eines solchen Projekts anfallen, können nur grobe Angaben gemacht werden. Laut Berechnungen des „Deutschen Instituts für Urbanistik (Difu)“²³ wird für kleine Kommunen (unter 100.000 Einwohnern) ein Betrag von etwa 1,00 bis 1,50 Euro eingeplant. Für Kommunen über 100.000 Einwohner werden Kosten in Höhe von ca. 0.50 bis 1,00 Euro pro Bürger veranschlagt.

Integrierte kommunale Klimaschutzkonzepte verfolgen, unter Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit und Gewährleistung der Wirtschaftlichkeit, eine Vielzahl unterschiedlicher Ziele. Neben der Senkung des Energieverbrauchs und damit der Minderung von CO₂-Emissionen soll parallel durch diverse Maßnahmen die Energieeffizienz in den Kommunen gesteigert, die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern durch den Ausbau erneuerbarer Energiequellen substituiert und die Wirtschaftskraft vor Ort gestärkt werden. Die Durchführung des beschriebenen Prozesses stellt somit für die Gemeinden eine zwingende Voraussetzung dar, um einen ganzheitlichen Überblick über aktuelle Energieverbräuche, CO₂-Minderungs- sowie Effizienzpotentiale zu erhalten. Die Ergebnisse sind die Basis für die Berechnung jeglicher Wertschöpfungseffekte in der Kommune. Auf diese Weise können Klimaschutzmaßnahmen zielgerichtet vorangetrieben und nachhaltig in den Gemeinden verankert werden.

²³ Vgl. (Difu, 2011a), Seite 198.

2 Gesamtenergiebilanz / Situationsanalyse in der Großen Kreisstadt Leutkirch

2.1 Allgemeine Daten

Die Große Kreisstadt Leutkirch liegt im westlichen Allgäu. Folgende Städte und Gemeinden grenzen mit Leutkirch im Allgäu: Lautrach (Landkreis Unterallgäu), Legau (Landkreis Unterallgäu), Altusried (Landkreis Oberallgäu) sowie Isny im Allgäu, Argenbühl, Kißlegg, Bad Wurzach und Aichstetten (alle Landkreis Ravensburg). Die Gemeinde setzt sich aus Gemarkungen zusammen, d.h. aus: Leutkirch, Diepoldshofen, Reichenhofen, Wuchzenhofen, Hofs, Herlazhofen, Gebrazhofen, Winterstetten und Friesenhofen.

Die Branchenschwerpunkte in Leutkirch sind Elektrotechnik, Maschinenbau und Holzverarbeitung sowie Tourismus. Nach IHK-Angaben befinden sich in der Region Leutkirch 64 Betriebe aller Wirtschaftsbereiche in der Größenordnung ab 10 Beschäftigten. In der Wirtschaftsbereichen wie Dienstleistungen, Handel, Verkehr, und Gastgewerbe, Produzierendes Gewerbe sind insgesamt 6.770 Beschäftigte am Arbeitsort tätig (StaLaBW, 2012, Stand 2010).

2.1.1 Einwohnerzahl

Die Große Kreisstadt Leutkirch im Allgäu hat 21.902 (30.06.2011) Einwohner, die ungefähr zur Hälfte in der Kernstadt und zur anderen Hälfte verteilt auf die eingemeindeten Ortschaften leben. Dies entspricht einer Bevölkerungsdichte von 125 Menschen je km². Davon befinden sich 52% der Menschen im erwerbstätigen Alter, d.h. zwischen 25 und 65 Lebensjahr (StaLaBW, 2012; Stand 31.12.2010).

2.1.2 Beschäftigungskennziffern, Industrie, Handel, Dienstleistung

Die Arbeitslosenquote ist in Leutkirch vom Jahr 2005 bis zum Jahr 2011 um 52% gesunken und im Jahr 2011 waren nur 336 Menschen arbeitslos, d.h. 1,5% der Bevölkerung.

Zahlen [2011]	Leutkirch	Ravensburg	Baden-Württemberg
Bruttoinlandprodukt in EUR	k.A.	8.218.000	361.746.000
Zahl der Beschäftigten am Wohnort	7.776	94.756	3.887.750
Auspendler	3.912	20.958	2.211.558
Arbeitslosenquote in Prozent	4,3	2,8	4,0
Bruttowertschöpfung in EUR	k.A.	7.338.000	324.260.000

Abbildung 2.1.1: Beschäftigungskennziffern, StaLaBW (2012), Stand 2011

Die Verteilung der Beschäftigten in der Stadt Leutkirch nach allen Wirtschaftsbereichen laut statistischen Angaben zeigt die folgende Abbildung.

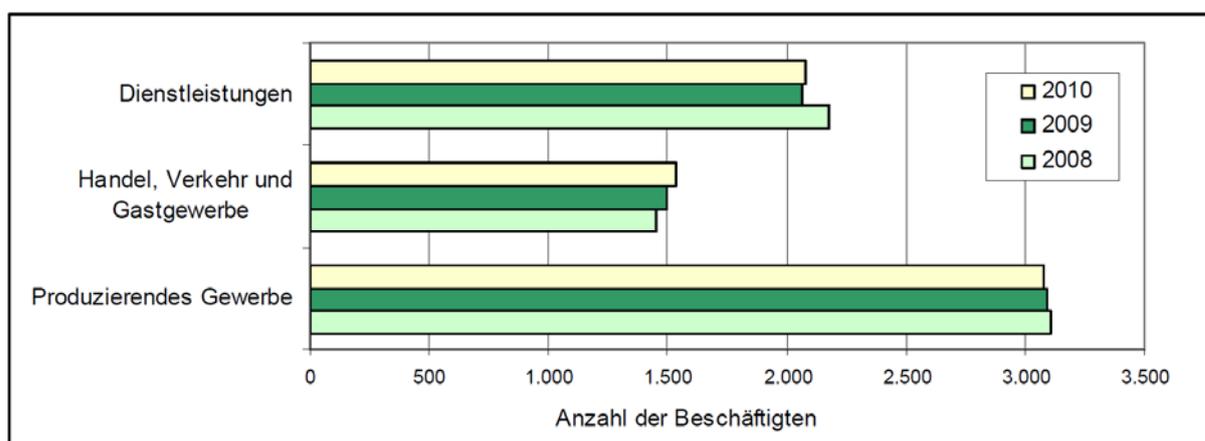


Abbildung 2.1.2: Stadt Leutkirch - Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer am Arbeitsort in den Jahren 2008-2010 nach Wirtschaftsbereichen

Nur im produzierenden Gewerbe (siehe Abb. 2.1.2. oben) waren laut Statistischen Landesamt BW (StaLa BW 2011c) im Jahr 2010 in der Stadt Leutkirch 24 Betriebe mit mind. 20 Beschäftigten registriert, die insgesamt 2.859 Arbeitnehmer beschäftigten und einen Umsatz von über 639 Mio. € erwirtschafteten. Nach IHK-Angaben (teilweise aktualisiert durch eigene Internetrecherche sowie Ortsbegehung) befinden sich in Leutkirch 64 Betriebe in der Größenordnung ab 10 Beschäftigte, davon haben 27 Betriebe zwischen 10 und 20 Beschäftigte und 37 Betriebe aller Wirtschaftsbereiche sind größer als 20 Beschäftigte.

Betriebe	Standort	Wirtschaftszweig (WZ 2008)	Beschäftigte
ASISTA Teile fürs Rad	Zeppelinstr. 48	GH m. Fahrrädern, Fahrradteilen, -zubehör	35
ATE Antriebstechnik	Brandenburger Str. 10	H.v. Lagern, Getrieben, Zahnrädern	50
Brauerei Härle	Am Hopfengarten 5	H.v. Bier	30
Decopa GmbH	Adeleggstr. 3		35
EKL AG	Nadlerstr. 8-10	GH m. Kabeln, Leitungen, Schaltern, Elektromotoren	40
EWB-Messgeräte GmbH	Beim Hammerschmied 7	H.v. elektrischen Mess-, Kontrollinstrumenten	35
Geromiller	Zeppelinstr. 46	Internationale Spedition	35
Hans Mayer GmbH & Co. KG	Unterer Auenweg 29	Transport- u. Kiesunternehmen	35
Hubert Reischmann e.K	Goethestr. 5	Transport- u. Bagger	35
Hutter Reisen GmbH	Sudetenstr. 19	Personenbeförderung im Omnibus- Gelegenheitsverkehr	35
INFO Wochenzeitung OHG	Rudolf-Roth-Str. 18	Verlegen v. Zeitungen	35
Josef Frommknecht	Ellmeney 6	Kies- und Fuhrbetrieb	35
Lothar Thiedmann	Auf der Heid 8	Spedition	35
Maschinenring Service	Wangener Str. 70	Erbringung v. Dienstleistungen der Unterhaltung u. der Erholung	35
MLS Mikrowellen	Auenweg 37	EH m. Elektroinstallationszubehör	35
MSG Media Service	Rudolf-Roth-Str. 18	Betrieb v. Datenverarbeitungseinrichtungen	35
Natterer GmbH & Co. KG	Brandenburger Str. 1	EH m. neuen u. gebrauchten Kraftwagen	35
Peter & Sohn	Storchenstr. 19	Säge-, Hobel- u. Holzimprägnierwerke	35
Pflaum's feine Frische GmbH	Bergstr. 24	GH m. Nahrungs- u. Genussmitteln	35
Rölle Kraftfahrzeug	Unterer Auenweg 10	EH m. neuen u. gebrauchten Kraftwagen	35
Schwäbischer Verlag	Rudolf-Roth-Str. 18	Drucken v. Zeitungen	35
SZA Anzeigen-Produktion	Rudolf-Roth-Str. 18	Anzeigenagentur	35
Thomas Utz Planungsbüro GmbH	Erwin-Henning-Weg 8		35
Walter-Textil GmbH	Zeppelinstr. 52	H.v. Teppichen	35
App Rupert GmbH & Co.Werk 2	Unterzeiler Weg 3	H.v. Ausbauelementen aus Metall	87
App Rupert GmbH & Co.Werk 3	Ölmühlestraße 6	H.v. Ausbauelementen aus Metall	98
Fleischzentrale Süd Vion	Zeppelinstr. 43	Fleischverarbeitung	53
Herrmann GmbH	Im Herrach 6 - 20	H.v. elektrischen Ausrüstungen	51
Josef Möhle Transport GmbH	Unterer Auenweg 3	Güterbeförderung im Straßenverkehr	75
SV Kaufmännischer Service	Rudolf-Roth-Str. 18	Allgemeine öffentliche Verwaltung	75
App Rupert GmbH & Co.Werk 1	Memmingerstr. 77	H.v. Ausbauelementen aus Metall	115
Atera GmbH	Im Herrach 1	H.v. Ausbauelementen aus Metall	132
Gruschwitz GmbH Tech Twists	Memmingerstr. 68	H.v. Textilien	150
Leutkircher Bank-Raffaisen- und Volksbank	Bahnhofstr. 2	Kreditinstitute des Genossenschaftssektors	150
MILEI GmbH	Kemptener Str. 91	Milchverarbeitung	150
Novoplast-Verpackungen	Unterzeiler Weg 5	H.v. Verpackungsmitteln aus Kunststoffen	150
Schwäbische Zeitung	Rudolf-Roth-Str. 18	Verlegen von Zeitungen	150
Spedition Riedle GmbH	Unterer Auenweg 1	Spedition	150
elobau GmbH & Co.KG	Zeppelinstr. 44	H.v. sonstigen elektronischen Bauelementen	350
myonic GmbH	Steinbeisstr. 4	H.v. Lagern, Getrieben, Zahnrädern	350
Syco Tec GmbH & Co KG	Wangener Str. 78	H.v. elektrischen Ausrüstungen	370
Thermopal GmbH	Wurzacher Str. 32	H.v. Holzstoffen	480

Abbildung 2.1.3: Leutkirch-Betriebe - Klassifizierung und Beschäftigte

Klimaneutrale Betriebe in Leutkirch sind (n. Angabe des Umweltbeauftragten):

- Brauerei Härle
- Firma elobau (größter Leutkircher Arbeitgeber) „elobau goes green“
- Brauereigasthof „Mohren“
- Panthera-Druckerei

2.1.3 Geographische Daten, Flächenverteilung und Flächennutzung

Die Große Kreisstadt Leutkirch im Allgäu liegt im Alpenvorland im württembergischen Allgäu am östlichen Rand des Landkreises Ravensburg unmittelbar an der bayerischen Landesgrenze. Das Stadtzentrum befindet sich 655 m über dem Meer, der höchste Punkt der Gemeindefläche liegt am Rande des Höhenzugs der Adelegg auf ca. 890 m Höhe. Mit einer Fläche von 175 km² gehört die im Regierungsbezirk Tübingen gelegene Stadt Leutkirch zu den flächenmäßig größten Gemeinden in Baden-Württemberg. Die Leutkircher Landschaft ist durch Landwirtschafts- und Waldflächen geprägt. Im Jahre 2009 betrug der Landwirtschaftsflächenanteil ca. 60% und der Waldflächenanteil ca. 30% an der gesamten Bodenfläche.

Leutkirch	Fläche		
	ha	%	Landeswert
Bodenfläche insgesamt	17.496	100	100
Siedlungs- und Verkehrsfläche:	1.712	9,8	14,1
Gebäude- und Freifläche:	894	5,1	7,6
davon Wohnen	403	2,3	4,0
davon Gewerbe und Industrie	139	0,8	1,2
Betriebsfläche ohne Abbau land	18	0,1	0,1
Verkehrsfläche	707	4,0	5,5
davon Straße, Weg, Platz	647	3,7	5,1
Erholungsfläche:	82	0,5	0,8
davon Sportfläche	33	0,2	0,4
davon Grünanlage	38	0,2	0,4
davon Campingplatz	11	0,1	0,0
Friedhof	12	0,1	0,1
Landwirtschaftsfläche	10.391	59,4	45,8
Waldfläche	5.060	28,9	38,3
Wasserfläche	211	1,2	1,1
Andere Nutzungsarten	122	0,7	0,7

Abbildung 2.1.4: Leutkirch-Flächenerhebung nach Art der tatsächlichen Nutzung (Quelle: StaLaBW (2012), Stand 31.12. 2009)

Der Großteil der Gemeindefläche besteht aus landwirtschaftlichen Flächen (68,26%), d.h. Grünland- und Ackerflächen, gefolgt von Wäldern und naturnahen Flächen mit 27,12%. Einen deutlich geringeren Anteil machen bebaute Flächen mit 3,36%, Feuchtflächen mit 0,98% und Wasserflächen mit 0,28% aus. Die landwirtschaftliche Nutzung innerhalb der Gemeinde Leutkirch entspricht größtenteils der des gesamten Landkreises Ravensburg. Die LF besteht zu 87% aus Dauergrünland und zu 13% aus Ackerland. Angebaut werden im Wesentlichen Silomais (915 ha) und Getreide (160 ha).

Der Flächenanteil des Dauergrünlands an der gesamten Gemeindefläche beträgt ca. 48,6% und liegt im Vergleich zum gesamten Landkreis (37%) deutlich höher. Bezogen auf die ein-

zelen Gemarkungen variiert der Anteil von Grünland zu Gesamtfläche zwischen 18,6% in Leutkirch, aufgrund der großen bebauten Flächen, und 62,6% in der kleinsten Gemarkung Winterstetten.

Im Gegensatz zum Dauergrünland macht der Anteil der Ackerfläche mit 5,46% Ackerfläche an der gesamten Gemeindefläche einen bedeutend geringeren Anteil aus und liegt sogar im Bezug auf die gesamte Kreisfläche (14% Ackerfläche) deutlich niedriger. Die größte Ackerfläche mit 248,56 ha ist in Herlazhofen anzutreffen, gefolgt von Leutkirch, Wuchzenhofen und Reichenhofen mit jeweils abnehmender Flächengröße. Der Flächenanteil den der Acker an der gesamten Gemarkungsfläche ausmacht, ist hingegen in Leutkirch mit 8,89% am größten, anschließend folgen Reichenhofen, Hofs und erst an vierter Stelle Herlazhofen.

Die gesamte Mais-Anbaufläche in der Gemeinde Leutkirch im Allgäu beträgt gemäß MLR 2009 813,34 ha und umfasst demnach 4,6% der gesamten Gemeindefläche bzw. 85,2% der Ackerfläche. Gemäß den STALA Daten betrug der Maisanteil im Jahr 2007 bezogen auf die Ackerfläche 82,2%. Ein Vergleich beider Werte zeigt einen leichten Anstieg während der letzten Jahre. Es ist zu erkennen, dass insbesondere im Südwesten der Gemeinde das Acker-Mais-Verhältnis bis zu 100% erreicht. Insbesondere Gebrazhofen weist nur wenige Ackerflächen auf, welche somit vollständig zum Maisanbau genutzt werden. Herlazhofen, die Gemarkung mit der insgesamt größten Ackerfläche baut auf 93% seiner Ackerflächen Mais an. Gründe für den hohen Maisanteil könnten eine große Anzahl an Großvieheinheiten sowie bereits existierende Biogasanlagen sein.

Trotz des generell sehr hohen Acker-Mais-Verhältnisses, gibt es einige Gemarkungen in denen laut MLR kein Mais angebaut wird. Dabei handelt es sich um Winterstetten und Friesenhofen, beides Gemarkungen in denen kein Ackerbau betrieben wird. Die STALA Daten (2007) enthalten zwar im Gegensatz zu den MLR Daten lediglich Informationen auf Gemeindeebene, allerdings wird der Maisanbau in diesem Datensatz noch weiter in Silo- und Körnermais unterteilt. Demnach wurden 2007 in der gesamten Gemeinde auf 785 ha ausschließlich Silomais angebaut.

2.1.4 Gebäudebestand

Die Große Kreisstadt Leutkirch verzeichnet einen Bestand von 7.526 Gebäuden. Davon entfällt einen Anteil von 74,9% auf die Wohngebäuden und 5,5% auf die Nichtwohngebäuden.

Der Differenzanteil ist Mischnutzung. Dabei leben pro Haushalt durchschnittlich drei Personen.

Gebäudebestand	Anzahl	In %
Wohngebäude:	5645	74,9
davon Ein-oder Zweifamilienhaus	3868	51,4
davon Reihen- oder Doppelhaus	1168	15,5
davon Mehrfamilienhaus	604	8,0
Nichtwohngebäude:	416	5,5
davon Büro- oder sonstige Gebäude	383	5,1
davon Fabrik, Lagergebäude	33	0,4

Abbildung 2.1.5: Leutkirch- Gebäudebestand

Darunter sind Ein-/Zweifamilienhäuser zu finden, die 70%, bzw. Reihenhäuser/ Doppelhäufigkeiten, die 19% des gesamten Gebäudebestandes ausmachen. Einen relativ großen Anteil nehmen auch die dieser Gruppe zugeordnete Bauernhäuser mit 10% ein. Mehrfamilienhäuser (MFH) beteiligen sich mit 4 %, Büro und sonstige Gebäude kommen auf 5% - siehe folgende Abbildung.

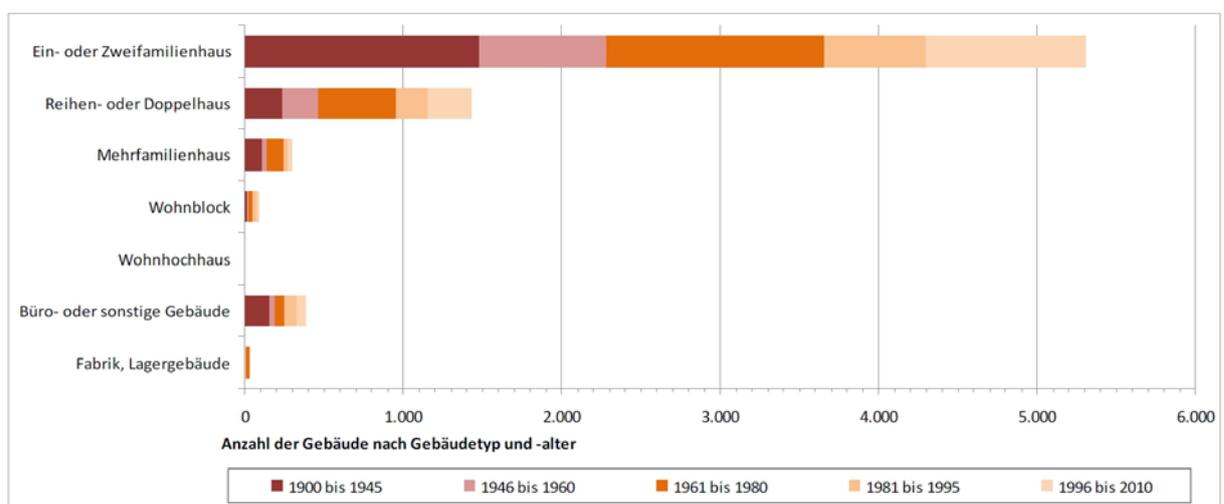


Abbildung 2.1.6: Leutkirch- Gebäudebestand nach Gebäudetyp und –Alter

Die folgende Abb. zeigt die prozentuale Verteilung des Baualters und auch absolute Werte innerhalb jedes Gebäudetyps.

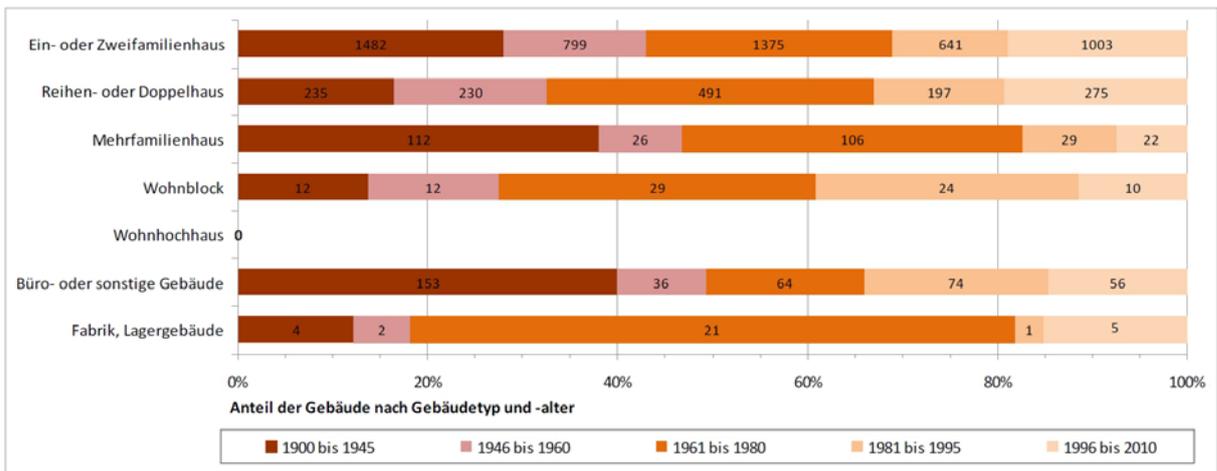


Abbildung 2.1.7: Leutkirch-Gebäudebestand nach Gebäudetyp und –Alter

2.2 Energiebedarf

2.2.1 Der elektrische Energiebedarf

	Jahresverbrauch in kWh/a	Jahresverbrauch in kWh/a	Jahresverbrauch in kWh/a
Verbrauchsart	2011	2010	2009
LGZ(RLM)	146.890.705,00	149.928.793,00	144.480.298,00
Nachtstromspeicherheizungen	9.035.128,00	10.671.138,00	9.996.240,00
SLP	43.273.172,00	44.134.478,00	43.600.515,00
Straßenbeleuchtung	831.341,00	894.744,00	919.953,00
Wärmepumpen	1.065.453,00	1.152.291,00	833.549,00
	201.095.799,00	206.781.444,00	199.830.555,00

Abbildung 2.2.1: Strombedarf nach Verbrauchsart

Unter der Verbrauchsart LGZ(RLM) werden prinzipiell alle Stromkunden zusammengefasst, die mehr als 100.000 kWh pro Jahr verbrauchen, als Kunden aus Gewerbe, Handel und Dienstleistungen. Unter der Verbrauchsart SLP werden prinzipiell Haushaltskunden zusammengefasst.

	Jahresverbrauch in kWh/a	Jahresverbrauch in kWh/a	Jahresverbrauch in kWh/a
Bedarfsart	2011	2010	2009
Industrie/Telefon/Baustrom	146.901.643,00	150.066.493,00	144.807.032,00
Haushalt	32.084.945,00	33.849.358,00	33.154.456,00
Gewerbe	11.321.219,00	11.215.672,00	10.853.779,00
Landwirtschaft	7.777.813,00	8.079.453,00	8.077.112,00
Wärmeanlage	3.010.179,00	3.570.468,00	2.938.176,00
	201.095.799,00	206.781.444,00	199.830.555,00

Abbildung 2.2.2: Stromverbrauch nach Bedarfsart

Nach Filterung der Ergebnisse ergibt sich für die unterschiedlichen Sektoren das in Abb. 2.2.1 gezeigte Bild. Insgesamt haben im Jahre 2011 1117 Haushalte Nachtstromspeicherheizungen und 180 Haushalte versorgen sich erzeugen ihren Wärmebedarf über Wärmepumpen.

Die Verteilung von Stromspeicherheizungen und Wärmepumpen innerhalb der Großen Kreisstadt Leutkirch kann untenstehenden Abbildungen 2.2.3 und 2.2.4 entnommen werden.

Als Besonderheit ist der Energieverbrauch der Kläranlage mit 2.073.698 kWh im Jahre 2012 zu nennen. Die Eigenerzeugung beträgt 1.388.813 kWh, der Netzbezug 722.165 kWh. Dies entspricht einem spezifischen Energieverbrauch von 22 kWh pro Einwohner und Jahr. Der obere Grenzwert liegt bei 30 kWh und der Zielwert bei 18 kWh (vgl. eea Jahresbericht). Der Stromverbrauch des Wasserwerks liegt bei 141.024 kWh, davon entfallen 873.625 kWh auf die Brunnen und 215.019 kWh auf die Pumpwerke.

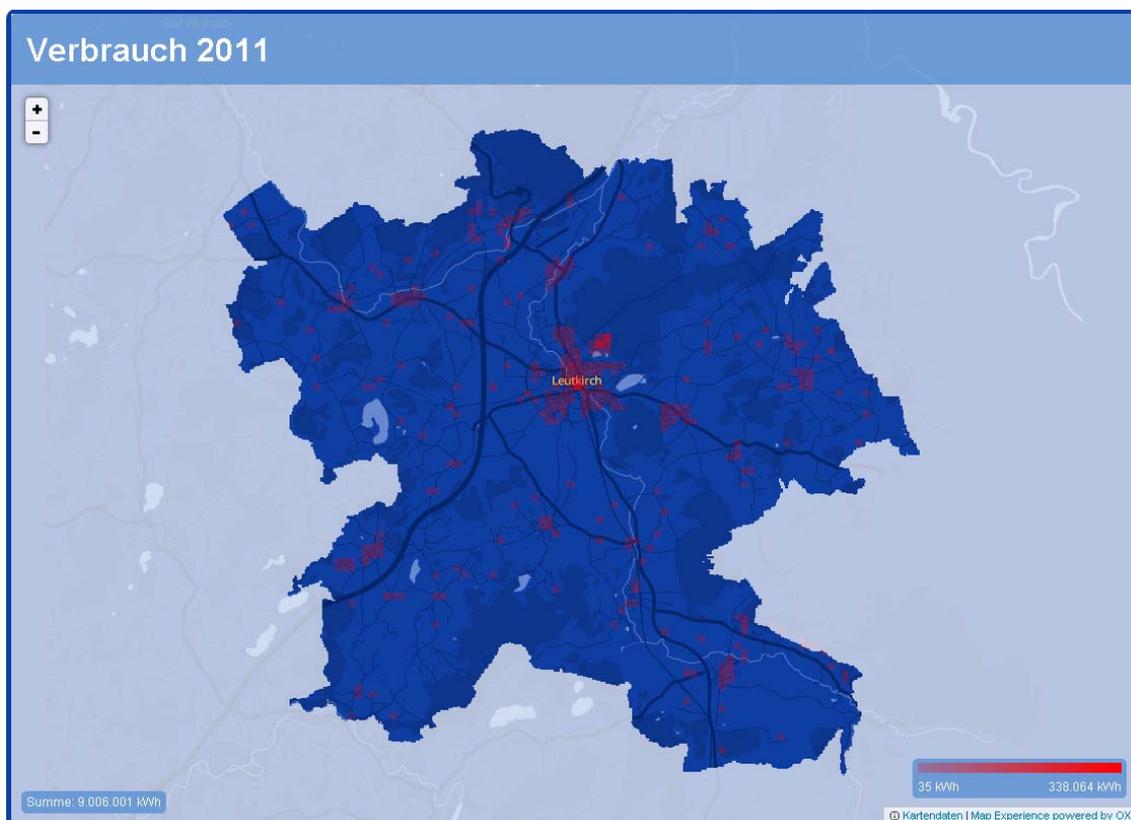


Abbildung 2.2.3: Stromverbrauch und Verteilung Stromspeicherheizungen und Elektrowärme

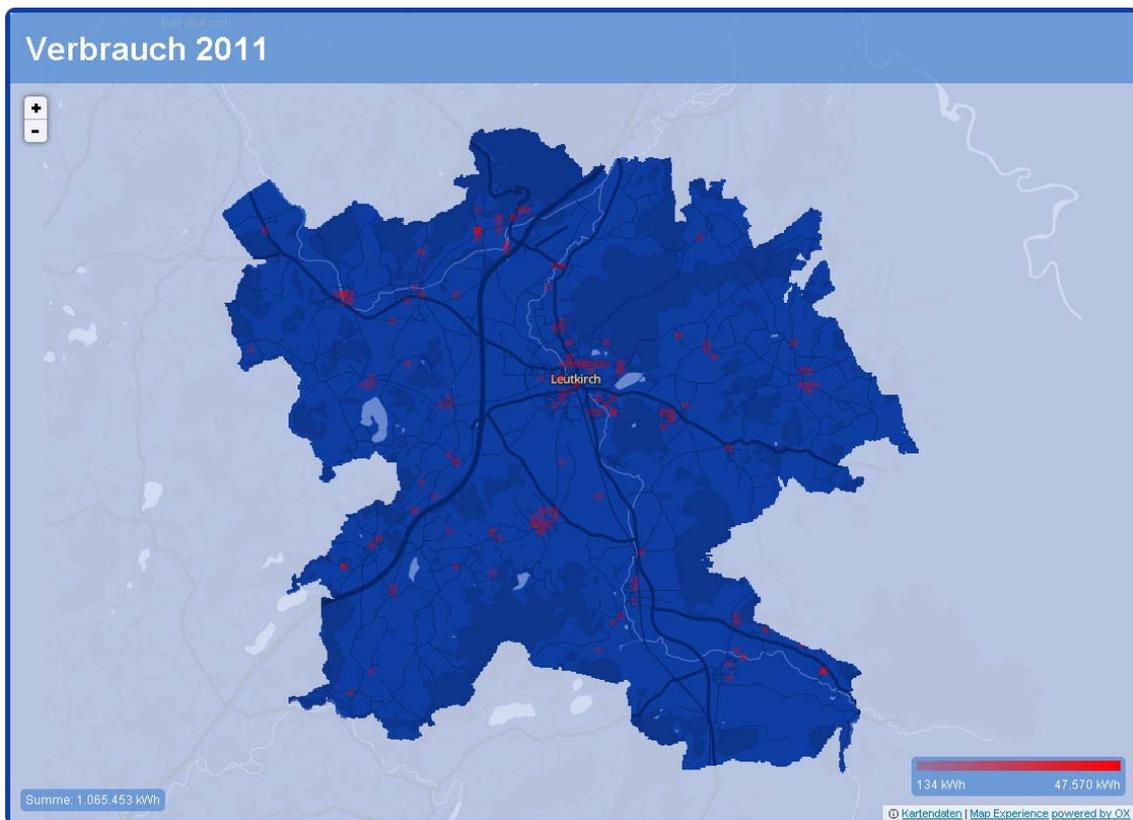


Abbildung 2.2.4: Stromverbrauch und Verteilung Wärmepumpen

2.2.2 Der Erdgasbedarf

		Jahresverbrauch in kWh/a	Jahresverbrauch in kWh/a	Jahresverbrauch in kWh/a
Bedarfsart	Ort	2011	2010	2009
Industrie	Leutkirch	65.735.035,00	83.181.018,00	n.b.
Kommune	Leutkirch	3.603.984,00	6.265.727,00	n.b.
Haushalt	Leutkirch	6.596.927,00	624.121,00	n.b.
Summe:		69.339.019,00	89.446.745,00	

Abbildung 2.2.5: Erdgasverbrauch nach Bedarfsart

Der Erdgasverbrauch für das Referenzjahr 2011 ist in Abb. 2.3.3 nach den Sektoren Industrie, Kommune und Haushalt aufgeführt.

2.3 Wärmebedarf

Die für die Wärmebedarfsberechnung relevanten Flächen für Wohnen sowie Gewerbe und Industrie nehmen mit 403 ha bzw. 139 ha mehr als die Hälfte der Gebäude- und Freifläche in Anspruch. Aufgrund der vorhandenen Datenlage und der getroffenen Annahmen ergibt die

Abschätzung des Endenergiebedarfs im Wohngebäudebestand der Stadt Leutkirch 228 GWh/a für Wärme.

Der Wärmebedarf im Nichtwohngebäudebestand wurde insgesamt auf 177,3 GWh/a abgeschätzt; Gebäude im Industrie und GHD Sektor würden davon 169,3GWh/a beanspruchen und die erfassten öffentlichen Gebäude fast 7 GWh/a. Für den Wärmebedarf des Nichtwohngebäudebestandes innerhalb des Stadtgebietes sind vor allem Großbetriebe von Bedeutung.

2.4 Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

In Betrieben, die zwischen 20 und 100 Mitarbeiter beschäftigen, wurde ein Wärmebedarf von 14,7 GWh/a ermittelt. In den größeren Betrieben mit über 100 Beschäftigten, ist mit einem Wärmebedarf von 341 GWh/a zu rechnen. Den größten Wärmebedarf haben die zwei energieintensivsten Betriebe angegeben: ein Unternehmen der Holzverarbeitenden Industrie THERMOPAL mit 460 Beschäftigten braucht 160 GWh/a Wärme, die große Molkerei MILEI gibt einen Brennstoffverbrauch von 130 GWh/a an.

Betriebe	Standort	Beschäftigte	MWh/a
ASISTA Teile fürs Rad	Zeppelinstr. 48	35	238
ATE Antriebstechnik	Brandenburger Str. 10	50	257
Brauerei Härle	Am Hopfengarten 5	30	1.284
Decopa GmbH	Adeleggstr. 3	35	238
EKL AG	Nadlerstr. 8-10	40	238
EWR-Messgeräte GmbH	Beim Hammerschmied 7	35	210
Geromiller	Zeppelinstr. 46	35	77
Hans Mayer GmbH & Co. KG	Unterer Auenweg 29	35	4.197
Hubert Reischmann e.K	Goethestr. 5	35	266
Hutter Reisen GmbH	Sudetenstr. 19	35	242
INFO Wochenzeitung OHG	Rudolf-Roth-Str. 18	35	95
Josef Frommknecht	Ellmeney 6	35	266
Lothar Thiedmann	Auf der Heid 8	35	77
Maschinenring Service	Wangener Str. 70	35	238
MLS Mikrowellen	Auenweg 37	35	273
MSG Media Service	Rudolf-Roth-Str. 18	35	238
Natterer GmbH & Co. KG	Brandenburger Str. 1	35	273
Peter & Sohn	Storchenstr. 19	35	238
Pflaum's feine Frische GmbH	Bergstr. 24	35	238
Rölle Kraftfahrzeug	Unterer Auenweg 10	35	273
Schwäbischer Verlag	Rudolf-Roth-Str. 18	35	277
SZA Anzeigen-Produktion	Rudolf-Roth-Str. 18	35	242
Thomas Utz Planungsbüro GmbH	Erwin-Henning-Weg 8	35	242
Walter-Textil GmbH	Zeppelinstr. 52	35	610
App Rupert GmbH & Co.Werk 2	Unterzeiler Weg 3	87	
App Rupert GmbH & Co.Werk 3	Ölmühlestraße 6	98	
Fleischzentrale Süd Vion	Zeppelinstr. 43	53	2.480
Herrmann GmbH	Im Herrach 6 - 20	51	60
Josef Mösle Transport GmbH	Unterer Auenweg 3	75	570
SV Kaufmännischer Service	Rudolf-Roth-Str. 18	75	518
App Rupert GmbH & Co.Werk 1	Memmingerstr. 77	115	2.372
Atera GmbH	Im Herrach 1	132	706
Gruschwitz GmbH Tech Twists	Memmingerstr. 68	150	808
Leutkircher Bank-Raffaen- und Volksbank	Bahnhofstr. 2	150	1.035
MILEI GmbH	Kemptener Str. 91	150	130.000
Novoplast-Verpackungen	Unterzeiler Weg 5	150	13.001
Schwäbische Zeitung	Rudolf-Roth-Str. 18	150	405
Spedition Riedle GmbH	Unterer Auenweg 1	150	330
elobau GmbH & Co.KG	Zeppelinstr. 44	350	3.955
myonic GmbH	Steinbeisstr. 4	350	4.293
Syco Tec GmbH & Co KG	Wangener Str. 78	370	5.675
Thermopal GmbH	Wurzacher Str. 32	480	163.719

Abbildung 2.4.1: Abschätzung des Wärmebedarfs von Betrieben in Leutkirch

Den größten Wärmebedarf von bis zu 164 GWh/a weisen die Gewerbegebiete im Nordwesten der Stadt Leutkirch auf. Da auch diese Gewerbegebiete von Wohnsiedlungen umgeben sind, ist ein Potenzial für einen möglichen Ausbau von Nahwärmenetzen anzusetzen. Auch das außerhalb des Stadtgebietes im Südosten liegende MILEI Werk bietet mit seinem hohen Wärmebedarf von 130 GWh/a und einer nennenswerten Abwärmemenge ein Nahwärmepo-

tenzial, das zur Versorgung des benachbarten Wohngebietes erschlossen werden könnte. Die Lage kann man untenstehender Abbildung 2.4.2 entnehmen.

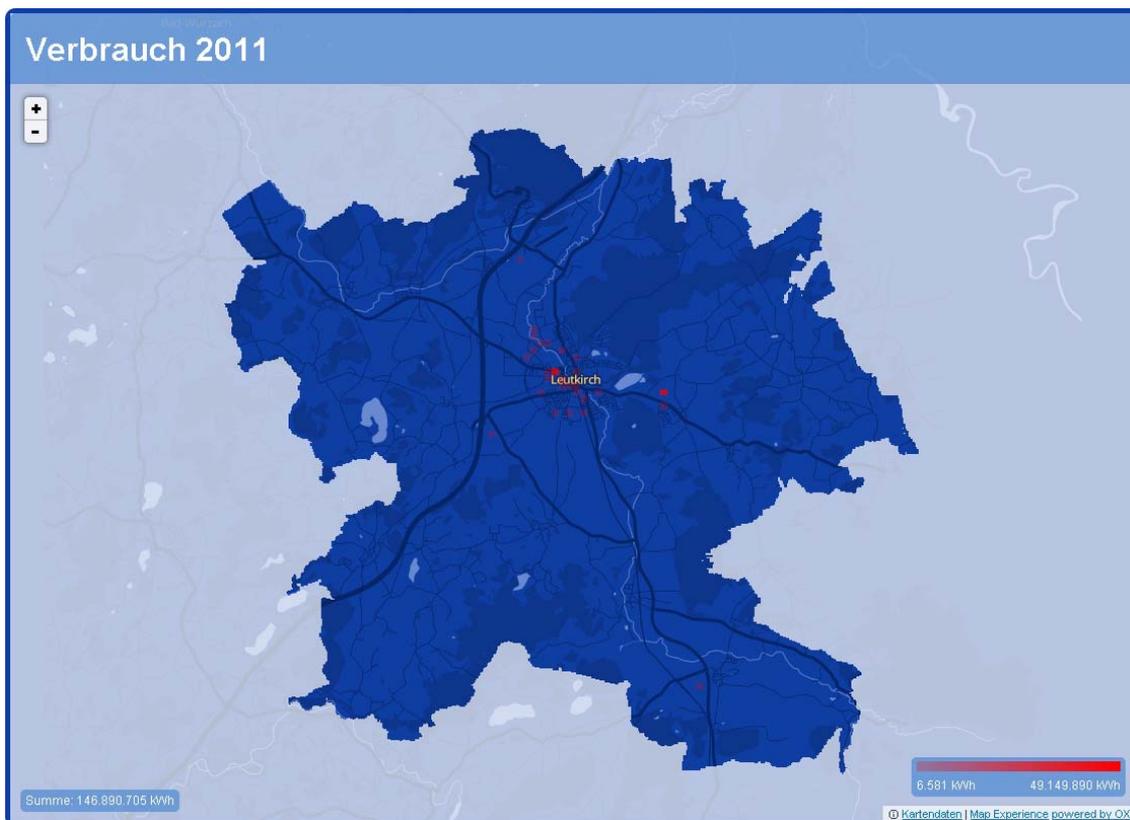


Abbildung 2.4.2: Stromverbrauch Industrie

2.5 Kommunale Gebäude

Die Große Kreisstadt Leutkirch verfügt über 221 kommunale Gebäude. Davon werden 65 in ihrer Funktion als Buswartehäuschen nicht energetisch betrachtet. Gleiches gilt für zwölf weitere Gebäude, die nicht über einen Stromanschluss verfügen (bspw. Carport).

Jahre		Bereich	Verbrauch kWh
Jahre: 2010			
Bereich: Heizung			
	2010	Heizung	11.468.549,77
Bereich: Strom			
	2010	Strom	1.443.226,00
Jahre: 2011			
Bereich: Heizung			
	2011	Heizung	15.066.107,30
Bereich: Strom			
	2011	Strom	1.427.396,00

Abbildung 2.5.1: Energieverbrauch kommunale Liegenschaften

Über die untenstehenden Gebäude lagen Energieverbräuche vor:

- GHW Adenauerplatz
- DB Store
- Bauhof Leutkirch
- Festhalle
- Mehrzweckhalle Unterzeil
- Freibad
- VHS G. Schneiderhaus
- Grundschule Friesenhofen
- Grundschule Reichenhofen
- Gymnasium
- Hist Rathaus
- Kiga Isnyer Str.
- Kiga Pfingstweide
- Kiga Schlesische Str.
- Kindergarten Hofs
- Kindergarten Tautenhofen
- Bibliothek Kornhaus
- Mehrzweckgebäude Winterstetten
- Grundschule Oberer Graben
- Rathaus Herlazhofen
- Schule Gebrazhofen
- Schule Willerazhofen
- Stadion
- Stadtbauamt
- Verwaltungsgebäude Gänsbühl
- Realschule mit Förderschule Don Bosco
- WRGS Tannhöfe Schule
- Sporthalle Herlazhofer Str.
- Sporthalle am Seelhausweg
- Dorfhalle Urlau
- Pfarrstadel Reichenhofen

Zusammengefasst ergibt sich folgendes Bild nach Energieträgern

Wärmeverbrauch kommunaler Liegenschaften Große Kreisstadt Leutkirch	
Energieträger	[kWh]
Nahwärme	2.232.678,0
Strom	224.570,0
Gas	2.214.634,0
Heizöl	1.635.728,0
Holzpellets	448.600,0
Flüssiggas	80.523,0

Abbildung 2.5.2: Wärmeverbrauch 2011 kommunaler Liegenschaften nach Energieträger

2.5.1 Wärmeverbrauch kommunaler Liegenschaften

Es ergibt sich das folgende Bild an energiekritischen und energierelevanten. Gebäude ohne Flächenangaben konnten nicht berücksichtigt werden. Gebäude, deren Wärmeverbrauch innerhalb der Verbrauchsgrenzen von EEA und AGES liegen sind gelb gekennzeichnet. Liegen sie unterhalb mit grün und oberhalb mit rot. Die Verbrauchsgrenzen liegen in kWh/m²a vor.

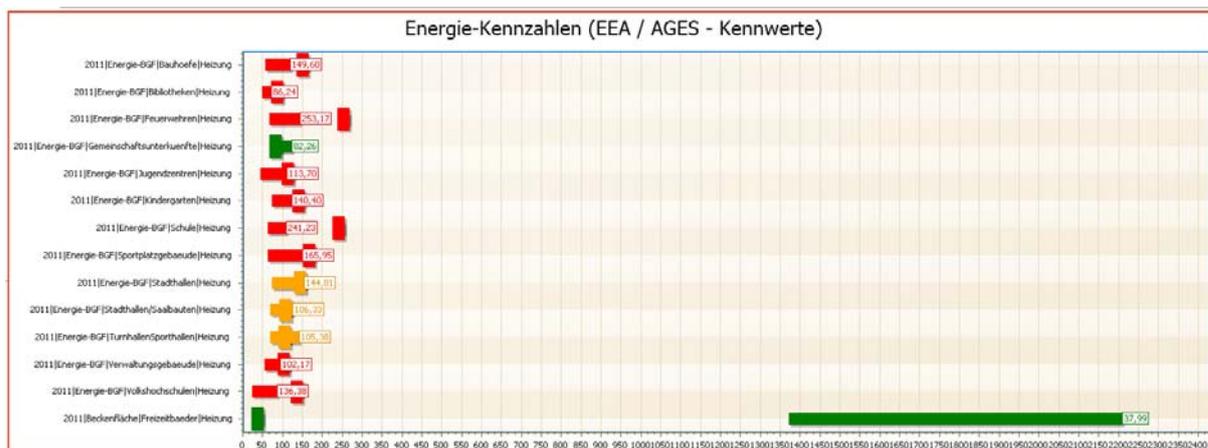


Abbildung 2.5.3: Wärmeverbrauch kommunaler Liegenschaften 2011

2.5.2 Stromverbrauch kommunaler Liegenschaften

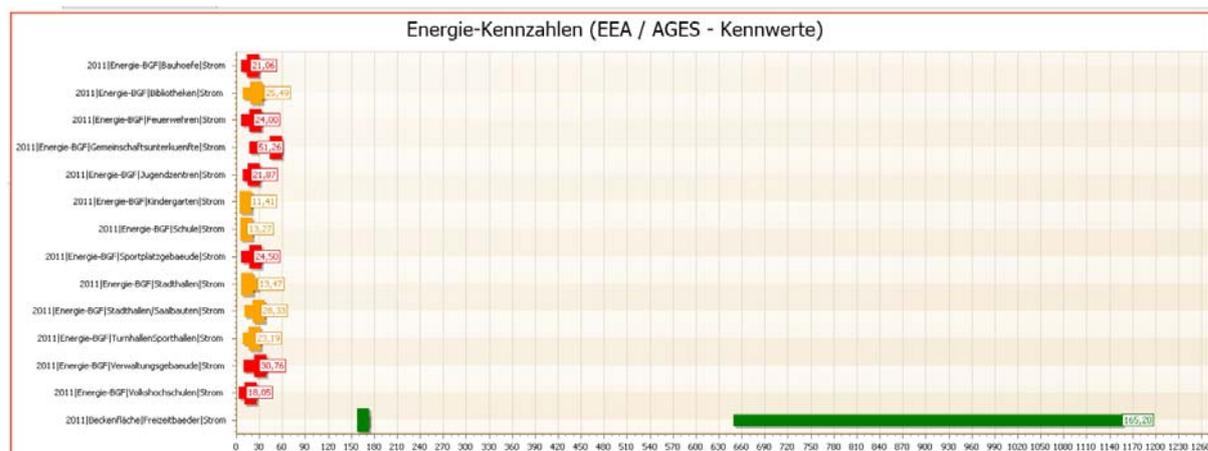


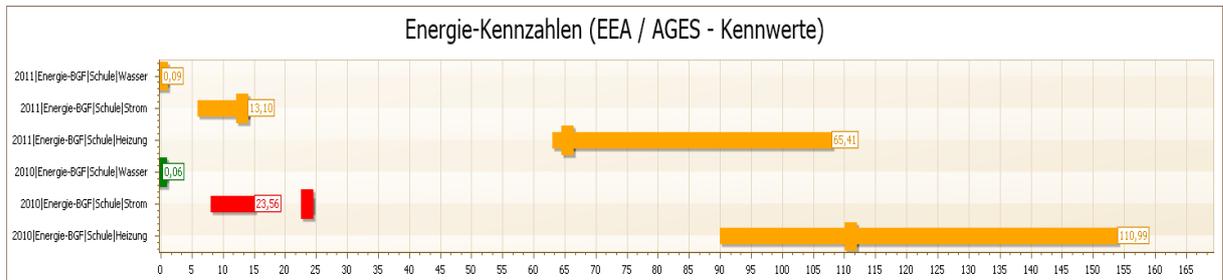
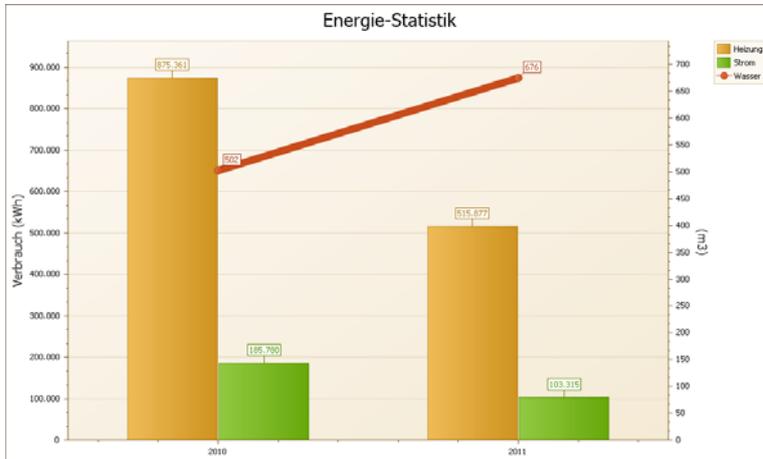
Abbildung 2.5.4: Stromverbrauch kommunaler Liegenschaften 2011

Gebäude, die innerhalb der Verbrauchsgrenzen von EEA und AGES liegen sind gelb gekennzeichnet. Liegen sie unterhalb erfolgt die Darstellung in grün und oberhalb in rot.

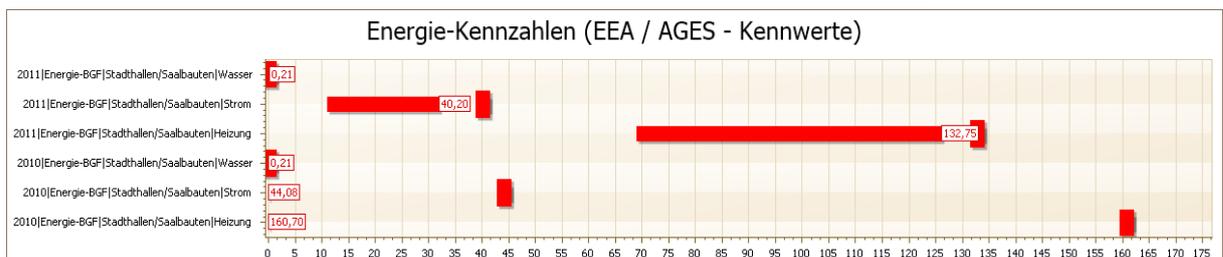
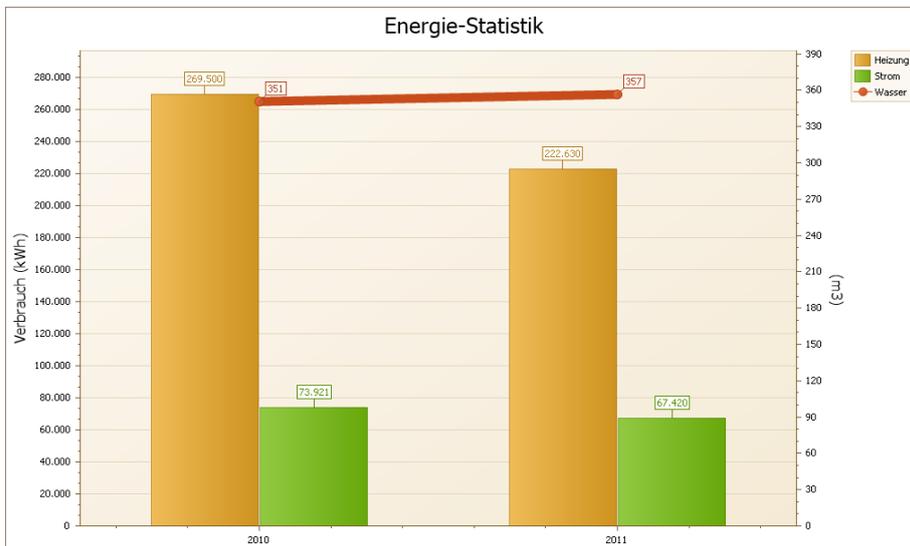
2.5.3 Ausgewählte Einzelbetrachtung energierelevanter kommunaler Liegenschaften

In den untenstehenden Abbildungen sind einige beispielhaft ausgewählte kommunale Liegenschaften betrachtet (Strom-, Wärme-, Wasserverbrauch).

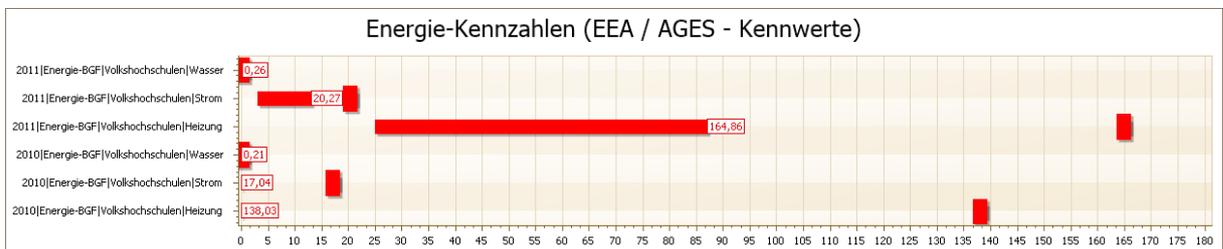
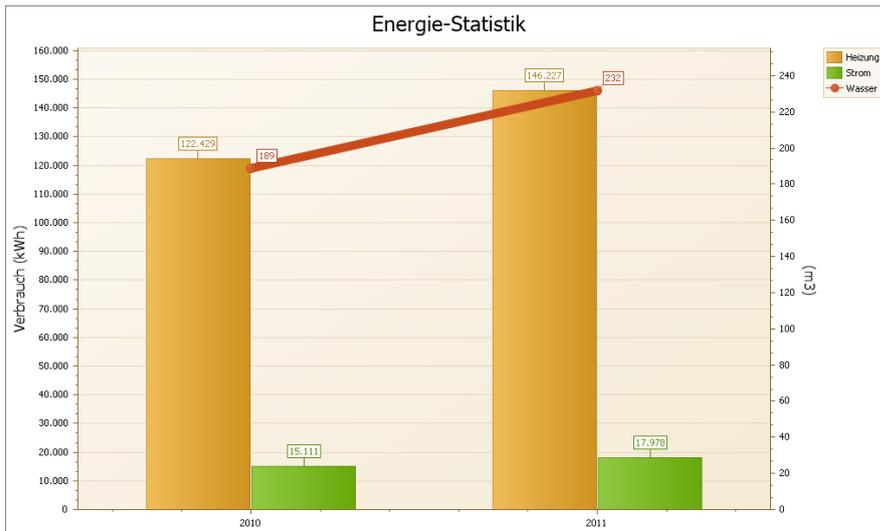
GHW Adenauerplatz



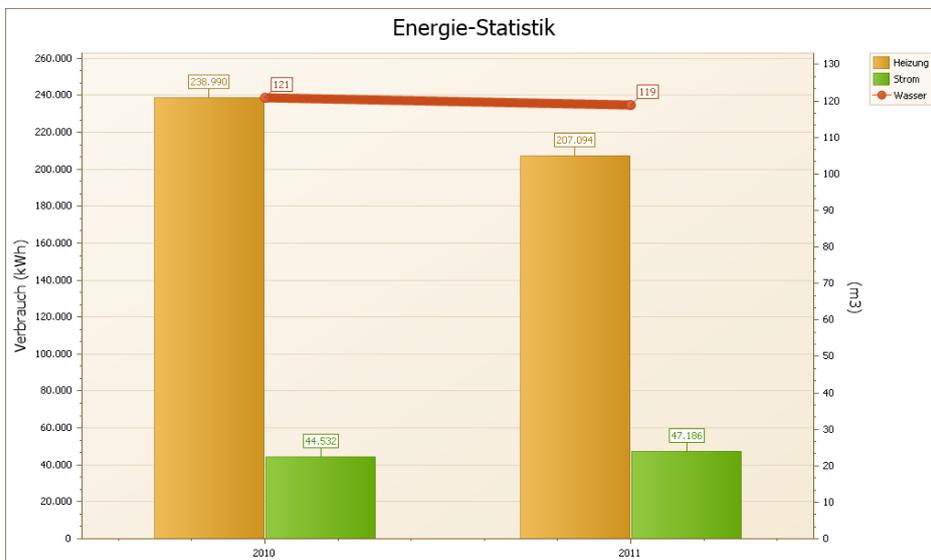
Festhalle:



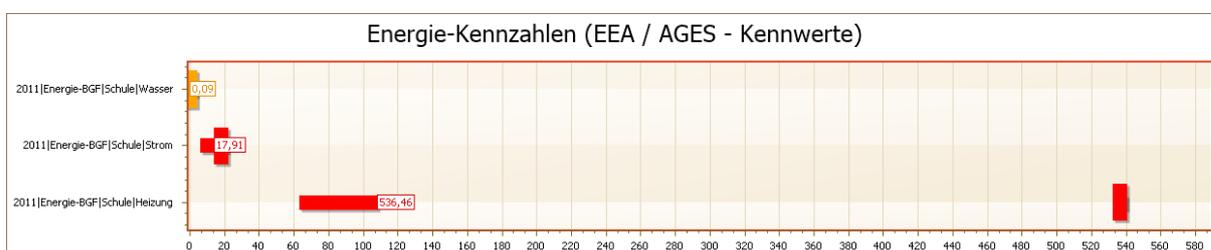
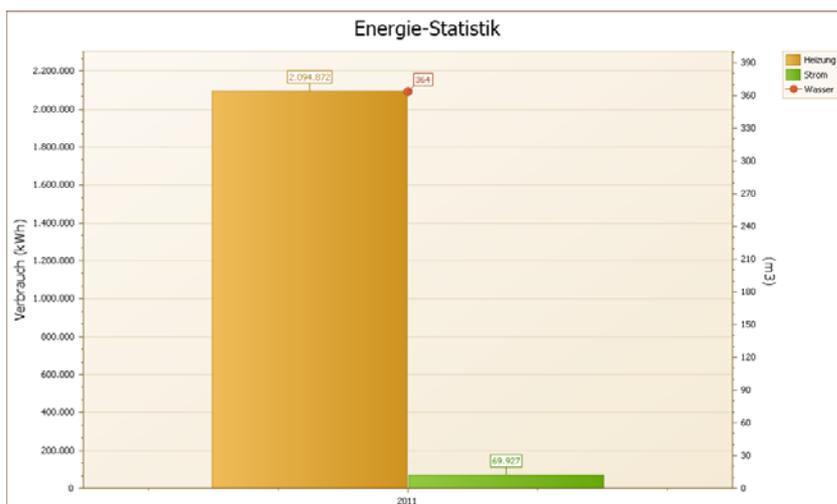
VHS- Schneider Haus



Stadtbauamt:



WRGS Tannhöfe Schule



2.6 Erneuerbare Energien in Leutkirch

Datenaufbereitung nach Erzeugungsart					
Postleitzahl	Erzeugungsart	Stromproduktion in kWh/a			
		2012	2011	2010	2009
88299	Biomasse	-19.185.904,00	-18.340.009,44	-15.709.202,96	-15.466.623,00
	KWK	-4.187.258,16	-1.321.372,00	-430.896,00	-353.017,00
	Photovoltaik	-35.913.603,89	-28.568.864,28	-16.289.373,82	-10.039.866,10
	Wasser	-878.100,00	-710.365,00	-823.711,00	-453.324,00
	Windenergie	-10.273.979,00	-10.591.139,00	-9.907.746,00	-9.170.300,00
88299		-70.438.845,05	-59.531.749,72	-43.245.292,78	-35.552.306,10

Abbildung 2.6.1: Stromerzeugung durch Erneuerbare Energien

Die eindrucksvolle Entwicklung der Erneuerbaren Energien in Leutkirch zeigen die folgenden Abbildungen. Der rasante Zubau setzt sich weiter fort und verteilt sich über das gesamte Gemeindegebiet.

Auf dem Gemeindegebiet Leutkirch befindet sich eine Stromeinspeisestation für einen in der Gemeinde Altusried befindlichen Windpark. Dieser wird bei dem gewählten territorialbasierten Bilanzansatz nicht erfasst.

Nicht in der Bilanzierung erfasst werden historische Anlagen der erneuerbaren Stromerzeugung (häufig Wasserkraft) sowie Erneuerbare Anlagen, die der Direktvermarktung unterliegen, d.h.:

- zum Zweck der Inanspruchnahme der sogenannten optionalen Marktprämie nach §33g EEG 2012 (ab dem 1. Januar 2012),
- zum Zweck der Verringerung der EEG-Umlage durch ein Elektrizitätsversorgungsunternehmen nach § 39 EEG 2012,
- als sonstige Direktvermarktung.

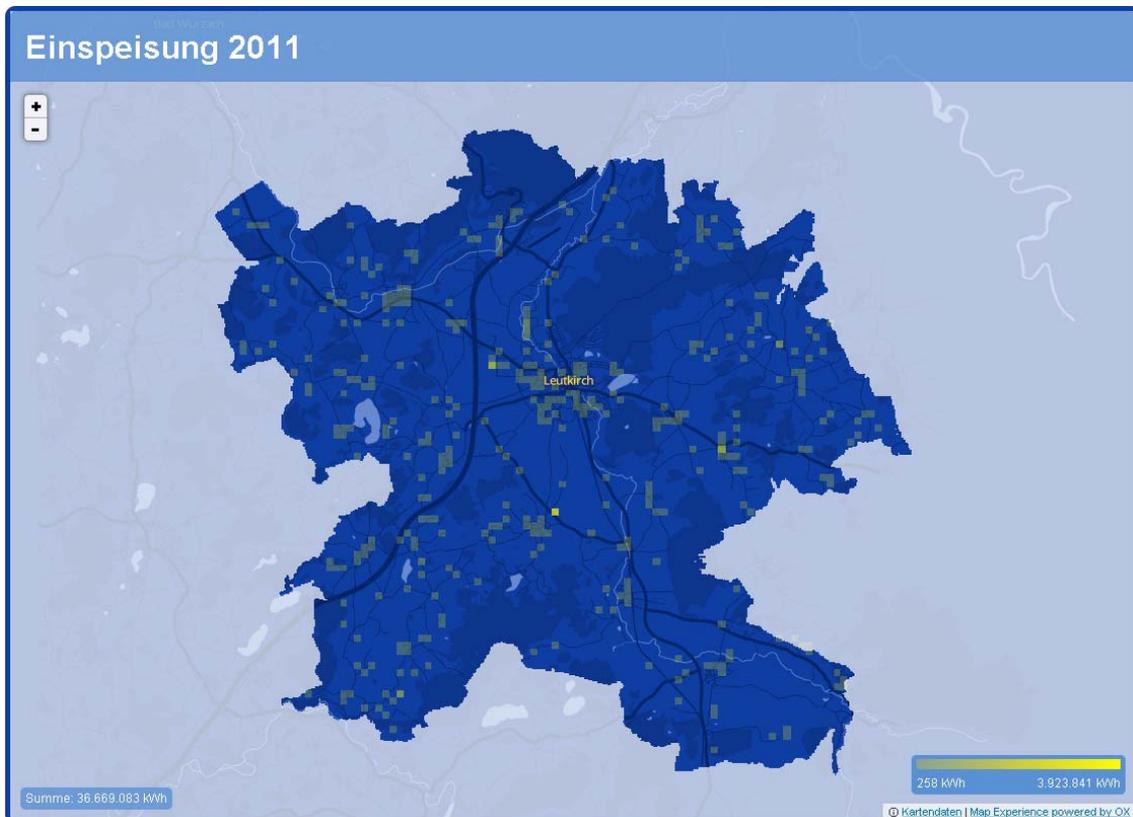


Abbildung 2.6.2: Räumliche Verteilung der Erneuerbare Energien in Leutkirch

Aufteilung der einzelnen Energiearten:

	Anzahl							
	2009		2010		2011		2012	
GESAMT		789		1.080		1.246		1.399
Photovoltaik	96%	756	96%	1.033	96%	1.201	96%	1.350
Biomasse	2%	17	2%	22	2%	21	1%	19
Wasser	1%	4	0,4%	4	0,4%	5	0%	4
Wind	0,0%	0	0,3%	0	0,0%	0	0%	0
KWK	2%	12	2%	18	2%	19	2%	26

Abbildung 2.6.3: Entwicklung der Anzahl an Anlagen Erneuerbarer Energien

	inst. Leistung							
	2009		2010		2011		2012	
GESAMT [MW]	17 MW		29 MW		37 MW		48 MW	
Photovoltaik	82%	14 MW	84%	24 MW	87%	32 MW	76%	36 MW
Biomasse	17%	3 MW	13%	4 MW	10%	4 MW	6,7%	3 MW
Wasser	1%	0,1 MW	1%	0,3 MW	1%	0,3 MW	0,4%	MW
Wind	0%	MW	0%	MW	0%	MW	0,0%	MW
KWK	1%	MW	2%	1 MW	2%	1 MW	16,6%	8 MW

Abbildung 2.6.4: Entwicklung der installierten Leistung der Anlagen Erneuerbarer Energien

	Jahresarbeit							
	2009		2010		2011		2012	
GESAMT [GWh]	26 GWh		33 GWh		49 GWh		60 GWh	
Photovoltaik	38%	10 GWh	49%	16 GWh	58%	29 GWh	60%	36 GWh
Biomasse	59%	16 GWh	47%	16 GWh	37%	18 GWh	32%	19 GWh
Wasser	2%	0,5 GWh	2%	1 GWh	2%	1 GWh	1%	GWh
Wind	0%	GWh	0%	GWh	0%	GWh	0%	GWh
KWK	1%	GWh	1%	GWh	3%	1 GWh	7%	4 GWh

Abbildung 2.6.5: Entwicklung der Jahresarbeit der Anlagen Erneuerbarer Energien

2.6.1 Biogas

Die Nutzung tierischer Exkremente im Substratmix von Biogasanlagen stieg durch die Einführung des Gülle-Bonus in das EEG 2009 an. Von den Biogasanlagen in der Großen Kreisstadt Leutkirch im Allgäu, welche den NawaRo-Bonus erhalten und im Jahr 2011 Strom einspeisten, erhalten derzeit acht den Gülle-Bonus. Dies bedeutet, dass die Anlagen mit einem Gülle-Anteil im Substratgemisch von mindestens 30 Vol.-% betrieben werden.

Laut STALA gab es im Jahr 2007 in der Gemeinde Leutkirch im Allgäu 318 Betriebe mit Viehhaltung, 19.177 Rinder, 1.305 Schweine und 10.946 Geflügel. Daraus ergeben sich für die gesamte Gemeinde 15.732 GVE (Großvieheinheiten), was dem höchsten Wert des ganzen

Landkreises entspricht. Eine Angabe der GVE auf Gemarkungsebene ist aufgrund der Datengrundlage nicht möglich.

2.6.2 Solarthermie

Die installierte Solarkollektorleistung ist mit Spitzenwerten der benachbarten Landkreise auf Leutkirch hergeleitet, gemessen in Kollektorfläche pro 1.000 Einwohner, mit dem Zielwert von 340 m² pro 1.000 Einwohner im Jahr 2012. Die Rückrechnung auf die vorherigen Jahre ist mit den Wachstumsraten für den Kollektorausbau in Deutschland zurück gerechnet.

Der durchschnittliche Ertrag pro Quadratmeter Kollektorfläche ist mit dem bundesdeutschen Durchschnitt von 366 kWh/m² angesetzt.

	Solarkollektoren			
	2009	2010	2011	2012
Kollektorfläche [qm/1.000 EW]	264,0 m ² /tsd EW	287,5 m ² /tsd EW	316,3 m ² /tsd EW	340,0 m ² /tsd EW
Kollektorleistung	4,0 MWth	4,4 MWth	4,8 MWth	5,2 MWth
Wärmeertrag [GWh]	1,5 GWh	1,6 GWh	1,8 GWh	1,9 GWh

Abbildung 2.6.6: Entwicklung der installierten Solarkollektorfläche und des Wärmeertrages

2.7 Verkehr

2.7.1 Straßenverkehr

Leutkirch ist durch die vierspurige Bundesautobahn A 96 und die Bundesstraße B 465 mit dem überregionalen Straßennetz verbunden. Die A 96 beginnt in Lindau am Bodensee und endet in München. Durch die A96 sind Lindau, Wangen im Allgäu und das Oberzentrum Memmingen mit Leutkirch verbunden. Leutkirch besitzt zwei Autobahnschlüsse (AS Leutkirch-West und AS Leutkirch-Süd) in jeweils rund 500 m Abstand zum Stadtgebiet. Der erste Autobahnanschluss erfolgte 1994. 2009 wurde der letzte Lückenschluss der A 96 zwischen AS Wangen-Nord und AS Leutkirch-Süd geschlossen.²⁴ Die Bundesstraße B 465 kommt vom Biberach an der Riß über Bad Wurzach und endet in Leutkirch. Die ehemalige Bundesstraße B 18 wurde vollständig durch den Ausbau der A 96 ersetzt.

²⁴ <http://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/autobahnen-lange-bauzeit-teure-ueberraschungen/3309840.html>

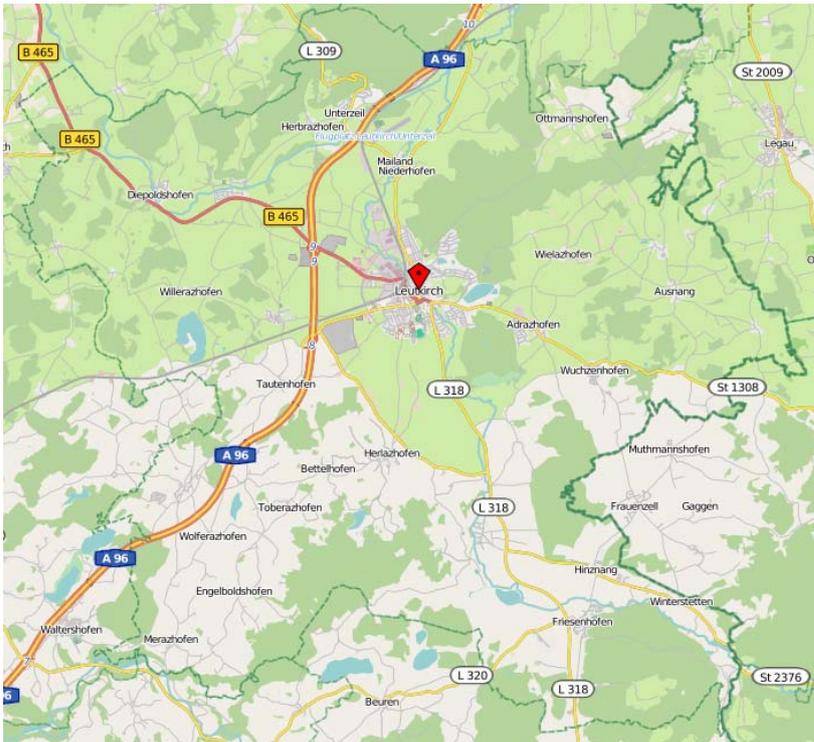


Abbildung 2.7.1: A96, B465 und Landstraßen L260, L308, L309, L317, L318, L319, L320, innerhalb der Gemeindegrenzen von Leutkirch

Die umliegenden Städte (mit mehr als 10.000 Einwohnern) Biberach, Bad Waldsee, Ravensburg, Wangen, Isny, Kempten, Lindau und Memmingen sind innerhalb von 45 Minuten mit dem PKW zu erreichen.

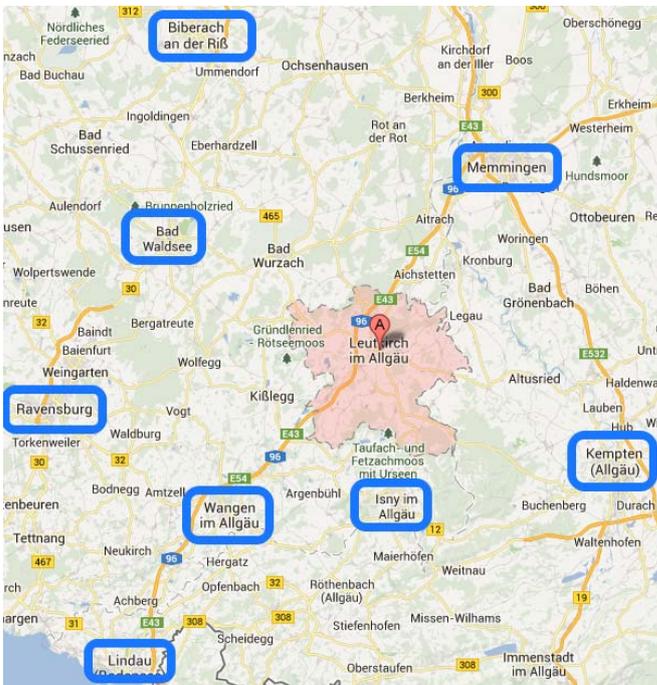


Abbildung 2.7.2: Städte, die innerhalb von 45 Minuten mit PKW erreichbar sind

Die Städte Kempten, Biberach, Ravensburg sind mit dem PKW und, wie sich im Folgenden zeigt, auch mit Bus und Bahn in Relation zur Entfernung vergleichsweise schwer zu erreichen.

Mit rd. 85 % dominiert der Ziel- und Quellverkehr der Kernstadt Leutkirch gegenüber dem Durchgangsverkehr mit einem nur geringen Anteil von 15 %.

	Kfz/24 h (rd.)		Zunahme
	2009	2025	
Durchgangsverkehr	5.300	6.000	+ 13 %
Quellverkehr	14.550	16.550	+ 14 %
Zielverkehr	14.550	16.550	+ 14 %
Summe	34.400	39.100	+ 14 %

Abbildung 2.7.3: Gesamtverkehrsaufkommen 2009 und Prognose 2025

Bis 2025 kann mit einer Verkehrszunahme von im Mittel 14 % gerechnet werden. So zeigt das Prognoseergebnis einer im Auftrag des Regionalverbandes Bodensee-Oberschwaben durchgeführten Studie, dass mit einer ortsnahen Südumfahrung der Stadt von der L 319 östlich der A 96 zur L 308 östlich Leutkirch eine deutliche Verkehrsentslastung in den Ortsdurchfahrten von Leutkirch erwartet werden kann. Mit dieser Maßnahme wird die Verkehrsanbindung des bayerischen Raumes an die A 96 über die L 308, St 1308 und St 2009 bis zur A 7 Dietmannsried Richtung Kempten verbessert.²⁵

Der PKW-Verkehr nahm an der Dauerzählstelle A 96 Leutkirch-West seit 2002 im Schnitt pro Jahr um 2,9 % zu auf 35.861 Fahrzeuge in 2012. Der Schwerlastverkehr legte im selben Zeitraum um durchschnittlich 4,9 % auf 4554 Fahrzeuge zu.

²⁵ Modus Consult ULM, 16.11.2010

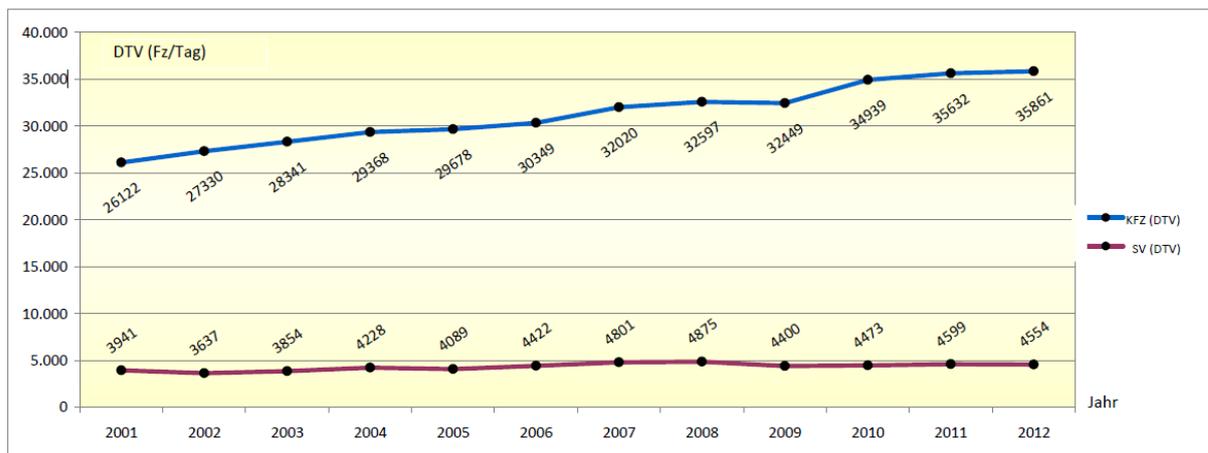


Abbildung 2.7.4: Dauerzählstelle A96 Leutkirch West (Quelle: Regierungspräsidium Tübingen, Abteilung 9 Landesstelle für Straßentechnik)

Auf der stark befahrenen Landesstraße L318 Richtung Isny im Allgäu sind täglich im Schnitt 8298 PKW und 618 Lastwagen unterwegs.²⁶

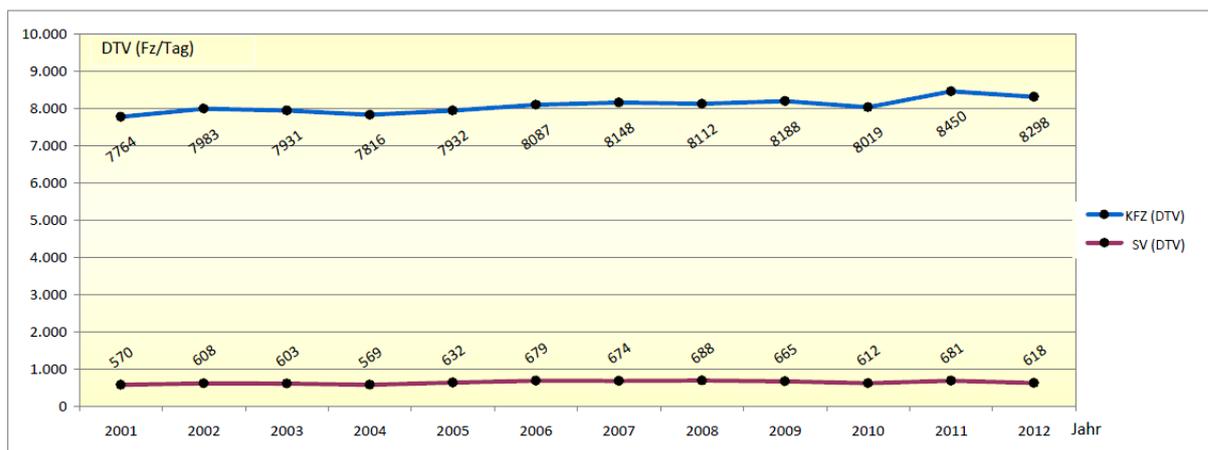


Abbildung 2.7.5: Dauerzählstelle 318 Leutkirch (Quelle: Regierungspräsidium Tübingen, Abteilung 9 Landesstelle für Straßentechnik)

In Leutkirch waren im Januar 2012 insgesamt 17.260 Fahrzeuge angemeldet, davon 12.756 PKW.

²⁶ Regierungspräsidium Tübingen, Abteilung 9 Landesstelle für Straßentechnik, Stand 2012

	Krafträder	PKW	LKW	Zug- maschinen	Übrige	insgesamt
2008	1672	12015	558	1805	100	16150
2009	1722	12139	550	1789	101	16301
2010	1809	12258	576	1811	97	16551
2011	1821	12431	607	1855	103	16817
2012	1868	12756	644	1886	106	17260

Abbildung 2.7.6: Bestand an Kraftfahrzeugen in Leutkirch (Quelle: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg)

Die PKW-Dichte betrug damit 589 PKW auf 1000 Einwohner. Sie liegt damit ähnlich hoch wie im Landkreis Biberach, aber über dem Durchschnitt in der Region Ravensburg/Lindau/Bodenseekreis und deutlich höher als in Deutschland insgesamt. Dies zeigt den hohen Stellenwert für die individuelle Mobilität für die Einwohner in Leutkirch.

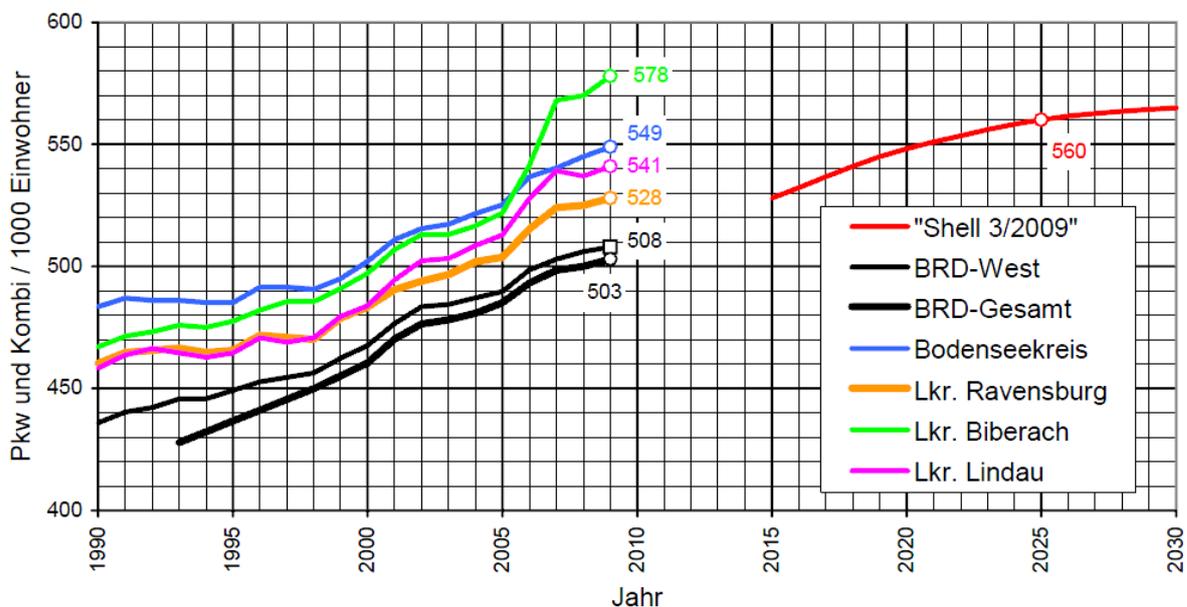


Abbildung 2.7.7: PKW-Dichte auf 1000 Einwohner (Quelle: Shell-Prognose 2030, Bestand Kraftfahrt-Bundesamt Flensburg 2009)

2.7.2 Bahn- und öffentlicher Personennahverkehr

Der Durchgangsbahnhof Leutkirch besitzt zwei Bahnsteiggleise. In Leutkirch halten die Regionalbahnen in Richtung Kißlegg bzw. Memmingen. Leutkirch ist täglich stündlich erreichbar in Intervallen zwischen 0:45 h und 1:15 h. Ein Zugpaar des Regional-Express verkehrt täglich zwischen Memmingen – Leutkirch – Kißlegg – Hergatz – Lindau.

Die Zugverbindung von Leutkirch nach Isny wurde Ende 2001 stillgelegt. In Leutkirch wird von der Bahn kein Güterverkehr abgefertigt.

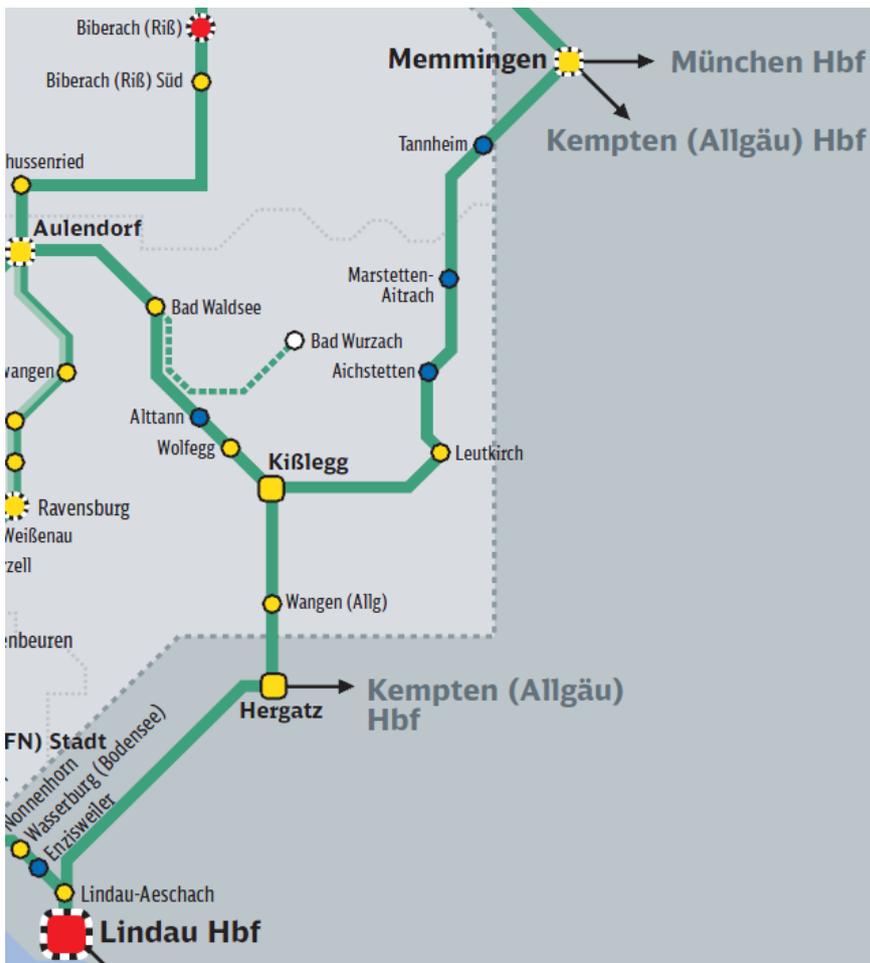


Abbildung 2.7.8: Ausschnitt aus der Liniennetzkarte Nahverkehr (Quelle: www.bahn.de), Stand Dezember 2011

Die Bahn betreibt den DB ZugBus, der zwischen Leutkirch und Isny von Montag bis Freitag täglich in Abständen von 30 Minuten bis 2 Stunden zwischen 6 Uhr und 20 Uhr verbindet. Am Wochenende ist die Zahl der Verbindungen reduziert. Abends wird ab Leutkirch Bahnhof ein Linientaxi angeboten.

Leutkirch gehört dem Bodensee-Oberschwaben Verkehrsverbund (bodo) an. Der Verkehrsverbund betreibt die folgenden Überland-Linien:

- 7550 Bad Wurzach – Leutkirch – Kißlegg – Wangen
- 7551 Leutkirch – Isny
- 7569 Leutkirch – Aichstetten – Aitrach – Memmingen
- 7571 Leutkirch – Gebrazhofen – Herlazhofen – Leutkirch
- 7572 Argenbühl-Eglofstal – Ratzenried – Christazhofen – Leutkirch

Innerhalb Leutkirchs verkehrt der Stadtbus 133 und innerhalb der Gemeindegrenzen im Osten von Leutkirch die Linie 135. Der Stadtbus fährt in einer Schleife im und entgegen dem Uhrzeigersinn durch das Stadtgebiet von Leutkirch. Dabei wechseln auch die angefahrenen Haltestellen.

Insgesamt erscheinen die Fahrpläne für Bus und Bahn – insbesondere der Stadtbus – mit wechselnden Intervallen und Haltestationen kompliziert.



Abbildung 2.7.9: Ausschnitt aus Liniennetzplan (Quelle: www.bodo.de), Stand Dezember 2012

Die Städte Wangen, Isny, Kißlegg, Lindau, Memmingen aus der Umgebung von Leutkirch sind direkt mit Bahn und Bus von Leutkirch erreichbar. Die Städte Kempten, Altusried, Biberach, Bad Waldsee, Ravensburg hingegen sind so nicht oder nur umständlich zu erreichen.

2.7.3 Flughafenanbindung

In Leutkirch-Unterzeil gibt es einen Verkehrslandeplatz mit einer asphaltierten Piste und Zulassung für motorisierte Flugzeuge und Hubschrauber.

Der nahe gelegenen Flughäfen Allgäu Airport Memmingen und Bodensee Airport Friedrichshafen bieten Flugverbindungen zu nationalen und internationalen Flughäfen, darunter zahlreiche Urlaubsziele.

2.7.4 Radwegenetz

Im Juli 2013 wurde für Leutkirch eine Radverkehrskonzeption vom Fachbereich Stadtplanung, Natur und Umwelt des Stadtbauamtes, vom Polizeirevier Leutkirch und VCD-Leutkirch im Entwurf vorgelegt, deren wesentliche Ergebnisse hier zusammengefasst werden.

Die verschiedenen Verkehrsuntersuchungen der vergangenen Jahre haben nachgewiesen, dass der Anteil des Radverkehrs am Gesamtverkehr in Leutkirch im Vergleich zu anderen Städten ähnlicher Größe verhältnismäßig hoch ist. Man kann davon ausgehen, dass die Bedeutung des Radverkehrs weiter zunehmen wird. Nach mehreren Untersuchungen lassen sich innerorts 15 bis 30 % der Pkw-Fahrten auf den Radverkehr verlagern, denn etwa die Hälfte aller Fahrten mit dem Pkw ist kürzer als 6 Kilometer.

Im Bereich der Stadt Leutkirch wurden in den vergangenen Jahren vielfältige Maßnahmen zum Ausbau des Radwegenetzes durchgeführt: Neubau von Radwegen, Markierung von Radfahrstreifen, Netzverbesserungen durch Radfahren in Einbahnstraßen, Verbesserungen an Ampelanlagen etc. haben die Voraussetzungen für den Radverkehr verbessert.

Für den weiteren Ausbau ergeben sich dennoch Grenzen durch die bestehende und historisch gewachsene Stadtstruktur: das Radwegenetz weist vor allem dort Lücken auf, wo die räumlichen Verhältnisse und die sonstigen verkehrlichen Anforderungen eine Lückenschließung behindern. Dennoch bleibt der Ausbau des Radwegenetzes, die Erhöhung der Sicherheit für Radfahrer, vor allem beim Schülerradverkehr, und die Erhöhung des Anteils des Radverkehrs ein hochrangiges Ziel. Ein ganzjährig attraktives Radwegenetz soll zu einem radfahrerfreundlichen Klima beitragen.

Im Rahmen des Bürgerbeteiligungsprozesses der „Nachhaltigen Stadt Leutkirch“ wurde das Ziel formuliert, dass eine diskriminierungsfreie Nutzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel sichergestellt wird. Die Erstellung eines Radverkehrskonzeptes, das die spezifische Situation der Stadt als Flächenkommune und technische Fortentwicklungen der E-Mobilität von Fahrrädern berücksichtigt, ist ein entscheidender Umsetzungsbaustein dieses Zieles.

Der Radverkehr lässt sich im Wesentlichen in zwei Gruppen mit unterschiedlichen Bedürfnissen und Anforderungen gliedern:

- Zielorientierter Alltagsverkehr
- Wegorientierter Freizeitverkehr

„Dabei setzt sich der Alltagsverkehr aus privatem Erledigungsverkehr, Ausbildungspendler-, Arbeitspendler- und Einkaufsverkehr zusammen. Zumeist beschränkt sich dieser Verkehr auf den Nahverkehr und legt Wege von weniger als 10 km zurück. Der Freizeitverkehr beinhaltet auch den Touristenverkehr [...] und legt auch größere Entfernungen zurück.“²⁷

Die Benutzung des Fahrrades ist in einem hohen Maße von einem zusammenhängenden, geschlossenen und sicheren Radverkehrsnetz abhängig. Dabei kommt es vor allem darauf an, dass Quellen und Ziele und die sich daraus ergebenden Wunschlinien möglichst optimal miteinander verbunden werden. Quellen und Ziele sind Wohngebiete, Arbeitsplatzkonzentrationen, Schulen und Kindergärten, Freizeiteinrichtungen und Ausflugsziele, kirchliche und soziale Einrichtungen, Versammlungsräume und öffentliche Einrichtungen.

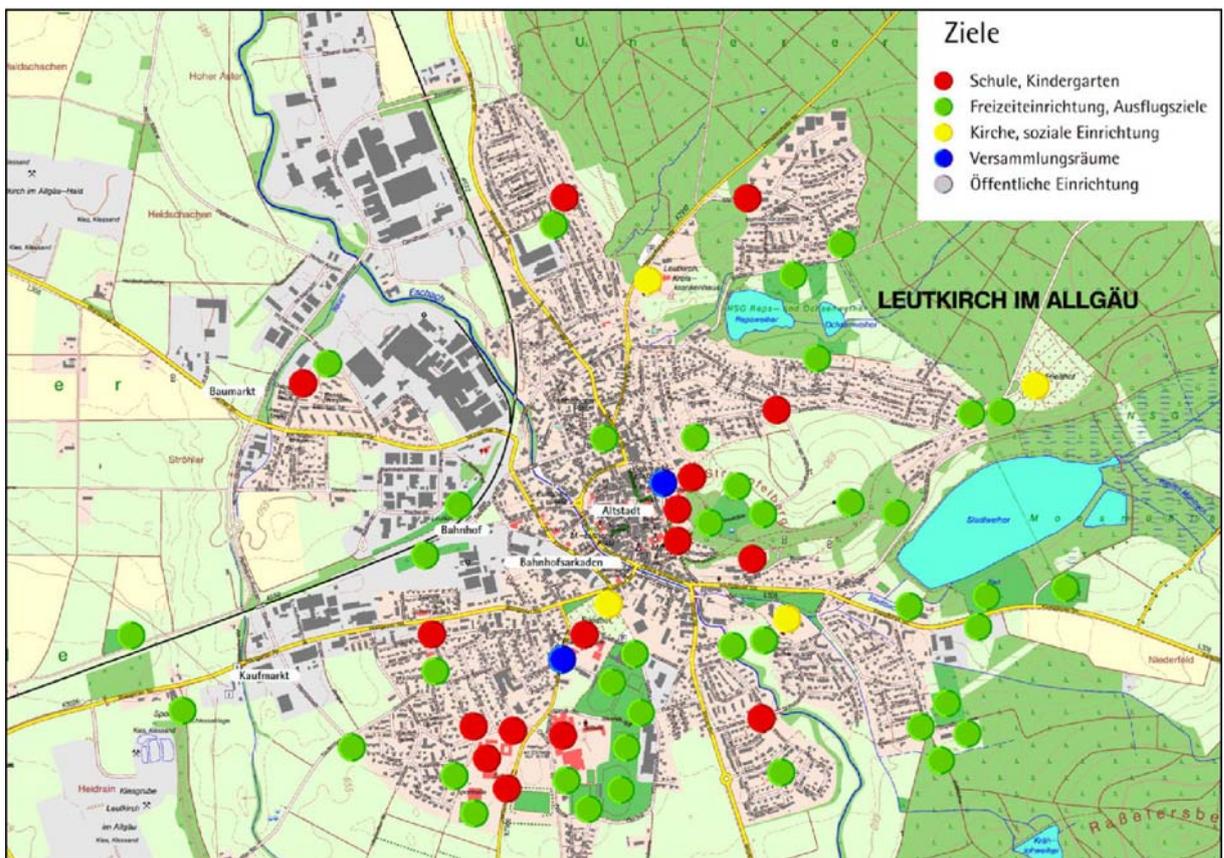


Abbildung 2.7.10: Ziele innerhalb der Kernstadt

Innerhalb der Kernstadt lassen sich zwei Zielschwerpunkte erkennen: vor allem die Altstadt mit den daneben gelagerten Bahnhofsarkaden, als dem zentralen Einkaufsbereich der Stadt, stellt sich als Hauptziel dar. In einer Umfrage aus dem Jahr 2002 haben bereits ca. 14% der

²⁷ Radverkehrskonzept Bregenz, Mai 2006; Ing.-Büro Dipl.-Ing. Helmut Köll im Auftrag des Amtes der Landeshauptstadt Bregenz, Stadtplanung und Verkehr

Befragten angegeben, dass sie mit dem Fahrrad ihre Einkäufe und Besuche tätigen. Der zweite Schwerpunkt bildet das Schulzentrum mit den angrenzenden Sporteinrichtungen.

Betrachtet man eine Wegelänge von ca. 6 Kilometern als potenzielles Einzugsgebiet für den Radverkehr, so ist weit mehr als die Hälfte des Gemarkungsgebiets um die Leutkircher Altstadt als mit dem Fahrrad gut erreichbar zu bezeichnen.

Der Schülerradverkehr, der im Hinblick auf das Thema Verkehrssicherheit besondere Beachtung erfahren soll, weist – in Abhängigkeit der Schulart – unterschiedliche Einzugsgebiete auf:

- Grundschulen: 1 km – Radius
- Weiterführende Schulen: 3 km – Radius

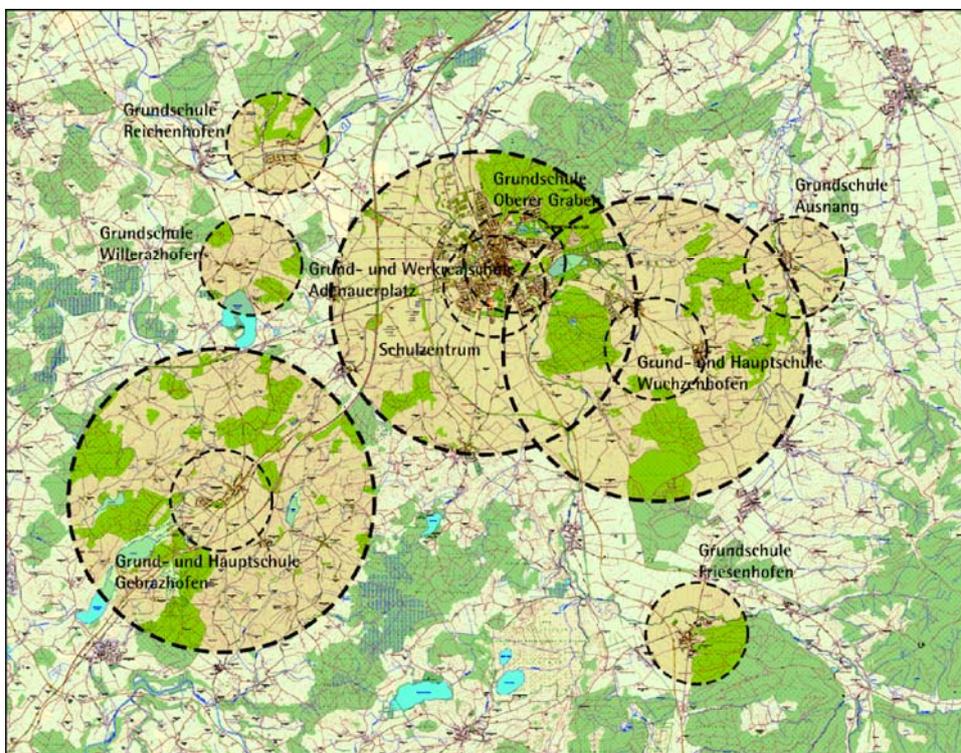


Abbildung 2.7.11: Einzugsgebiete der Leutkircher Schulen

Ein Großteil der Fläche befindet sich in relativ ebenem Gelände. Die zunehmende Anzahl von elektrobetriebenen bzw. -unterstützten Fahrrädern wird in Zukunft die Anzahl der topografischen Hindernisse deutlich verringern.



Abbildung 2.7.12: Topografie Ebenes Gelände

Innerhalb des Leutkircher Radwegenetzes bestehen ca. 35,00 km straßenbegleitende oder gesonderte Radwege. Davon:

- Entlang von Bundesstraßen 2,95 km
- Entlang von Landesstraßen 11,90 km
- Entlang von Kreisstraßen 9,40 km
- auf städtischen Wegen 10,75 km

Ergänzend zu diesen straßenbegleitenden Radwegen sind insgesamt 3,60 km Radfahrstreifen, bzw. Schutzstreifen ausgewiesen. Davon:

- Entlang von Landesstraßen 2,95 km
- Entlang von Kreisstraßen 0,20 km
- Entlang von städtischen Straßen 0,45 km

Auf verkehrsarmen Straßen kann der Radverkehr gefahrlos auf der Straße geführt werden. Diese Straßen bilden einen Schwerpunkt des Radwegenetzes. Darüber hinaus sind auf der Gemarkung alle Wohngebiete als Tempo-30-Zonen, bzw. als verkehrsberuhigte Bereiche ausgewiesen. Zusammen mit straßenbegleitenden und gesonderten Radwegen bilden diese zusammen das bestehende Radwegenetz.

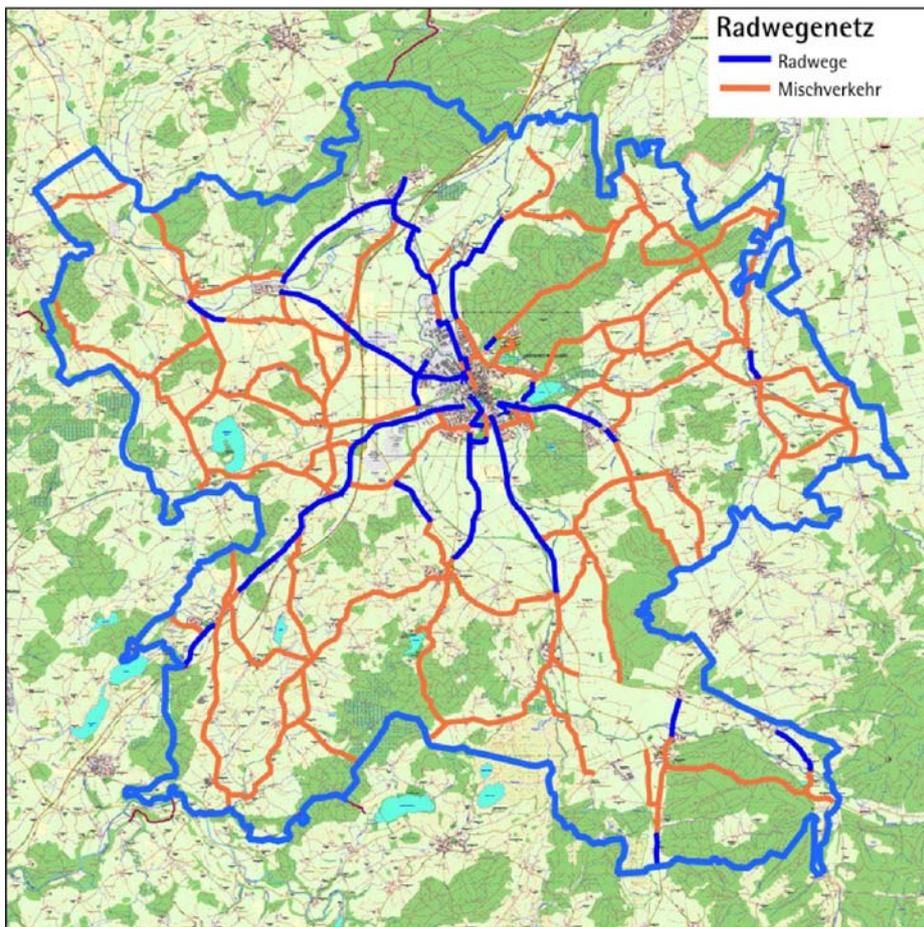


Abbildung 2.7.13: Radwegenetz

Innerhalb des Stadtgebiets stehen über 200 km beschilderte Radtouren zur Verfügung. Zehn Touren, von R 1 bis R 10 beschildert, führen sternförmig vom Viehmarktplatz im Stadtzentrum zu den einzelnen Ortschaften hinaus. Zwei Rundtouren, T 1 mit ca. 75 km Länge um die Gemeindegrenze und T 2 mit ca. 25 km um den Stadtkern, verbinden diese zehn Radtouren. Die Stadt hat eine „Leutkircher Radwander- und Wandertouren-Karte“ (mit Inliner-Routen) herausgegeben. Die einzelnen Routen werden auch auf der Homepage der Stadt beschrieben.

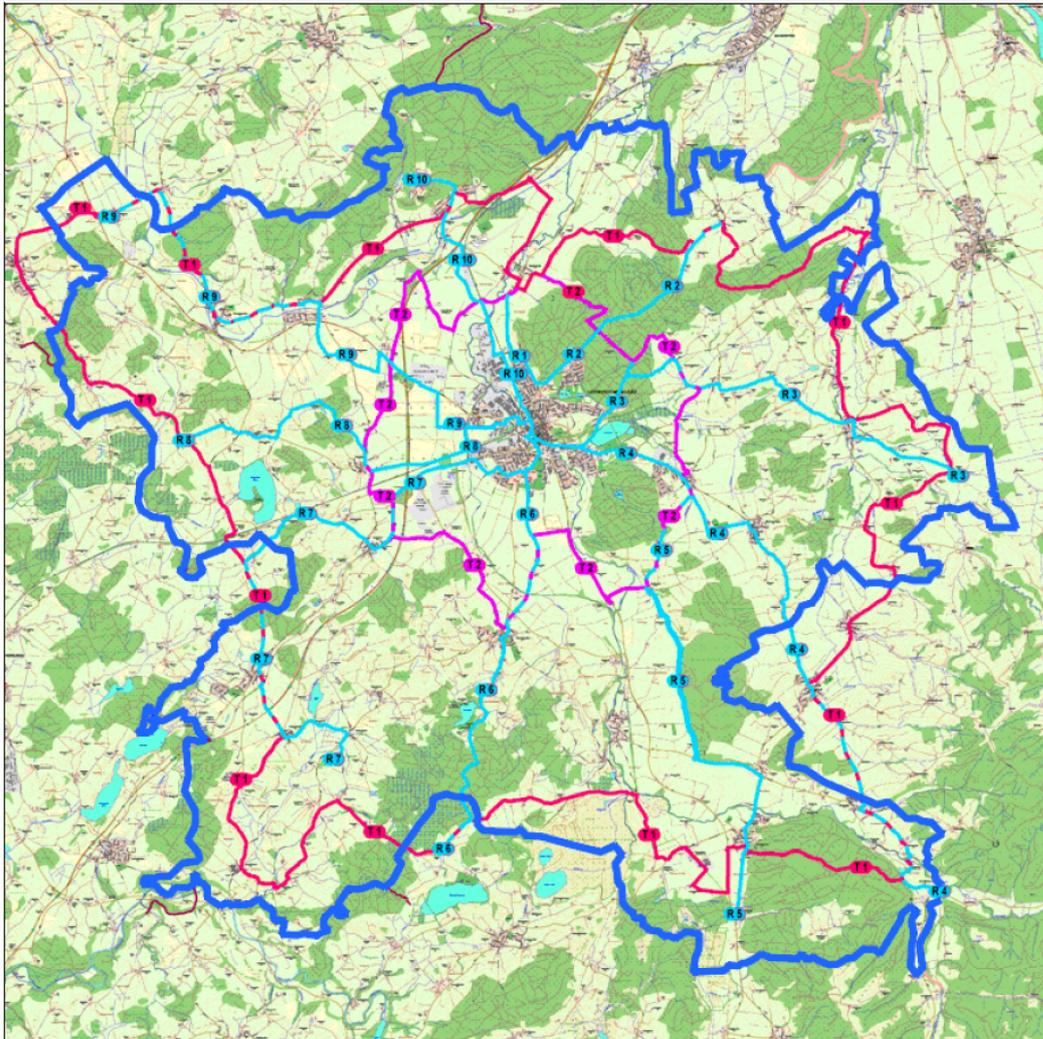


Abbildung 2.7.14: Leutkircher Radwandertouren

Darüber hinaus führen insgesamt sieben Radfernwege über das Stadtgebiet:

- Radwanderweg Allgäu
- Oberschwaben-Allgäu-Radweg
- Allgäu-Radrunde
- Schwäbische Bäderstraße – Bäderradweg
- Allgäuer-Tor-Runde (Rennrad-Route)
- Kemptener Runde (Rennrad-Route)
- Allgäu-West (Rennrad-Route)

Das bestehende Radwegenetz außerhalb der Kernstadt weist an verschiedenen Stellen Lücken auf. Zu seiner Vervollständigung fehlen ca. 38,20 km. Es handelt sich hierbei in erster Linie um Straßen begleitende Radwege entlang von Kreis-, Landes- und Bundesstraßen.

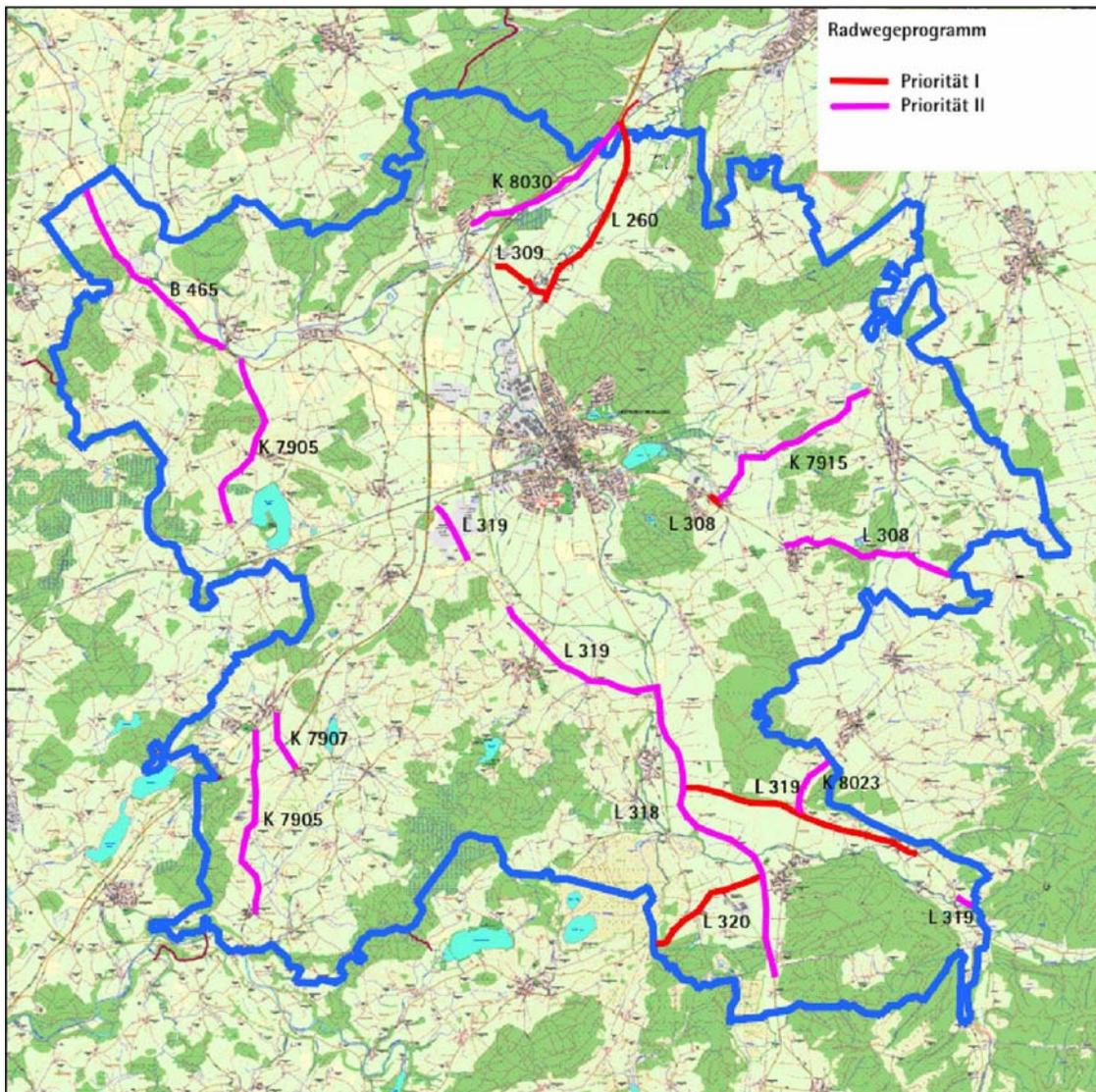


Abbildung 2.7.15: Ergänzungen des Radwegenetzes außerhalb der Kernstadt entlang klassifizierter Straßen

Die Polizei erfasste im Zeitraum 2008 bis Juni 2012 97 Radunfälle innerhalb der Kernstadt.

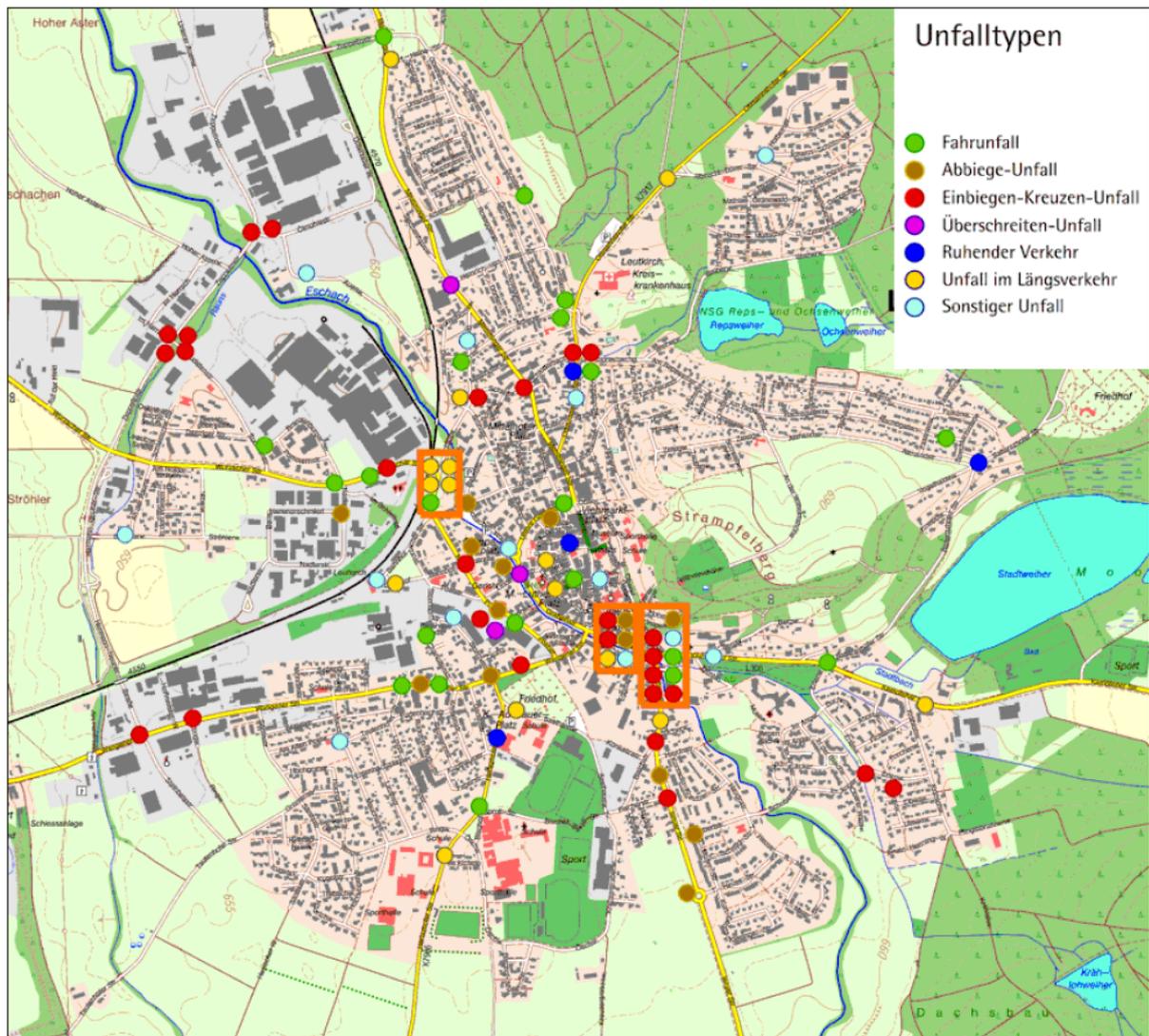


Abbildung 2.7.16: Unfälle innerhalb der Kernstadt im Zeitraum 2008 bis Juni 2012

Hauptbestandteil des Radverkehrskonzeptes bildet die Problemkarte. Sie enthält einerseits die Netzlücken und problematischen Querungshilfen und zeigt andererseits die Bereiche auf, die als gefährlich betrachtet werden. Es werden auch die Bereiche aufgezeigt, die zu mehr Komfort bei der Fahrradnutzung führen können, zum Beispiel Wegweisung, Abstellanlagen, und ähnliches.

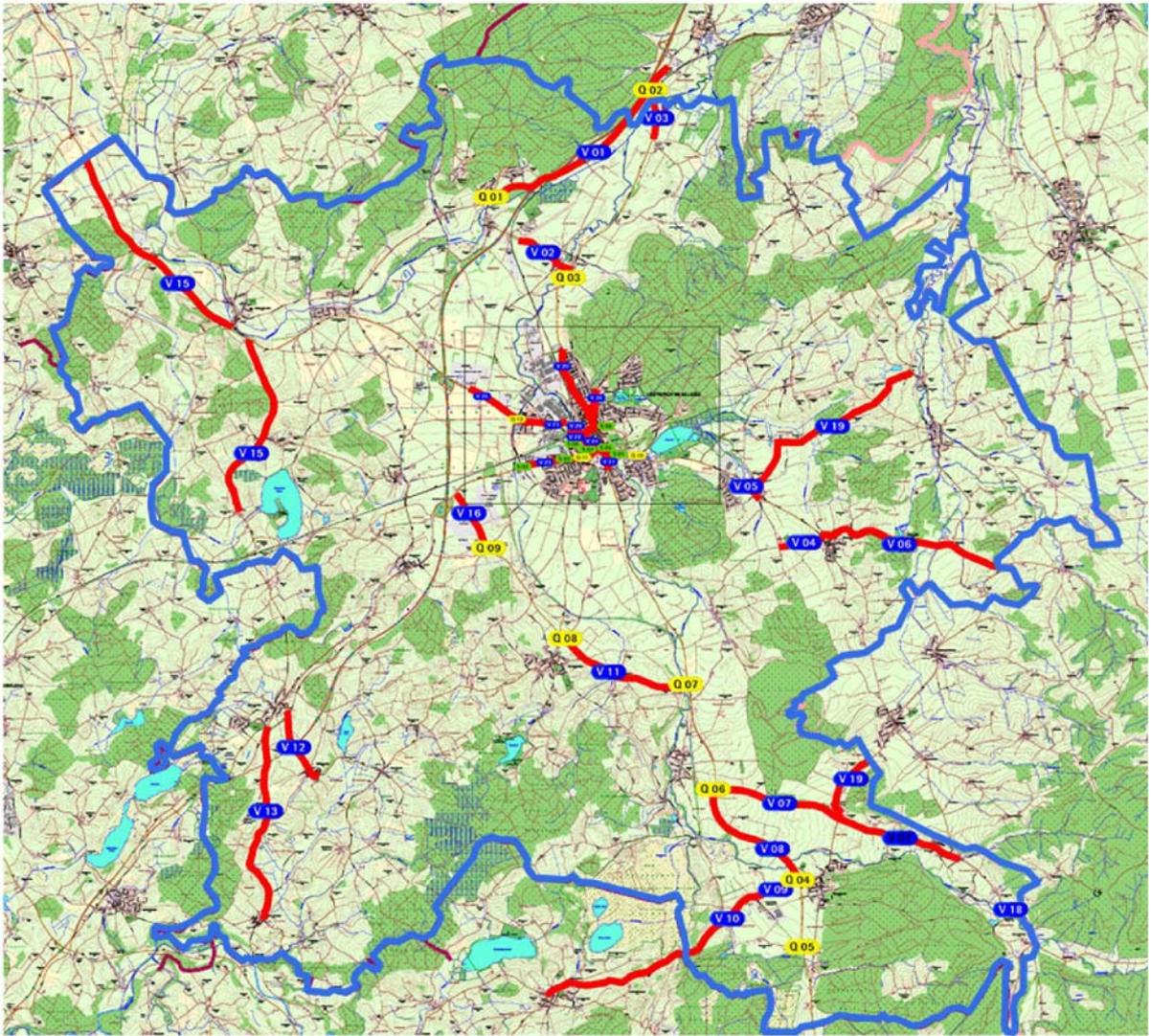


Abbildung 2.7.17: Problemkarte Gesamtstadt: fehlende Verbindungen; fehlende Querungshilfen; Gefahrenstellen

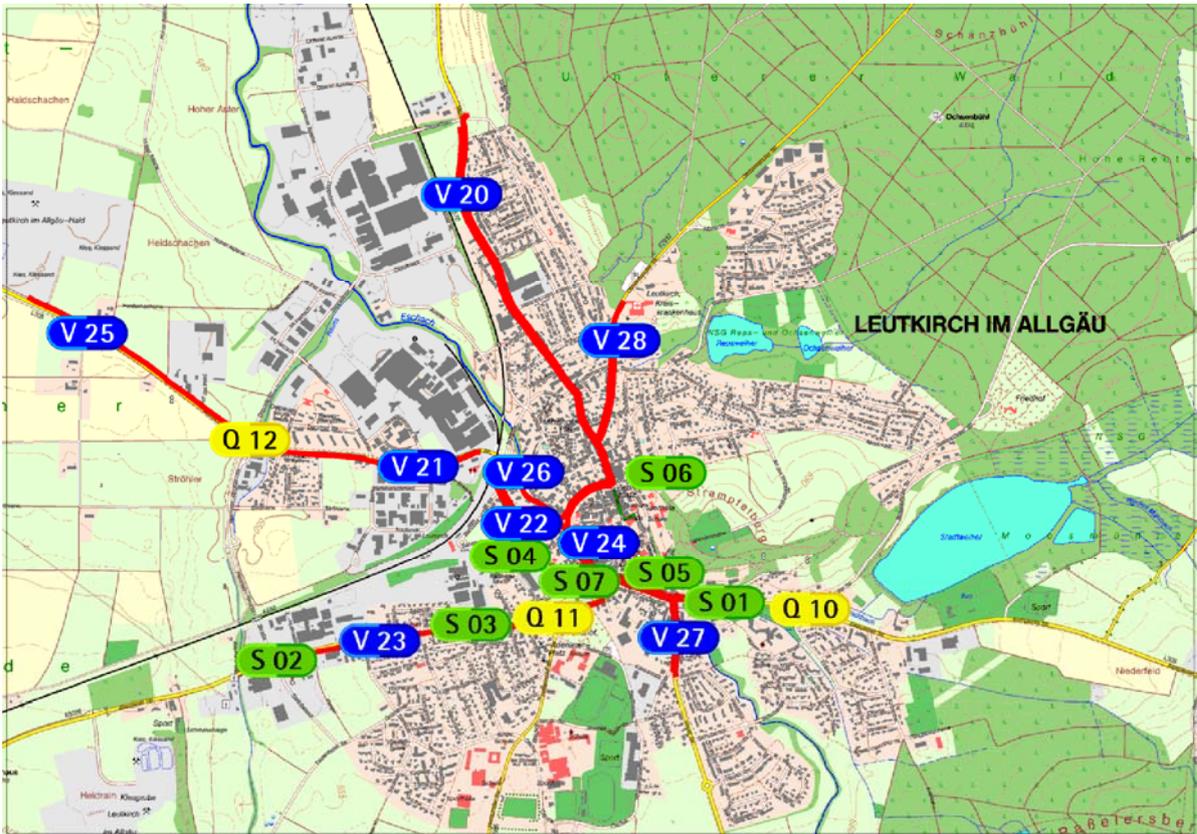


Abbildung 2.7.18: Problemkarte Kernstadt: fehlende Verbindungen; fehlende Querungshilfen; Gefahrenstellen

Ziel des Radverkehrskonzeptes ist die Schaffung von durchgängigen, direkten Verbindungen, sowohl für den Alltags- als auch für den Freizeitverkehr. Bei der Betrachtung der fehlenden Verbindungen werden also nicht nur gesonderte Radwege betrachtet, sondern auch die Möglichkeiten von Radfahrstreifen in Betracht gezogen. Von diesen fehlenden Verbindungen (in den beiden Problemkarten mit V gekennzeichnet) von insgesamt 50,0 km befinden sich 42,95 km außerhalb geschlossener Ortschaften. Die restlichen 7,05 km befinden sich innerorts.

Fehlende Querungshilfen (in den beiden Problemkarten mit Q gekennzeichnet) können an bestimmten Stellen für den Radfahrer ein Sicherheitsmangel bedeuten. An weniger gefährlichen Orten stellen sie ein Mangel an Komfort dar.

Bei den Gefahrenstellen und -strecken (in den beiden Problemkarten mit S gekennzeichnet) handelt es sich vor allem um Stellen bzw. Streckenabschnitte, die aufgrund ihres hohen Verkehrsaufkommens für den Radfahrer als gefährlich empfunden werden.

2.7.5 Verkehrsmittelwahl

Städte / Gemeinden mit einer Einwohnerzahl von 20.000 bis 50.000 EW Verkehrsmittelwahl (HVM) in Prozent							
Stadt / Gemeinde	Jahr der Erhebung	Zu Fuß	Fahrrad	Mot. Zweirad	Pkw als FahrerIn	Pkw als MitfahrerIn	ÖPNV
Alsdorf	1996	25	7	1	45	14	8
Ahaus	1990	9	33	1	38	16	3
Bad Kreuznach	1993	27	11	1	39	13	9
Baesweiler	1991	23	9	1	46	17	4
Bergheim	2000	29	15	1	42	9	4
Böblingen	1992	27	7	0*	45	12	9
Borken	1990	12	29	1	42	12	4
Emmendingen	1991	22	20	0*	41	10	7
Erfstadt	2000	32	15	1	36	9	7
Erkrath	1991	22	7	1	43	13	14
Ettlingen	1992	22	17	0*	37	15	9
Forchheim	1992	18	19	0*	46	13	4
Forst	1992	23	27	0*	36	11	3
Frechen	2000	33	10	0*	37	13	7
Gronau	1990	16	36	1	34	12	1
Herrenberg	1992	25	10	0*	44	14	7
Herzogenrath	1990	24	8	1	46	15	6
Heusweiler	1996	20	2	1	53	16	8
Kaarst	1991	19	10	0*	46	13	12

Abbildung 2.7.19: Verkehrsmittelwahl in Deutschland (Quelle: www.socialdata.de)

In Städten mit 20.000 bis 50.000 Einwohnern werden rund 45 % der Wege ohne Wirtschaftsverkehr mit dem Auto durchgeführt zzgl. rund 16 % als Mitfahrer, zu Fuß rund 22%, 6 % ÖPNV und 10 % mit dem Fahrrad. Auffällig sind die erheblichen Schwankungen in der Nutzung von Fahrrad und ÖPNV, die offenbar wesentlich durch die vorhandenen Rahmenbedingungen beeinflusst werden.

2.8 CO₂-Ausstoß und CO₂-Bilanz in den einzelnen Verbrauchergruppen

Die nachfolgende Energie- und CO₂-Bilanz für die Stadt Leutkirch beruhen auf dem BICO₂-Tool des Landes Baden-Württemberg, welches seit 2013 für alle Kommunen zur Verfügung gestellt wird.

Der Vorteil dieser Bilanzierungsmethode ist die Vergleichbarkeit aller CO₂-Bilanzen aller Kommunen in Baden-Württemberg. Als Datengrundlage können sowohl landesweit als auch lokal verfügbare Daten zur Bilanzierung verwendet werden. Je mehr lokal verfügbare Daten vorhanden sind, desto höher ist die resultierende Datengüte der Bilanzierung.

Da vor allem die Emissionsdaten drei bis vier Jahre verspätet zur Verfügung stehen, ist eine genaue Abgrenzung der Bilanzierungsjahre nicht möglich.

Folgende Jahresdaten sind der nachstehenden Bilanz zugrunde gelegt:

- Verursacher bezogene CO₂-Emission, StaLa 2009
- Endenergieverbrauch (kleine und mittlere Feuerungsanlagen), LUBW 2010
- Öl- und Gasfeuerungsanlagen, Schornsteinfegerstatistik 2010
- Kommunale Verbräuche d. Stadt Leutkirch, 2011
- Solaratlas, Stand Ende 2012
- EEG-Anlagen, Transnet B.-W., Stand 2011
- Konzessionsabgaben d. Stadt Leutkirch – Gas und Strom, Stand 2011
- Jahresfahrleistungen, StaLa 2009

2.8.1 Energieverbrauch nach Sektoren im Vergleich

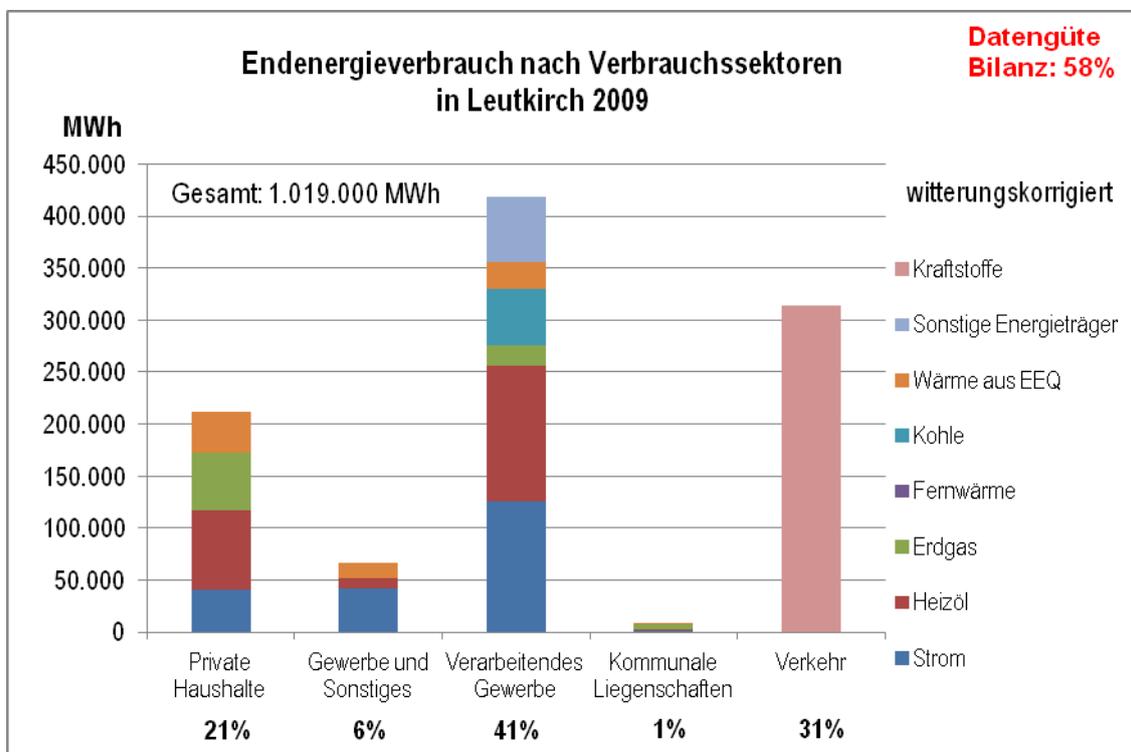


Abbildung 2.8.1: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren (BiCO₂-Tool – Stand: 08/2012)

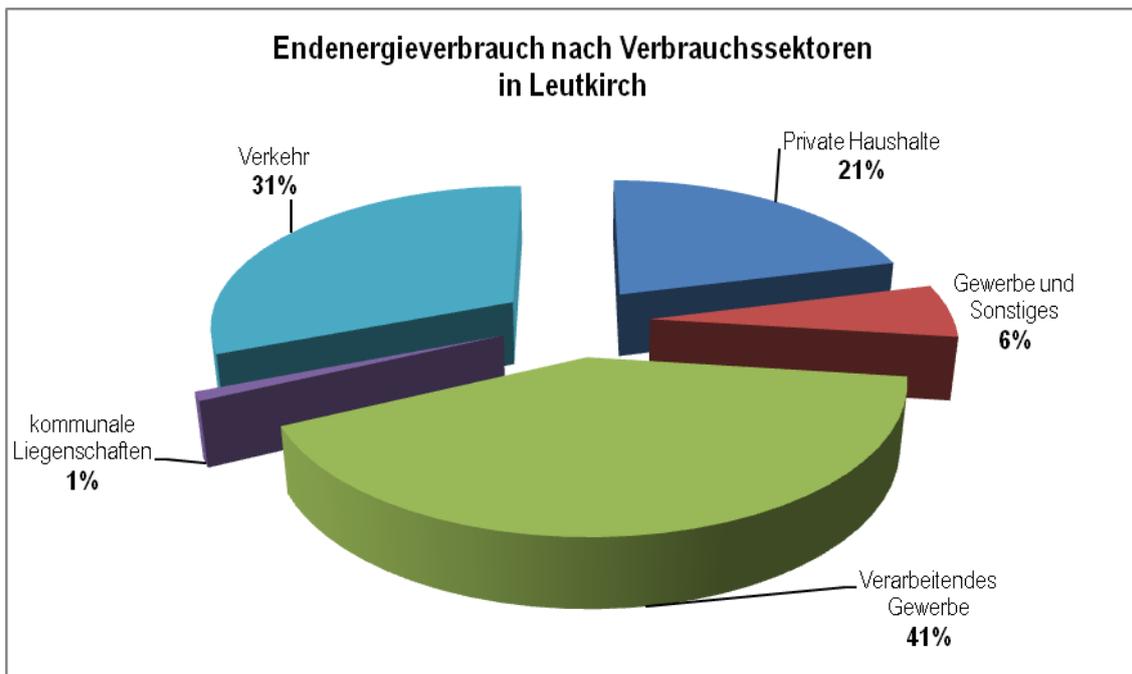


Abbildung 2.8.2: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren (BiCO₂-Tool – Stand: 08/2012)

Die Energieverbräuche und die Kohlendioxid-Emissionen basieren auf den Daten des Jahres 2009. Die Daten für die Jahre 2010 bis 2012 liegen voraussichtlich im Jahr 2014 vor und können dann entsprechend fortgeschrieben werden.

2.8.1 CO₂-Emissionen nach Sektoren im Vergleich

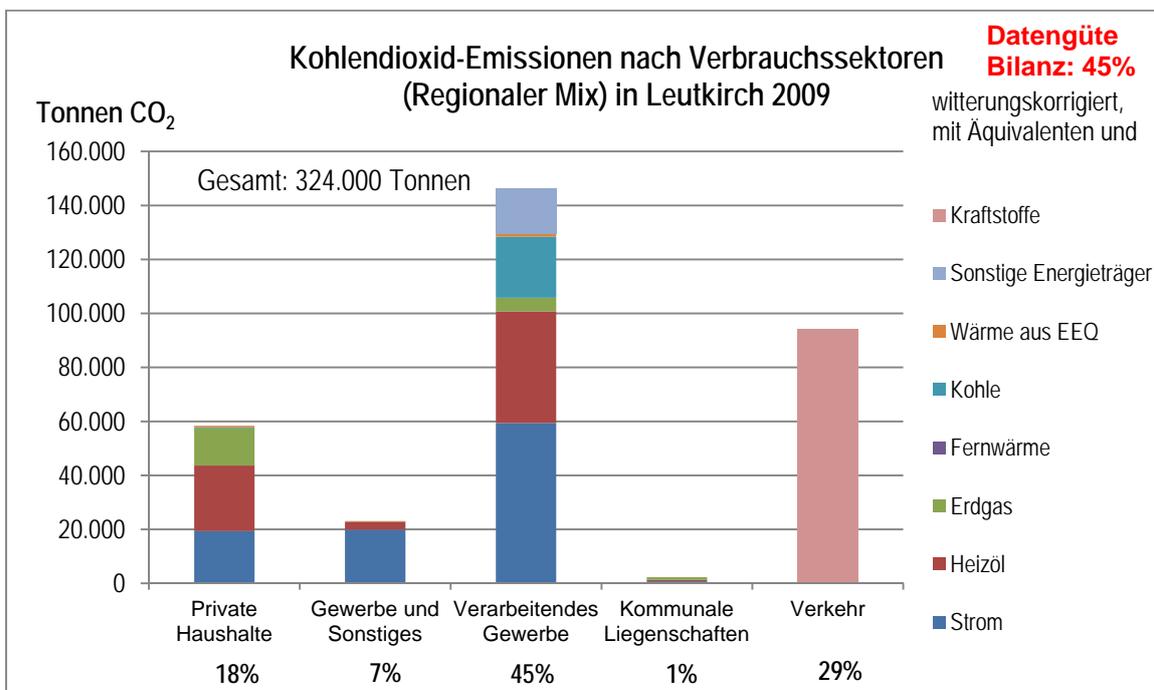


Abbildung 2.8.3: CO₂-Emissionen nach Verbrauchssektoren (BiCO₂-Tool – Stand: 08/2012)

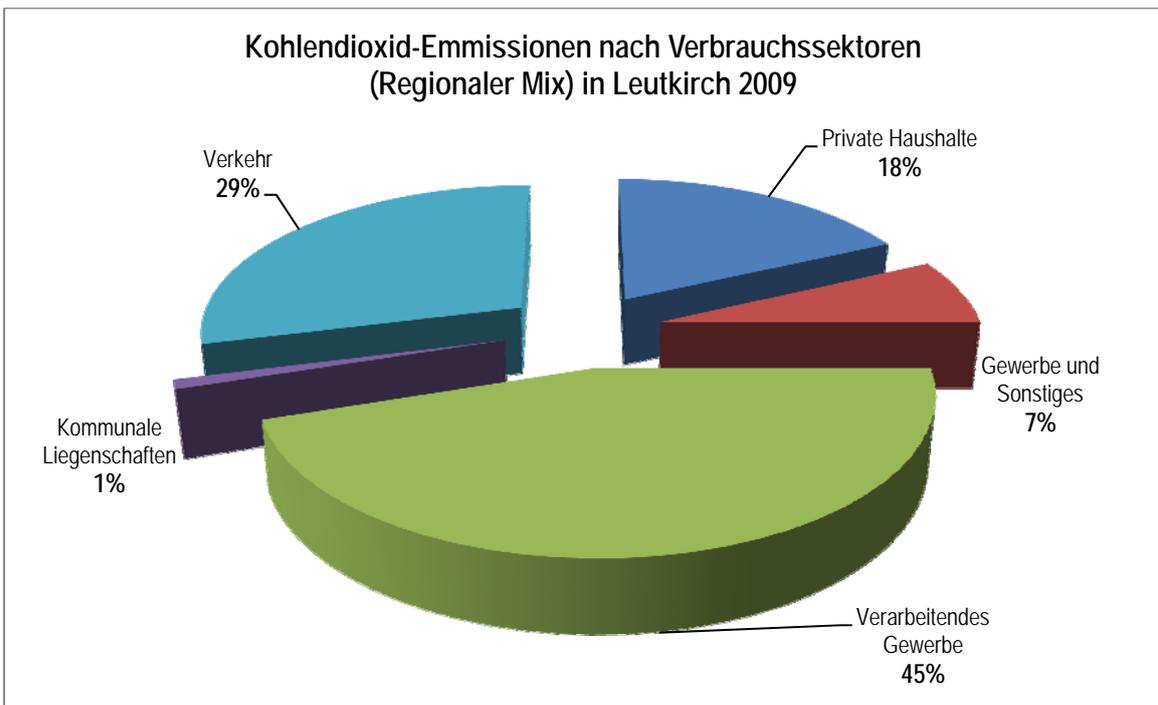


Abbildung 2.8.4: CO₂-Emissionen nach Verbrauchssektoren (BiCO₂-Tool – Stand: 08/2012)

2.8.2 Verursacherbezogene CO₂-Emissionen nach Sektoren im Vergleich

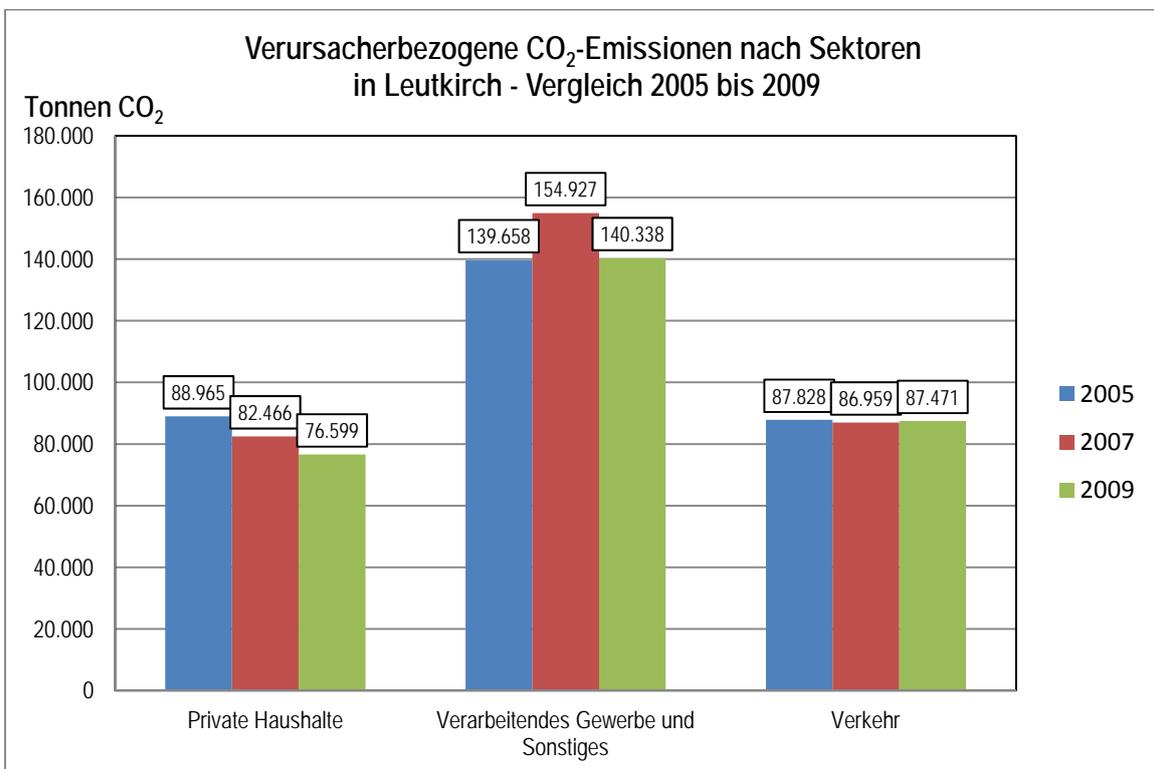


Abbildung 2.8.5: Verursacherbezogene CO₂-Emissionen nach Sektoren

Die Daten der Kohlenstoffdioxid-Emissionen beziehen sich auf die Verursacher/Verbraucher (Endenergie) und liegen beim Statistischen Landesamt erst seit 2005 vor.

Erfreulich ist, dass bei den privaten Haushalten eine 14%ige CO₂-Reduzierung gegenüber 2005 feststellbar ist. Hier zeigen bereits die zahlreichen privaten und kommunalen Aktivitäten (Umweltkreis, Umwelttage, Energiebündnis Leutkirch, kommunale Förderprogramme, städtischer Umweltbeauftragter, Außenstelle der Energieagentur usw.) ihre Wirkung. Die Einwohnerzahl gegenüber 2005 reduzierte sich um ca. 2%.

Im Jahr 2009 betrug der durchschnittliche jährliche CO₂-Ausstoß pro Person ca. 14,79 t. In Baden-Württemberg lag der Durchschnitt bei ca. 8,52 t und im Landkreis Ravensburg bei ca. 8,39 t. Zum Vergleich: Der Weltklimarat fordert ein weltweites Ziel von höchstens 2 t pro Person und Jahr.

3 Potenzialbetrachtung – Energieeffizienz / Erneuerbarer Energien

3.1 Potenzialbetrachtung im Bereich Wohngebäude der privaten Haushalte

Die Bewertung standardisierter Versorgungsaufgaben - Raumwärme- und Warmwasserbereitstellung sowie Stromversorgung - hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit sowie Primärenergieverbrauch und Treibhausgas-emissionen wurde im Haushaltssegment durchgeführt.

Die vorgenommenen Bedarfsberechnungen der betrachteten Gebäude entsprechen dem Verfahren nach Energieeinsparverordnung, dessen Grundlage das Heizperiodenbilanzverfahren nach DIN EN 832 in Verbindung mit DIN V 4108-6 und DIN V4701-10 ist. Die ermittelten Energiebedarfskennwerte der Gebäude im unsanierten sowie im energetisch modernisierten Zustand beziehen sich auf die Gebäudenutzfläche und sind somit unmittelbar miteinander vergleichbar. Modernisierungen im Gebäudebestand im Standard vor (WSchV 1977) bleiben aufgrund ihrer geringen Effektivität und Nachhaltigkeit im Verhältnis zu heutigen Modernisierungsstandards unberücksichtigt. Bei allen Bestandsgebäuden, erbaut vor 1995, wird vom Ersatz der Originalfenster durch Zwei-Scheiben-Isolierverglasung ausgegangen.

Die Energiebilanzberechnung zur Ermittlung der Energieeinsparungen erfolgt entsprechend den bauteilbezogenen Mindestanforderungen für den Wärmedurchgangskoeffizienten gemäß EnEV 2009, Anlage 3, Tabelle 1 für folgende Einzelmaßnahmen bzw. als Maßnahmenpaket „Vollsanierung“:

- Wärmedämmung des Daches
- Wärmedämmung der obersten Geschossdecke

- Wärmedämmung der Kellerdecke
- Wärmedämmung der Außenwände
- Fensteraustausch und Austausch der Haustür

Die angesetzten Kosten der betrachteten Sanierungsmaßnahmen für die opaken Bauteile Außenwand und Steildach sowie der Fenster basieren auf dem so genannten „Kopplungsprinzip“. Energiesparende Maßnahmen werden erst dann ergriffen, wenn am Bauteil aus Gründen der Bauinstandhaltung bzw. Verkehrssicherungspflicht ohnehin Maßnahmen erforderlich werden. Die Untersuchung der Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen bezieht sich auf den Fall der großflächigen Instandsetzungsmaßnahmen, die nach EnEV 2009 nicht ohne gleichzeitige Verbesserung des Dämmstandards durchgeführt werden dürfen.

Neben der Sanierung wurden die folgenden elf singulären Heizungstechnologien in verschiedenen Kombinationen mit Solarkollektoren betrachtet:

- Heizöl-Niedertemperaturkessel
- Heizöl-Brennwertkessel
- Heizöl-Brennwertkessel und solare Warmwasserbereitung
- Erdgas-Brennwertkessel
- Erdgas-Brennwertkessel und solare Warmwasserbereitung
- Holz-Pelletheizung und solare Warmwasserbereitung
- Hackschnitzel-Heizung und solare Warmwasserbereitung
- Nachtstromspeicherofen
- Heizöl-Brennwertkessel und solare Trinkwarmwasserbereitung und Heizungsunterstützung
- Erdgas-Brennwertkessel und solare Trinkwarmwasserbereitung und Heizungsunterstützung
- Nahwärme Heizwerk (fossil)
- Nahwärme Heizwerk (erneuerbar)
- Holz-Pelletheizung
- Holz-Pelletheizung und solare Trinkwarmwasserbereitung
- Holz-Pelletheizung und solare Trinkwarmwasserbereitung und Heizungsunterstützung
- Hackschnitzel-Heizung
- Hackschnitzel-Heizung und solare Trinkwarmwasserbereitung
- Hackschnitzel-Heizung und solare Trinkwarmwasserbereitung und Heizungsunterstützung
- Blockheizkraftwerk
- Luft-/Wasser-Wärmepumpe
- Luft-/Wasser-Wärmepumpe und solare Trinkwarmwasserbereitung
- Luft-/Wasser-Wärmepumpe und solare Trinkwarmwasserbereitung und Heizungsunterstützung
- Sole-/Wasser-Wärmepumpe
- Sole-/Wasser-Wärmepumpe und solare Trinkwarmwasserbereitung
- Sole-/Wasser-Wärmepumpe und solare Trinkwarmwasserbereitung und Heizungsunterstützung
- Nachtstromspeicherofen

Dabei gehen der Heizwärmebedarf und der Warmwasserbedarf in die Berechnungen ein. Für Neubauten gilt seit dem 01. Oktober 2009 das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWG). Dieses fordert, dass Eigentümer die Wärme zum Heizen, Kühlen und zur Warmwasserbereitung teilweise durch erneuerbare Energien decken: Sonne, Biogas, Biomasse, Erd- oder Umweltwärme. Alternativ können verpflichtete Eigentümer auch die Energieeffizienz ihres Gebäudes erhöhen: als Ersatzmaßnahme gilt eine verbesserte Wärmedämmung sowie die Nutzung von Wärme aus einem Netz der Nah- und Fernwärmeversorgung. Für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen wurden die folgenden Rahmenbedingungen gewählt:

1. Betrachtungszeitraum:

Der gewählte Betrachtungszeitraum beträgt analog zum Leitbild bis 2025. In Abhängigkeit der kalkulatorischen Nutzungsdauer der Gebäudekomponenten müssen Restwert und Ersatzbeschaffung berücksichtigt werden. Als kalkulatorische Nutzungsdauer der Wärmeschutzmaßnahmen werden 40 Jahre, für die Fenster 25 Jahre angenommen. Die Nutzungsdauer der Anlagentechnik richtet sich nach den Tabellen A2 bis A4 der VDI-Richtlinie 2067.

2. Kalkulationszinssatz:

Für die Berechnungen wird ein Kalkulationszinssatz von 5 Prozent (nominal) verwendet.

3. Inflation:

Es wird eine Inflationsrate i. H. v. 2 %/a. angesetzt. Dadurch verteuern sich die Kosten für Wartung und Instandhaltung, Energie und sonstige Kosten sowie für Ersatzinvestitionen.

4. Aktueller Energiepreis im Jahr der Neuinstallation:

Die nominalen Energiepreise wurden als Zeitreihe für 2012 - 2025 in jährlicher Auflösung für die einzelnen Endenergieträger betrachtet.

5. Mittlerer zukünftiger Energiepreis:

Die reale Energiepreissteigerung ist abhängig vom Energieträger und dem gewählten Preisszenario:

Szenario 1: Preisentwicklung Strom niedrig, Erdgas hoch

Szenario 2: Preisentwicklung Strom hoch, Erdgas gemäßigt

Szenario 3: Preisentwicklung Strom gemäßigt, Erdgas niedrig

6. Technologische Lerneffekte:

Lerneffekte sind zeitlich abhängige Kostenreduktionen, die durch Skaleneffekte, Erfahrungswerte sowie eine effizientere Produktion bei fast allen Technologien mit steigenden Absatzzahlen auftreten und i. d. R. nach einem allgemeingültigen Schema verlaufen. Im Falle der

betrachteten Technologien ist es wichtig, diese Effekte zu berücksichtigen, weil deren Preisentwicklung wesentlich die künftigen Investitionsentscheidungen (sowie Ersatzinvestitionen) beeinflussen kann. Die empirische Beobachtung, dass die Kosten eines industriell gefertigten Gutes bei jeder kumulierten Verdoppelung seines produzierten Volumens um einen annähernd konstanten Prozentsatz (Lernrate LRN) sinken, wird durch das Konzept der Lernkurven beschrieben. Da einige Technologien, Wärmeerzeuger sowie Speicher und Wärmequellenanlagen steileren Lernkurven, d. h. einer höheren zeitlichen Kostendegression unterliegen als andere, ergibt sich ein zeitlich differenziertes Bild der Investitionskosten im direkten Vergleich, das mithilfe von Lernkurven abgebildet werden kann.

Die ökonomische Bewertung erfolgt, basierend auf den annuitätischen Kosten der energiesparenden Maßnahmen, über die spezifischen Vermeidungskosten für die eingesparte Kilowattstunde Primärenergie sowie die Vermeidung eines Kilogramms Kohlendioxid.

Die energiesparende Maßnahme gilt unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen als wirtschaftlich, wenn die Kosten für das Einsparen einer kWh Endenergie über den Betrachtungszeitraum kleiner sind als der mittlere Bezugspreis einer kWh Endenergie. Negative „Kosten der eingesparten kWh Endenergie“ können durch einen Mehrverbrauch an Endenergie oder durch Kosteneinsparung entstehen. Die „Kosten der eingesparten kWh Endenergie“ stellen somit ein geeignetes Beurteilungskriterium alternativer Versorgungskonzepte dar und ermöglichen den Vergleich von Maßnahmen aus unterschiedlichen Bereichen (z. B. Dämmung und Wärmeversorgungstechnik). Aber auch hierbei gilt, dass bei der Interpretation der Ergebnisse das Referenzsystem und die betrachteten Systemgrenzen zu berücksichtigen sind.

Technologie Einfamilienhaus	Heizung CO ₂ -Emissionen Heizung [t CO ₂ /a]	Sanierung				Gesamt [t CO ₂ /a]
		Dach [t CO ₂ /a]	Außenwand [t CO ₂ /a]	Kellerdecke [t CO ₂ /a]	Fenster-Tür [t CO ₂ /a]	
Heizöl-Niedertemperaturkessel	12,83	11,23	7,68	12,06	12,01	4,34
Heizöl-Brennwertkessel	11,53	10,11	6,96	10,84	10,80	3,99
Heizöl-Brennwertkessel und solare Warmwasserbereitung	10,71	9,29	6,14	10,03	9,98	3,17
Erdgas-Brennwertkessel	9,38	8,23	5,68	8,82	8,79	3,29
Erdgas-Brennwertkessel und solare Warmwasserbereitung	8,72	7,57	5,03	8,17	8,13	2,63
Holz-Pelletheizung und solare Warmwasserbereitung	2,89	2,59	1,92	2,74	2,73	1,30
Hackschnitzel-Heizung und solare Warmwasserbereitung	2,59	2,29	1,63	2,45	2,44	1,00
Nachtstromspeicherofen	23,67	20,57	19,08	22,18	22,08	7,21

Abbildung 3.1.1: CO₂-Emissionen eines Einfamilienhauses in Leutkirch in Abhängigkeit unterschiedlicher Sanierungsmaßnahmen

Technologie Einfamilienhaus	CO2-Vermeidungskosten [€/kgCO2]				
	Sanierung Dach	Sanierung Außenwand	Sanierung Keller	Sanierung Fenster-Tür	Sanierung Gesamt
Heizöl-Niedertemperaturkessel	-0,95	-0,89	-0,75	-0,01	-0,78
Heizöl-Brennwertkessel	-0,81	-0,84	-0,67	-0,37	-0,76
Heizöl-Brennwertkessel und solare Warmwasserbereitung	-0,77	-0,81	-0,67	-0,45	-0,75
Erdgas-Brennwertkessel	-1,02	-0,89	-1,02	-0,87	-0,78
Erdgas-Brennwertkessel und solare Warmwasserbereitung	-0,98	-0,88	-0,97	-0,84	-0,78
Holz-Pelletheizung und solare Warmwasserbereitung	-0,02	-0,22	-0,04	0,01	-0,47
Hackschnitzel-Heizung und solare Warmwasserbereitung	-0,18	-0,31	-0,13	-0,02	-0,37
Nachtstromspeicherofen	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,89

Abbildung 3.1.2: CO2-Vermeidungskosten eines Einfamilienhauses in Leutkirch in Abhängigkeit unterschiedlicher Sanierungsmaßnahmen Sanierungsbeginn 2012, Energiepreisszenario 1

Technologie Einfamilienhaus	Vermeidungskosten [€/kWhPE]				
	Sanierung Dach	Sanierung Außenwand	Sanierung Keller	Sanierung Fenster-Tür	Sanierung Gesamt
Heizöl-Niedertemperaturkessel	-0,26	-0,24	-0,21	0,00	-0,21
Heizöl-Brennwertkessel	-0,22	-0,23	-0,18	-0,18	-0,21
Heizöl-Brennwertkessel und solare Warmwasserbereitung	-0,21	-0,22	-0,18	-0,12	-0,21
Erdgas-Brennwertkessel	-0,47	-0,33	-0,56	-0,47	-0,23
Erdgas-Brennwertkessel und solare Warmwasserbereitung	-0,44	-0,28	-0,44	-0,38	-0,23
Holz-Pelletheizung und solare Warmwasserbereitung	-0,09	-0,06	-0,01	0,00	-0,13
Hackschnitzel-Heizung und solare Warmwasserbereitung	-0,05	-0,08	-0,03	-0,09	-0,10
Nachtstromspeicherofen	0,04	0,06	0,02	0,01	-0,29

Abbildung 3.1.3: Vermeidungskosten je eingesparter Kilowattstunde Primärenergie eines Einfamilienhauses in Leutkirch in Abhängigkeit unterschiedlicher Sanierungsmaßnahmen; Sanierungsbeginn 2012, Energiepreisszenario 1

Damit die Große Kreisstadt Leutkirch ihre im Leitbild formulierten Sanierungs- und Einsparziele erreicht, ist die Sanierung von jährlich 2% des Gebäudebestandes notwendig. Im Bundesdurchschnitt liegt die Sanierungsquote bei derzeit 0,83 %. In dem Szenario sind Neubauraten von 1% pro Jahr angenommen. In den Berechnungen werden Gebäude, die nach 1994 errichtet wurden nicht saniert, da die CO2 Vermeidungskosten entsprechende Maßnahmen aus Effizienzgründen nicht rechtfertigen.

Bei einer Sanierungsquote von 2 % pro Jahr wird der in untenstehenden Abbildung ermittelte Sanierungsstand bezogen auf den Gebäudebestand entsprechend erhöht.

Gebäudebestand		nachträglich gedämmte Gebäudeteile		
		Außenwand	Dach/OGD	Fußboden/Kellerdecke
Altbau mit Baujahr bis 1978	%	36	68	23
Baujahr 1979-2004	%	53	92	62
Neubau ab 2005	%	66	98	87

Abbildung 3.1.4: Prozentuale Verteilung der Sanierungsmaßnahmen im Wohngebäudebestand

Somit sinken die CO₂-Emissionen des Wohngebäudebestandes der Großen Kreisstadt Leutkirch von aktuell 49.617,5 t CO₂ auf 42.559,8 t CO₂ pro Jahr. Dies entspricht einer Einsparung um 14,2 %. Bei Sanierungsraten im Bundesdurchschnitt sinken die CO₂-Emissionen auf 45.177,0 t CO₂, was einer Einsparung von 9% entspricht.

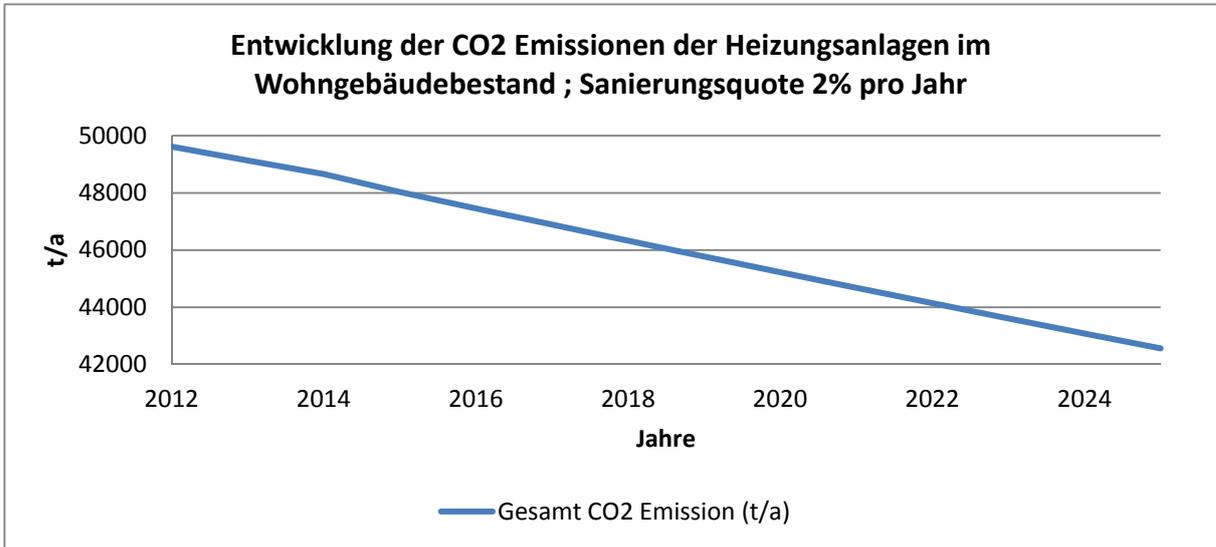


Abbildung 3.1.5: Entwicklung der CO₂-Emissionen im Wohngebäudebestand der Großen Kreisstadt Leutkirch

Allein für die bis 1994 errichteten Einfamilienhäuser ergäben sich durch die Umsetzung der Sanierungsquote CO₂-Emissioneseinsparpotential von nahezu 40%. Die untenstehende Abbildung zeigt die möglichen Einsparungen im Einfamilienhausbereich nach Sanierungsmaßnahme detailliert aufgeschlüsselt.

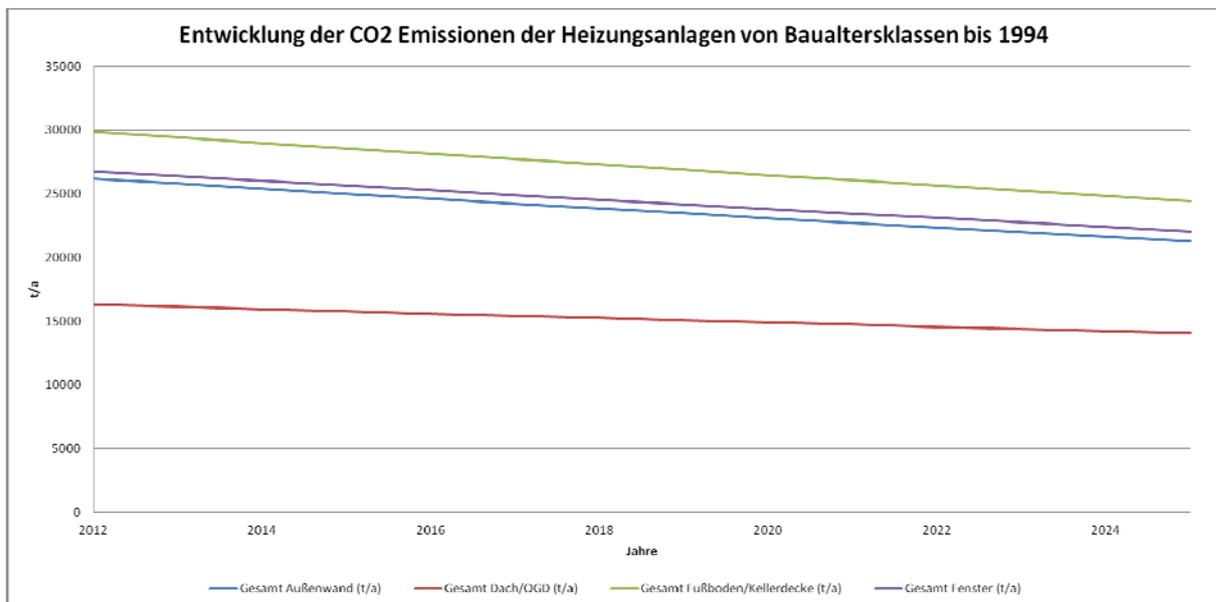


Abbildung 3.1.6: Entwicklung der CO₂-Emissionen im Einfamilienhausbestand der Großen Kreisstadt Leutkirch nach Sanierungsmaßnahme

Da sich beispielsweise alleine je nach Wahl des Energiepreisszenarios grundlegend andere Rahmenbedingungen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen ergeben, sind kompetente Beratungsleistungen für Gebäudebesitzer und Sanierungsinteressierte unverzichtbarer Bestandteil der Entscheidungsfindung.

Die untenstehende Abbildungen zeigen zum Vergleich die Veränderung von Heizwärme- und Warmwasserbereitstellung je nach Annahme der Energiepreisentwicklung.

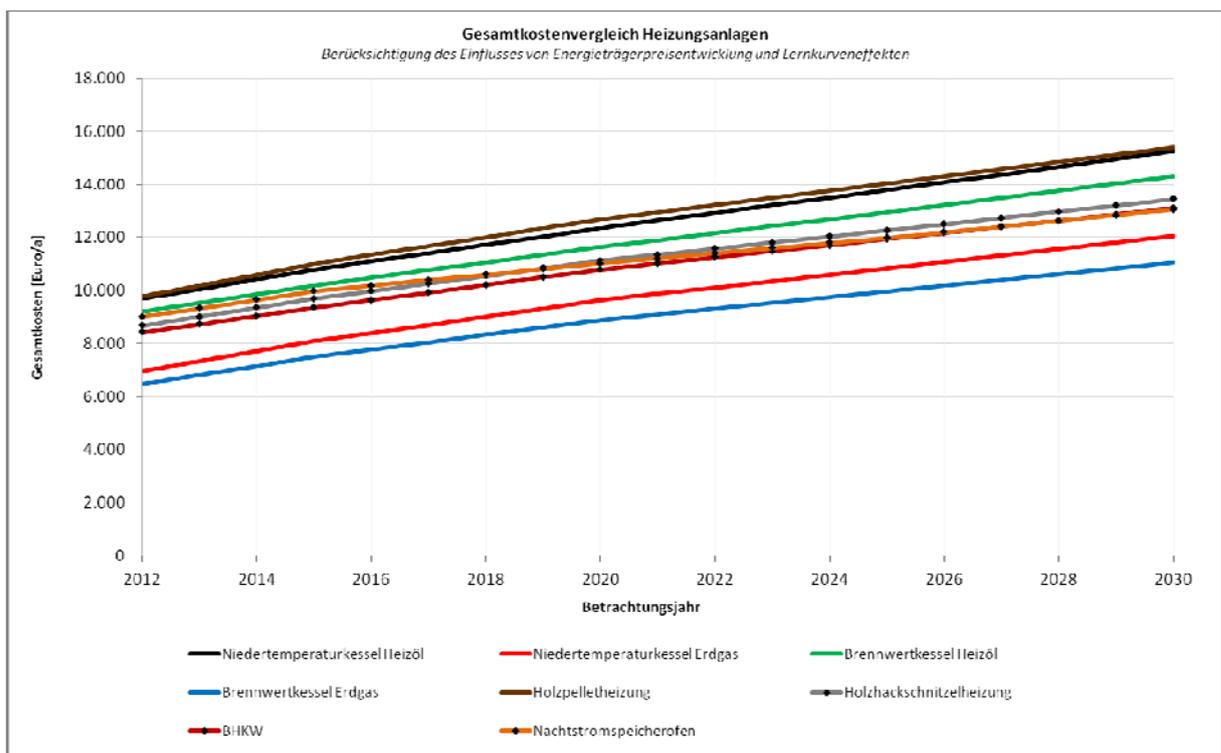


Abbildung 3.1.7: Entwicklung der Gesamtkosten für ausgewählte Heizungstechnologien Energiepreisszenario 1

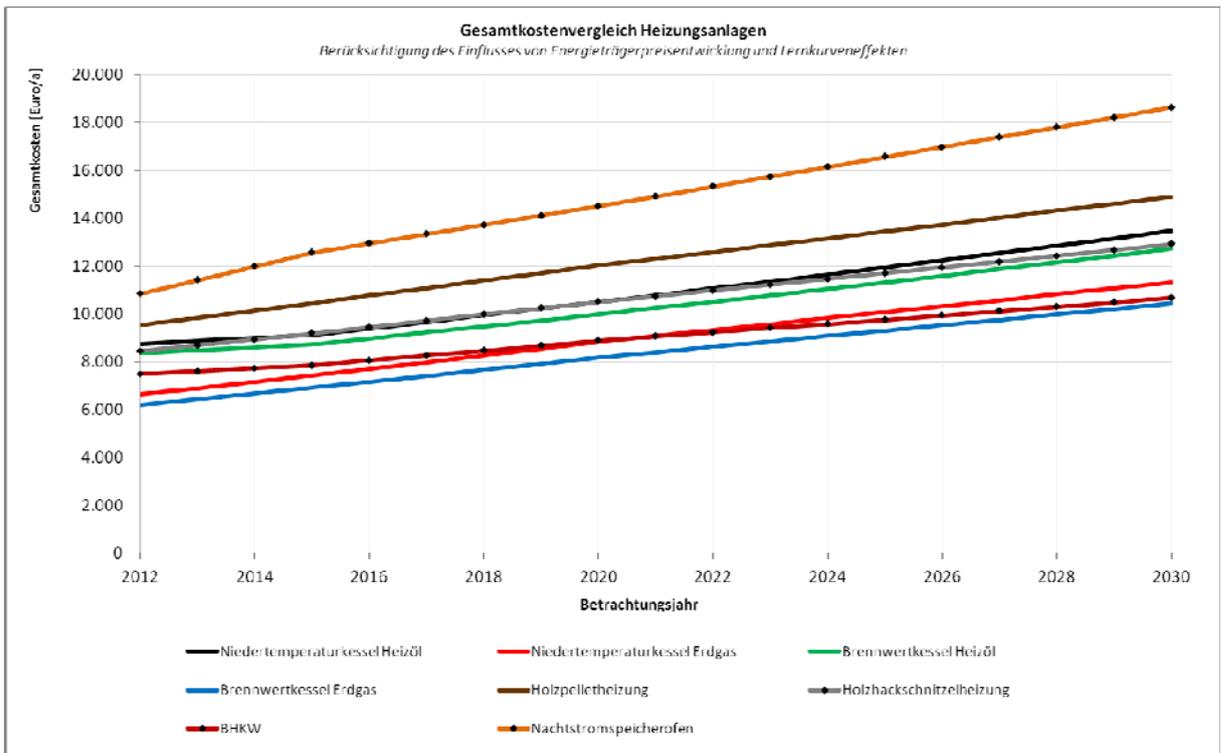


Abbildung 3.1.8: Entwicklung der Gesamtkosten für ausgewählte Heizungstechnologien Energiepreisszenario 2

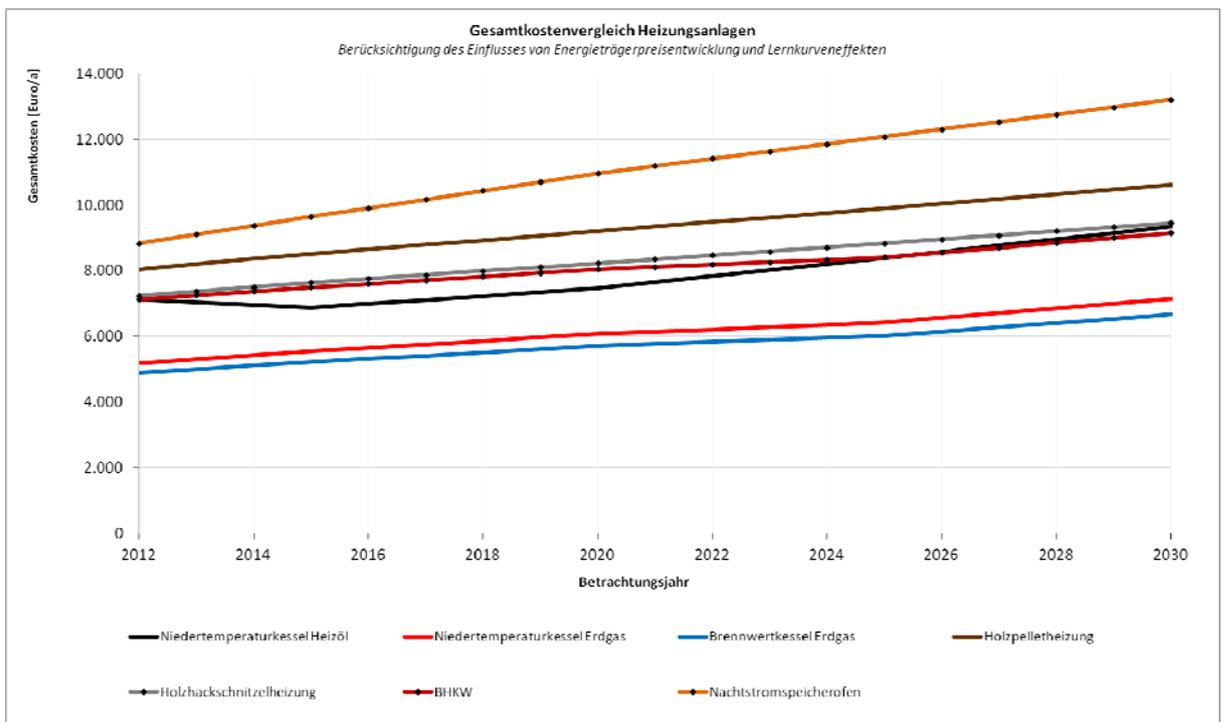


Abbildung 3.1.9: Entwicklung der Gesamtkosten für ausgewählte Heizungstechnologien Energiepreisszenario 3

3.2 Potenzialbetrachtung im Bereich der kommunalen Liegenschaften

Energiesparmaßnahmen bedeuten neben Klimaschutz auch eine Entlastung des öffentlichen Haushalts. Kommunen können so ihrer Vorbildfunktion für den privaten und gewerblichen Bereich gerecht werden. Die Strategie zur konsequenten Umsetzung dieser Ziele heißt Kommunales Energiemanagement (KEM).

Die grundsätzliche Zielsetzung von KEM ist die Minimierung der Energiekosten und eine Reduzierung der Umweltbelastungen. Für ein erfolgreiches KEM ist es notwendig, diese grobe Zielvorgabe zu konkretisieren. Die Zielsetzung muss in die Gesamtstrategie der Verwaltung integriert werden, damit die notwendige Akzeptanz für die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen gewährleistet ist.

Bei der Suche nach Effizienzsteigerung sollte der erste Ansatzpunkt im Bereich der Energieanwendung liegen. Grundsätzlich sollte zunächst die Energiedienstleistung selbst in Frage gestellt und geprüft werden, ob diese nicht effizienter, kostengünstiger und mit einem besseren Komfortergebnis erbracht werden kann.

Am Beispiel der Energiedienstleistung „warmer Raum“ könnten mögliche Fragestellungen in diesem Zusammenhang sein:

- Muss der Raum überhaupt beheizt werden?
- Muss er auch beheizt werden, wenn er nicht genutzt wird?
- Auf wie viel Grad muss er während der Nutzungszeit beheizt werden?
- Wie viel Grad reichen aus, um dem Nutzer ein angenehmes Raumklima zu schaffen?

Um Einsparmaßnahmen im Bereich der energetischen Gebäudebewirtschaftung realisieren zu können, sind eine Fülle von Qualifikationen notwendig. Durch die Auffächerung der Zuständigkeiten und Aufgaben ist spezielles energietechnisches Wissen an verschiedenen Stellen in der Verwaltung notwendig, was eine große Anzahl von qualifiziertem Fachpersonal erforderlich macht. Da diesen Anforderungen in der Regel nicht Rechnung getragen werden kann, besteht die Gefahr folgender Schwierigkeiten:

- Einsparpotentiale werden nicht erkannt.
- Anlagendefekte bleiben lange unentdeckt.
- Falsche Anlageneinstellungen werden nicht erkannt und korrigiert.
- Vorhandene Finanzierungsalternativen von Einsparmaßnahmen werden nicht genutzt.

- Notwendige Schulungen und Weiterbildungen von Verwaltungs- und Betriebspersonal unterbleiben.

Aufgrund einer Initiative des Bearbeiters während der Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes hat sich die Große Kreisstadt Leutkirch zum Erwerb einer Softwarelösung entschieden. Die Analysen des Gebäudebestandes sind mit der gleichen Software erstellt worden. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang:

- Richtigkeitsprüfung der Energieverbräuche bei den extremen Ausreißern (z.B. Heizung DB Store)
- Ergänzen der noch fehlenden Energieverbräuche und Energiebezugsflächen
- Auswerten der noch nicht untersuchten Gebäude
- Weiterführung der Verbrauchsanalyse mit dem Programm
- Aufnahme des Gebäudetechnischen und Bauphysikalischen Zustandes vor Ort
- Erstellen eines Maßnahmen / Sanierungskonzeptes inkl. Grobkosten und Abschätzung der Amortisationszeiten

Konkrete Empfehlungen sind darüber hinaus:

Für den Bereich Wärme:

- Fenster nicht (vor allem im Winter) gekippt lassen, Stoßlüftung durchführen
- Raumtemperatur den Bedürfnissen anpassen, nicht überheizen
- Kontrolle von Dichtungen an Toren, Türen, Fenstern
- Kontrolle der Isolierung von Warmwasser- und Heizungsrohren und von Brauchwasserspeichern
- Wartungsintervalle für Heizungen einhalten
- Schulung der Gebäudenutzer durchführen bspw. durch Einweisung in die Heiztechnik des Gebäudes oder durch gebäudespezifische Kontrollvorgaben
- Kontrolle der Lage von Temperaturfühlern

Für den Bereich Strom:

- Standby und Scheinaus von elektrischen Geräten vermeiden, Geräte ggf. ausstecken
- Tageslicht zur Beleuchtung bevorzugen
- Anschaffen von Steckerleisten zur Minimierung des Stromverbrauchs bei Scheinaus und Standby
- Intervalle vorhandener Zeitschaltuhren überprüfen

In den kommunalen Liegenschaften werden Stromheizungen mit einem Verbrauch von insgesamt 225.000 kWh im Jahre 2011 eingesetzt. Nach der EnEV 2009 gibt es eine Nachrüstverpflichtung für Stromheizungen. Hier sind nachstehende Bedingungen festgelegt:

Außerbetriebnahme von Nachtstromspeicherheizungen:

- vor 01.01.1990 eingebaut sind bis 31.12. 2019 einzutauschen
- danach eingebaute nach 30 Jahren einzutauschen
- in Nichtwohngebäuden, wenn, wenn mehr als 500 m² mit Strom beheizt werden

Ausnahmen gelten, wenn:

- die Leistung geringer ist als 20 W/m²
- das Gebäude nach 1994 gebaut oder das Niveau der Wärmeschutzverordnung von 1995 einhält

Mit den genannten Maßnahmen sind bei konsequenter Umsetzung Energieeinsparungen in Höhe von mindestens 10% zu erwarten.

3.2.1 Förderprogramme im Bereich der kommunalen Liegenschaften

Ein für Kommunen in Baden-Württemberg interessantes Förderprogramm ist das vom Umweltministerium initiierte Programm "Klimaschutz-Plus".

"Klimaschutz-Plus" - Kommunales Programm:

Das Kommunale Programm besteht aus den Säulen:

- CO₂-Minderungsprogramm (Antragsfrist endet am 31.07.2013)
- Kommunales Struktur-, Qualifizierungs- und Beratungsprogramm (Antragsfrist für Standby-Unterrichtseinheiten endet am 31.07.2013, für alle anderen Maßnahmen am 30.11.2013)

KfW-Programme

- Das Programm Energieeffizient Sanieren - Kommunen vergibt Förderkredite für die energetischen Sanierung von Schulen, Schulsporthallen, Kitas und Gebäuden der Kinder- und Jugendarbeit
- Zuschüsse gibt es im Programm Energetische Stadtsanierung - Zuschuss für die Erstellung integrierter Sanierungskonzepte für Stadtquartiere und für einen Sanierungsmanager
- Zinsverbilligte Darlehen gibt es im Programm Energetische Stadtsanierung - Energieeffiziente Quartiersversorgung für Maßnahmen zur energieeffizienten Wärmeversorgung im Quartier sowie zur energieeffizienten Wasserver- und Abwasserentsorgung

3.3 Potenzialbetrachtung im Bereich Nichtwohngebäude

Nichtwohngebäude sind gekennzeichnet durch eine große Anzahl unterschiedlicher Gebäudetypen mit jeweils spezifischen funktionalen, morphologischen und strukturellen Merkmalen und Parametern. Sie unterscheiden sich vom Baujahr, von den Baumaterialien und ihrer technischen Ausstattung. Diese Heterogenität führt zu methodischen Schwierigkeiten bei der Erstellung einer Gebäudetypologie. Für den Bestand der NWG stehen nur wenige belastbare oder keine statistischen Daten zur Verfügung. Offizielle Quellen über NWG sind nur sehr begrenzt verfügbar, ebenso ist der aktuelle Stand europäischer NWG und laufender Sanierungsmaßnahmen nur unzureichend erforscht.

3.3.1 Förderprogramme im Bereich der Nichtwohngebäude

Auch im Bereich der Nichtwohngebäude gibt es im Programm "Klimaschutz-Plus" interessante Fördermöglichkeiten.

"Klimaschutz-Plus": das allgemeine Programm besteht aus folgenden drei Säulen:

- CO₂-Minderungsprogramm (Antragsfrist endet am 31.07.2013)
- Beratungsprogramm: Energiediagnosen für Nichtwohngebäude (Antragsfrist endet am 30.11.2013)
- Modellprojekte Klimaschutz
- Im **CO₂-Minderungsprogramm** werden jeweils CO₂-Einsparungen durch Einzelmaßnahmen oder Maßnahmen-Kombinationen aus folgenden drei Bereichen gefördert:

1. Energetische Sanierung von Nichtwohngebäuden
2. Einsatz von regenerativen Energien zur Wärmeversorgung von bestehenden oder neuen Nichtwohngebäuden
3. Rationelle Energieanwendung in bestehenden oder neuen Nichtwohngebäuden durch die Errichtung von Blockheizkraftwerk-(BHKW-)Anlagen

Der Zuschuss bemisst sich nach der Höhe der rechnerisch nachzuweisenden Minderung der Treibhausgasemissionen (CO₂-Äquivalent; summiert über die anrechenbare Lebensdauer der jeweiligen Komponente). Er beträgt 50 €pro vermiedener Tonne CO₂-Äquivalent.

Im **Beratungsprogramm** werden Energieberatungen in Form von Energiediagnosen für Nichtwohngebäude, welche gewisse Anforderungen erfüllen, gefördert.

Bei **Modellprojekten** können Anwendungen aus verschiedenen Bereichen, wie z.B. Projekte im Passivhaus-Standard oder die energetische Sanierung von Altbauten auf Ultra-Niedrigenergiehaus-Standard gefördert werden.

3.4 Potenzialbetrachtung im Bereich Gewerbe, Industrie, Handel und Dienstleistungen

3.4.1 Effizienzsteigerung in der Produktion

Ein systematisches Energiemanagement stellt ein geeignetes Instrument dar, mit dem die Energieeffizienz in Unternehmen und Organisationen kontinuierlich erhöht werden kann. Durch die erzielbaren Kostenentlastungen stärkt es die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen. Die Herausforderung einer energieeffizienten Produktion liegt nicht allein in der Entwicklung energieeffizienter Betriebsmittel, sondern deren Nutzung im Zusammenwirken mit anderen Betriebsmitteln so effizient wie möglich zu gestalten!

Durch die Einführung eines Energiemanagementsystems (ENMS) sind nichtinvestiv Energieeinsparungen von bis zu 5% zu erzielen. Bei zertifizierten Systemen nach ISO 50001 sind bis zu 10 % an Energieeinsparungen zu erreichen.

Setzt man ein Lastspitzenmanagement mit entsprechenden "Live" Steuerungsmöglichkeiten ein, sind Einsparungen sogar bis über 15 % zu erreichen. Die untenstehenden Abbildungen zeigen den Aufbau und die Durchführung eines entsprechenden Systems.

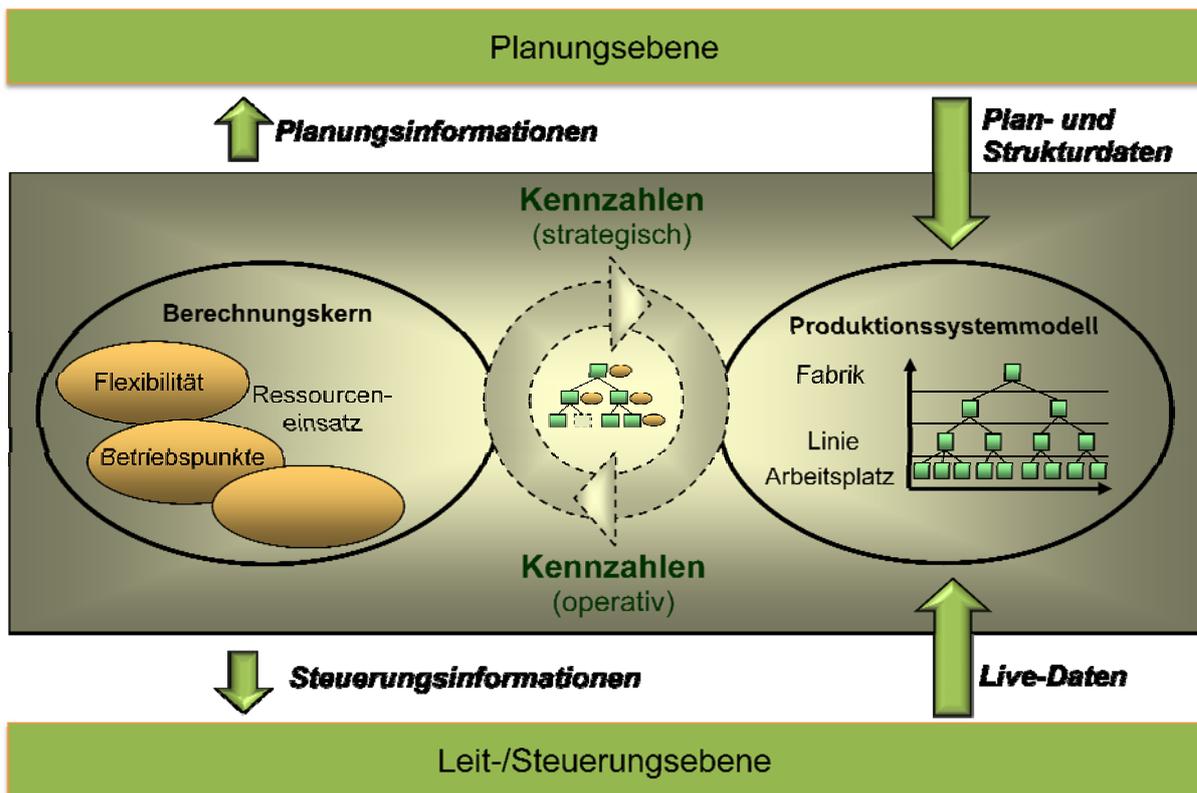


Abbildung 3.4.1: Methodenbaukasten eines Energiemanagementsystems

Zu den hohen möglichen Energieeffizienzeinsparungen tragen vor allem die Komponenten des Smart Alerting und Smart Monitoring sowie ein Lastspitzenmanagement sowie die Möglichkeit der intelligenten Maschinensteuerung bei.

3.4.2 Effizienzsteigerung im Bereich Raumheizung und Warmwasserbereitung

Es gelten dieselben Handlungsoptionen wie für kommunale Liegenschaften. Förderprogramme sind in Kapitel 3.3.1 beschrieben.

3.5 Potenzialbetrachtung im Bereich Verkehr

Der CO₂-Ausstoß durch Mobilität ergibt sich aus der

- Anzahl der Personen und dem Besetzungsgrad des Fahrzeugs,
- der Zahl der Fahrten,
- der Wegelänge,
- der Verkehrsmittelwahl und zugehörige Fahrzeugeffizienz.

Die Faktoren des CO₂-Ausstoßes durch Mobilität werden auf persönlicher Ebene durch tägliche Mobilitätsentscheidungen und langfristige Entscheidungen der Verkehrsmittelwahl und Wohnort beeinflusst. Die infrastrukturellen und institutionellen Rahmenbedingungen ermög-

lichen und beschränken die persönlichen Handlungsmöglichkeiten u.a. durch das Verkehrsangebot, den Standort von Arbeitsplätzen, Geschäften, Freizeitgelegenheiten.

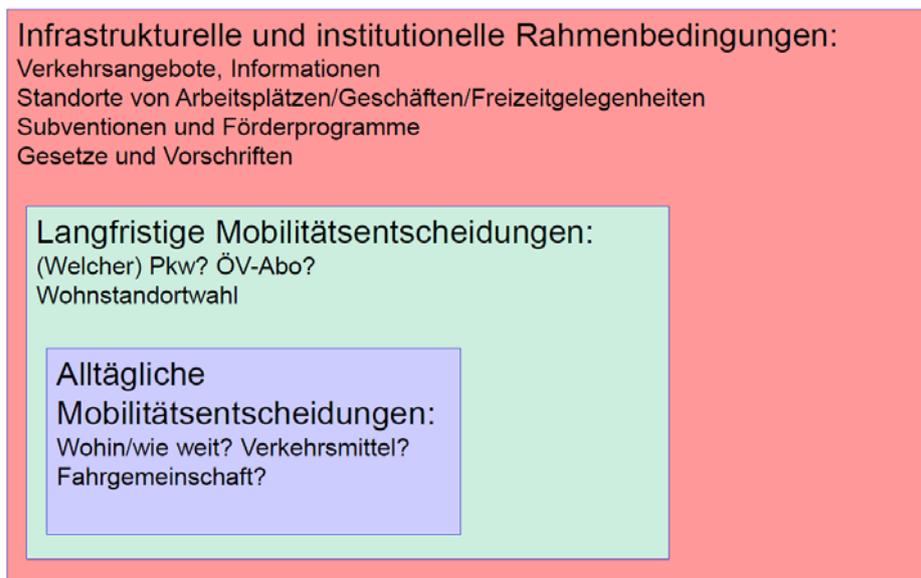


Abbildung 3.5.1: Handlungsmöglichkeiten der Mobilitätsentscheidung

Sich daraus ergebende grundsätzliche potenzielle Strategien und Maßnahmen sind

- Stärkung kompakter Siedlungsstrukturen
- Sicherung/Entwicklung Nutzungsmischung
- Förderung der Nahmobilität
- Nutzung der Radverkehrpotenziale
- Intermodale Vernetzung verschiedener Verkehrsmittel
- Bewusstseinsbildung der Bevölkerung
 - Förderung von verbrauchsarmer Fahrweise
 - Bildung von Fahrgemeinschaften
- Elektromobilität
- Angebotsentwicklung für den öffentlichen Verkehr

Die im Workshop 4 der Leitbildentwicklung von Leutkirch entwickelten Umsetzungsbausteine greifen entsprechend auf persönlicher oder infrastruktureller Ebene und beeinflussen die Faktoren des CO₂-Ausstoßes der Mobilität.

1. Verkehrsverlagerung hin zum Radverkehr

Maßnahme	Zahl/Länge Fahrten	Verkehrsmittelwahl	Verwaltung	Bürger	Akzeptanz/Relevanz
Erstellung eines Radwegeverkehrskonzeptes (Berücksichtigung von Pendlern, Pedelecs)		X	X		Hoch
Beitritt in Arbeitsgemeinschaft „fahrradfreundliche Kommune“		X		X	Hoch

2. Verkehrsverlagerung durch Ausbau und Optimierung des Fußwegenetzes

Maßnahme	Zahl/Länge Fahrten	Verkehrsmittelwahl	Verwaltung	Bürger	Akzeptanz/Relevanz
Erstellung eines Fußwegeverkehrskonzeptes		X	X		Gering

3. Verkehrsverlagerung hin zu Bus und Bahn

Maßnahme	Zahl/Länge Fahrten	Verkehrsmittelwahl	Verwaltung	Bürger	Akzeptanz/Relevanz
Informationsangebote (z.B. Apps) für A-zu-B-Verbindung verkehrsmittelübergreifend		X	X		Sehr hoch
Optimierung der ÖPNV-Angebotes hinsichtlich Haltepunkte, Takt, Angebotsform (z.B. Anrufsammeltaxi)		X	X		Mittel
Einführung restriktiven Parkraummanagements		X	X		Gering
Mehrfachnutzung von Bussen für Logistik und Personenbeförderung	X		X		Gering

4. Gemeinschaftliche Mobilitätskonzepte

Maßnahme	Zahl/Länge Fahrten	Verkehrsmittelwahl	Verwaltung	Bürger	Akzeptanz/Relevanz
Modellprojekt für gemeinschaftliche Mobilitätskonzepte	X			X	Sehr hoch
Benchmarking mit anderen Kommunen hinsichtlich Carsharing, Mitfahrbörse, Bürgerbus	X		X		Gering

5. Förderung der E-Mobilität mit nachhaltig, regional erzeugtem Strom

Maßnahme	Zahl/Länge Fahrten	Verkehrsmittelwahl	Verwaltung	Bürger	Akzeptanz/Relevanz
Elektrofahrzeuge für Kommune inkl. Nutzung durch Bürger		X	X		Hoch
Elektrofahrzeuge für Carsharing		X		X	Mittel
Elektrofahrzeuge im Gewerbe		X		X	Gering

Zu den im Workshop diskutierten Ansätzen kommen die Möglichkeiten der nachhaltigen Stadtentwicklung, welche die Wegelänge und Verkehrsmittelwahl aller Bürger langfristig beeinflusst.

3.6 Potenzialbetrachtung durch den Ausbau erneuerbarer Energien

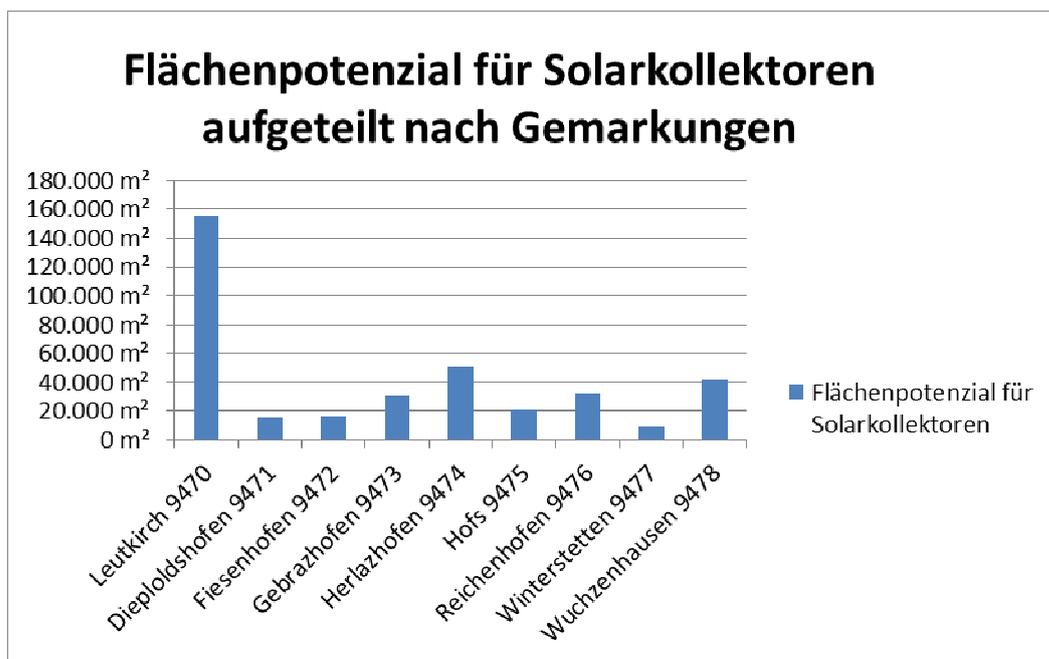
3.6.1 Potenzial der Sonnenenergie

Das Potenzial der Nutzung von Sonnenenergie ist über die geeignete verfügbare Dachfläche in der großen Kreisstadt Leutkirch nach Methode von Lödl et al. 2010 berechnet. Von der gesamten Dachfläche von 2,18 Mio. m² in der großen Kreisstadt Leutkirch sind 1,07 Mio. m² für die solare Energiegewinnung geeignet. Dabei werden 34% der geeigneten Dachfläche werden der Nutzung für Solarkollektoren zur Warmwassererzeugung zugeteilt. Die restlichen 66% werden für die Ermittlung des Photovoltaikpotenzials herangezogen.

3.6.1.1 Potenzial der Solarthermie

Mit 34%, oder 364.000 m² der geeigneten Dachfläche ist das Potenzial für die solare Warmwassererzeugung hergeleitet. Ein Quadratmeter Kollektorfläche entspricht einer installierten Leistung von 0,7 kW_{th} mit einem Ertrag von 366 kWh_{th} im bundesweiten Durchschnitt.

Abb. 3.6.1 zeigt das Dachflächenpotenzial in den einzelnen Gemarkungen in Leutkirch bezo-



gen auf Solarkollektoren.

Abbildung 3.6.1: Dachflächenpotenzial für Solarkollektoren nach Gemarkungen in Leutkirch

Abb. 3.6.2 zeigt das Dachflächenpotenzial für die Gemeinde Leutkirch, sortiert nach Gebäudekategorien. In fast allen Gemarkungen besteht auf Wohnhäusern und Wirtschaftsgebäuden (hier nicht dargestellt) das größte Potenzial. NN steht für nicht kategorisierte Gebäudetypen.

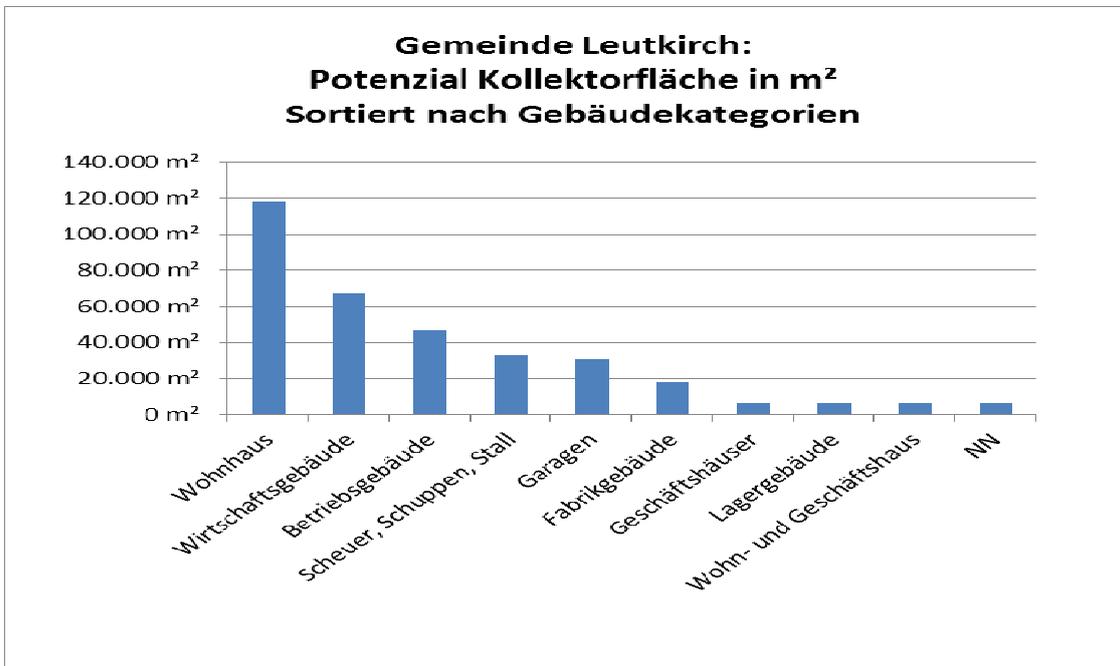


Abbildung 3.6.2: Dachflächenpotenzials für Solarkollektoren nach Gebäudetyp

Abb. 3.6.3 zeigt das aus den verfügbaren Dachflächen resultierende Potenzial für die Wärmeerzeugung nach Gebäudekategorie. Gezeigt sind die zehn Gebäudekategorien mit dem größten Potenzial.

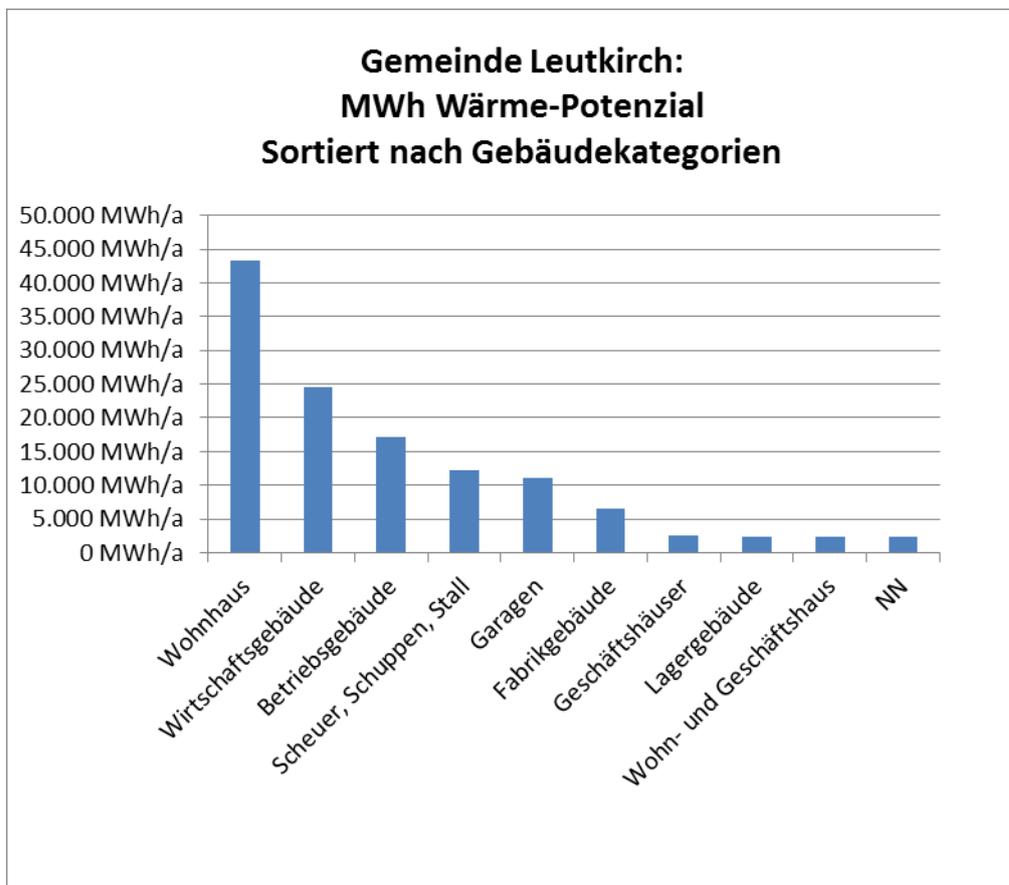


Abbildung 3.6.3: Resultierendes Wärme-Potenzial aus verfügbaren Dachflächen, berechnet mit einem Ertrag von 366 kWh/m² Kollektorfläche

Abb. 3.6.4 zeigt das Potenzial für die Wärmeerzeugung mit Solarkollektoren auf den Dächern von kommunalen Liegenschaften in der Gemeinde Leutkirch.

Gebäudeart/Nutzung	kWh Ertrag pro Jahr
Schulgebäude	2.057 MWh/a
Sportgebäude	941 MWh/a
Kindergarten	421 MWh/a
Sporthalle	286 MWh/a
Gemeindehaus	197 MWh/a
Verwaltungsgebäude	141 MWh/a
Feuerwehrgebäude	141 MWh/a
Klärwerk	141 MWh/a
Rathausgebäude	93 MWh/a
Badegebäude	92 MWh/a
kommunale Liegenschaften total:	4.579 MWh/a

Abbildung 3.6.4: Wärmepotenziale aus Solarkollektoren auf kommunalen Liegenschaften

Die Abbildung zeigt die Verteilung des Wärmepotenzials mit Solarkollektoren auf die einzelnen Gemarkungen in Leutkirch.

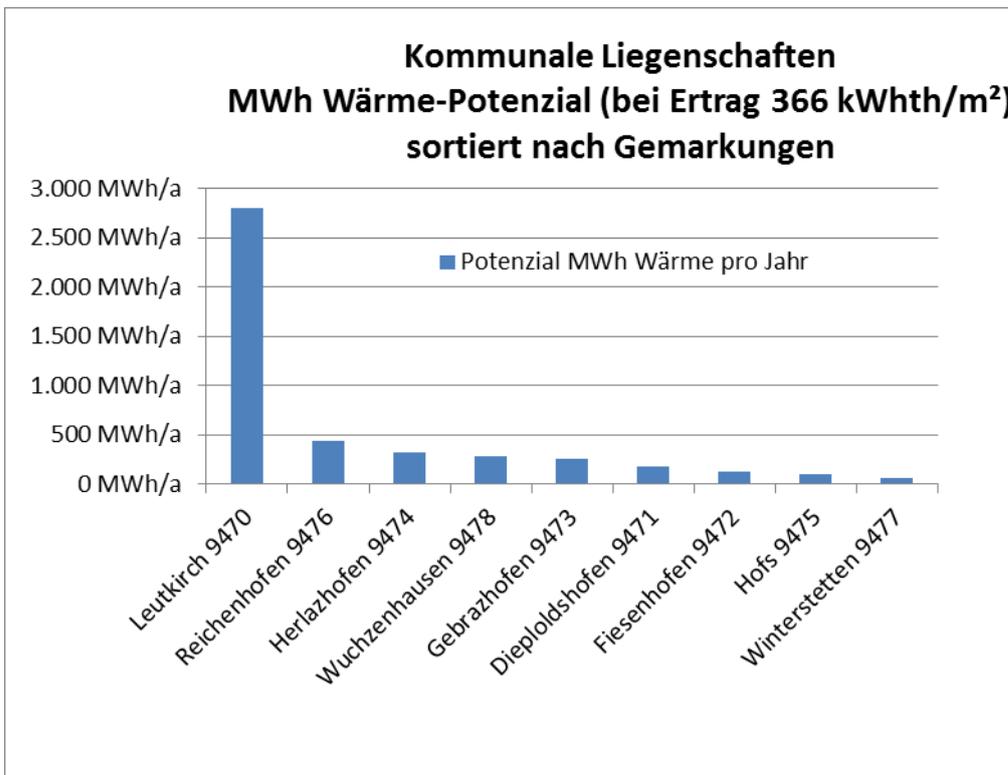


Abbildung 3.6.5: Resultierende Verteilung des Solarwärmepotenzials auf die einzelnen Gemarkungen in Leutkirch

Bei der Nutzung der Sonnenergie für die Erzeugung von Wärme gilt es, die Verfügbarkeit über den Jahresverlauf zu berücksichtigen. Abbildung 3.6.6 zeigt, dass der größte Teil der Sonnenenergie in Deutschland in den Monaten April bis September verfügbar ist.

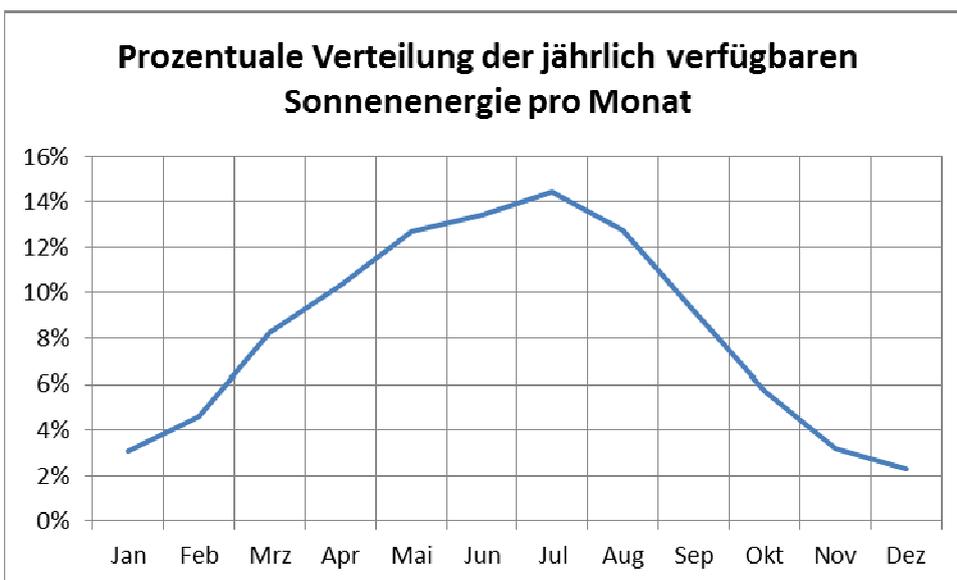


Abbildung 3.6.6: Monatlich anteilig verfügbarer Teil der Jahresglobalstrahlung im Verlauf des Jahres

3.6.1.2 Potenzial der Photovoltaik

Die akkumulierte geeignete Dachfläche für solare Stromerzeugung mit Photovoltaikmodulen beträgt rund 707.000 m² in der Gemeinde Leutkirch.

Mit einer durchschnittlichen Peakleistung unter Standard-Testbedingungen von 150 Watt pro Quadratmeter Modulfläche ergibt sich ein Gesamtpotenzial von 106 MWel Peakleistung [MWp].

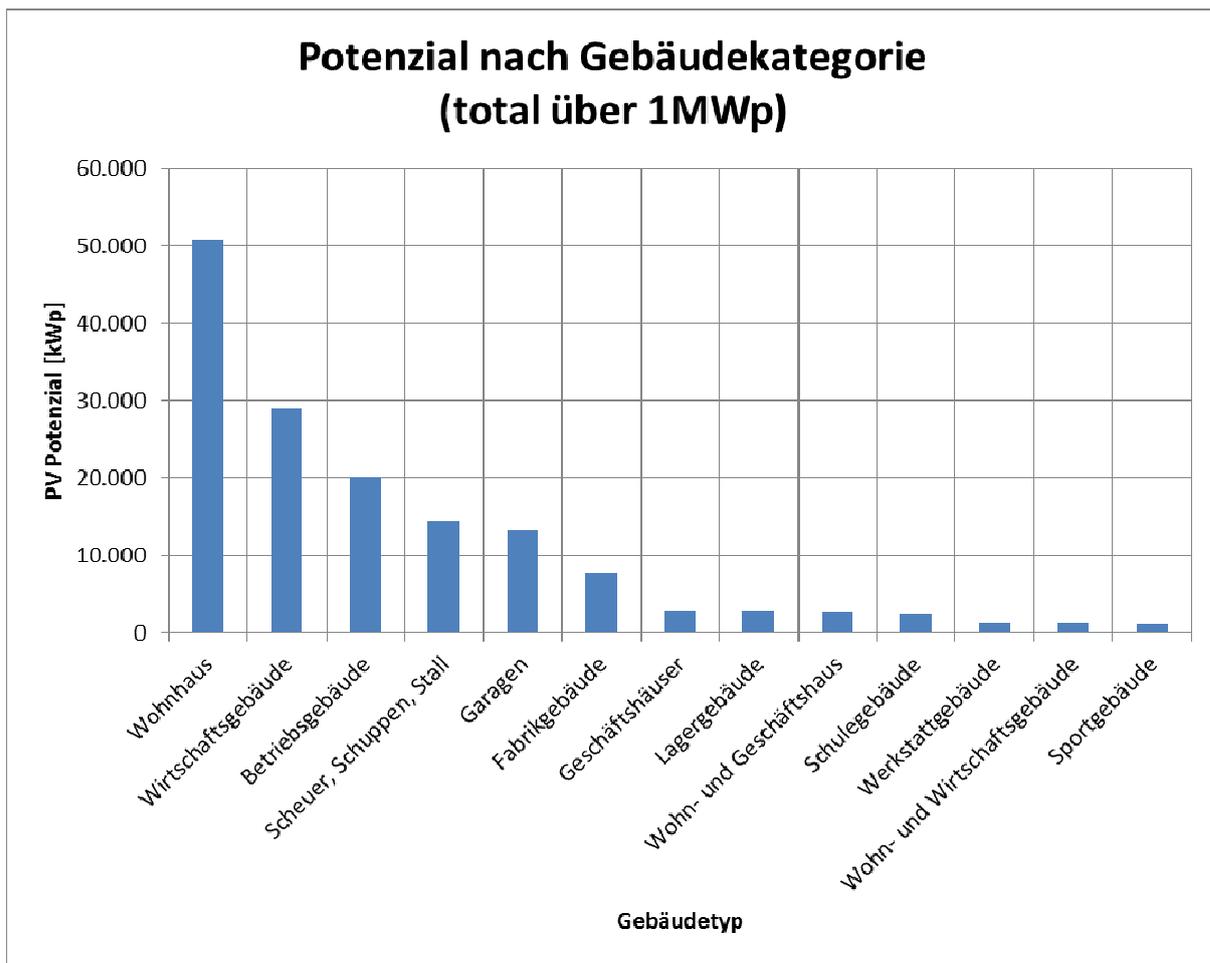


Abbildung 3.6.7: Photovoltaikpotenzial für alle Gebäudekategorien mit Potenzial > 1 MWp

Abbildung 3.6.7 zeigt die Gebäudekategorien in der Gemeinde Leutkirch mit einem Potenzial über 1 MWp. Wohnhäuser und Wirtschaftsgebäude haben mit 51 MWp und 29 MWp das größte Potenzial.

3.6.1.3 Potenzial von Freiflächensolaranlagen

EEG vergütbare Flächen sind nach entsprechenden Freiraumkartierungen entlang von Infrastrukturtrassen vorhanden und tragen zu den im Leitbild formulierten Ausbauzielen Photovoltaik bei. Zugrunde gelegt sind die Kriterien des Regierungspräsidiums Tübingen.

Weitere Freiraum- und Freihaltungsflächen sind nach den Vorgaben des Regierungspräsidiums durchgeführt worden.

3.6.2 Biomassepotenziale

In der folgenden Analyse der Biomassepotenziale der Großen Kreisstadt Leutkirch sind nur die Biomassefraktionen betrachtet, die in Leutkirch zur Verfügung stehen.

Bei der holzigen Biomasse, d.h. Waldrestholz, Altholz, Holziger Grünabfall und Landschaftspflegeholz werden auch Potenziale der benachbarten Landkreise in Betracht gezogen, da das Holz im Gegensatz zur Energiepflanzen über längere Strecken transportiert werden kann.

Bei der Potenzialberechnung ist der Restholzanfall der Holzverarbeitenden Industrie und die gesamte Im- und Exporte der holzigen Biomasse nicht berücksichtigt worden, dazu ist der Holzverbrauch in der Biomasse(heiz)kraftwerken nur dem Landkreis in dem sich die Anlage befindet zugeordnet worden. Da die Biomasseströme nicht bekannt sind, die betrachtete Gemeinde sich genau an der Landesgrenze befindet und die Annahmen bei der Potenzialermittlung für die Landkreisebene getroffen worden sind, konnte hier die mobilisierbare Holzmenge für Leutkirch nicht exakt ermittelt werden. Anhand der Analyse kann nur die Aussage getroffen werden, dass im Leutkirch-Umkreis eine positive Netto-Holzmenge existiert. Um die nachfolgende Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchführen zu können, ist angenommen worden, dass ca. 10% der hier ausgeführten Holzmenge der Gemeinde Leutkirch zur Verfügung stehen, d.h. ca. 28 Tsd. Tonnen im Jahr.

Benachbarte Landkreise	Einheit FM, ca. W=50%	Biomassefraktion			
		Waldrestholz	Landschaftspflegeholz	Holziger Grünabfall	Altholz W=15%
Ravensburg	Mg/a	26.805	1.678	5.460	-15.227
Biberach	Mg/a	-14.259	-8.232	3.559	5.052
Sigmaringen	Mg/a	21.972	-508	2.718	-11.799
Bodenseekreis	Mg/a	24.884	11.594	3.467	6.919
Unterallgäu (inkl. Memmingen)	Mg/a	48.521 *		k.A.	k.A.
Oberallgäu (inkl. Kempten und Landkreis Lindau)	Mg/a	73.073 *		k.A.	k.A.
Ostallgäu	Mg/a	63.298 *		k.A.	k.A.

*Technisch nutzbare Potenziale – (EnBW, 2012)

Abbildung 3.6.8: Mobilisierbare Potenziale – holzige Biomasse

Da die hier ermittelten Biomassepotenziale von den Ergebnissen der oben genannten Studie abweichen, werden sie im Folgenden miteinander verglichen. Die Mengen-Differenzen sind im Wesentlichen durch die unterschiedliche Vorgehensweise und die unterschiedliche Datenbasis bei der Potenzialermittlung entstanden.

In einer Studie sind die Biomassepotenziale in einem Umkreis von 50 km untersucht worden. Zu dem erfassten Biomassesortiment zählen: Waldrestholz (d.h. Kronendrebholz, stofflich nicht verwertbares Stammdrebholz inklusive Rinde (=X-Holz) sowie Schwachholz aus Pflegemaßnahmen. Bei der Potenzialabschätzung ist es angenommen worden, dass ca. 2,5% der Gesamtwaldfläche für eine Holznutzung nicht zur Verfügung stehen und dass 10% von diesem Aufkommen zur Aufbereitung von Scheitholz genutzt werden. Nach dem Abzug der Prozentsätze ist ein technisch nutzbares Potenzial aus Forstwirtschaft ermittelt worden, der insgesamt 302 Tsd. Tonnen im Jahr (=673 GWh/a) beträgt. Hinzu sind andere Primärquellen der holzigen Biomasse untersucht worden, nämlich: Holzbearbeitende Industrie, Straßen- und Schienenbegleitholz und Kommunaler Grünschnitt. Bei der Biomasse Mengenzu- und abflussbilanzierung sind die Biomasse-H(K)W als Holzsenken berücksichtigt worden. Dabei ist zu beachten, dass die Betrachtungsgrenzen zur Potenzialermittlung keinen realen Grenzen entsprechen – d.h. Stoffströme finden sowohl in den Betrachtungsradius hinein als auch von dort hinaus statt. Eine exakte Bilanzierung ist vor diesem Hintergrund kaum möglich.

Bei dieser Ermittlung des Holz-Potenzials ist nicht darauf geachtet worden, dass die benachbarten Landkreise auch das Holz für eigene Zwecke nutzen können und dass die Holzmengen dadurch zukünftig deutlich niedriger ausfallen können. Außer Acht ist auch gelassen worden, dass, wenn in Leutkirch mehr Holz verbraucht wird als nachwachsen kann, Nachhaltigkeitskriterien verletzt werden.

	Energieholzmengen [t/a, frisch]	Radius der Betrachtung [km]
Primärquelle:		
Forstwirtschaft (ohne Industrieholz)	302.000	50
Holzbearbeitende Industrie	50.000	35
Straßen- und Schienenbegleitholz	24.400	50
Kommunaler Grünschnitt	695	Leutkirch
Summe - Quelle	377.095	
Energieholzsenken:		
Biomasse- H(K)W (ohne Gebraucht-holz)	332.400	50
Summe - Senke	332.400	
Differenz	44.695	

Abbildung 3.6.9: Mobilisierbare Potenziale – holzige Biomasse

Bei der Einschätzung des verfügbaren Potenzials für Altholz bzw. Gebrauchtholz in der Studie sind auch keine „freien“ verfügbaren Mengen in der Region identifiziert worden. Zusätzlich wird die energetische Gebrauchtholznutzung durch die lokale Bevölkerung in Leutkirch abgelehnt.

Eine Berechnung des Biomassepotentials für die Große Kreisstadt Leutkirch im Allgäu ist aufgrund der unterschiedlichen Datengenauigkeit nur mit bestimmten Vereinfachungen bzw. unter diversen Annahmen möglich. Mit den Daten des MLR 2009, die auf Gemarkungsebene vorliegen, wurden in zunächst Potentiale ermittelt, welche sich ausschließlich auf die landwirtschaftliche Fläche, d.h. Dauergrünland- und Ackerfläche, beziehen.

In einem weiteren Schritt wurden Modellannahmen für den Einbezug des Potentials aus Gülle getroffen, um die Daten der STALA Agrar CD Baden-Württemberg (2007), welche lediglich Daten auf Gemeindeebene enthält, in die Berechnung einbeziehen zu können.

Da die Zahl der GVE zum größten Teil durch die Anzahl der Rinder bestimmt wird, wurde als Modellannahme die vorhandene Grünlandfläche mit den GVE der Gemeinde Leutkirch sowie den umgebenden Gemeinden in Bezug gesetzt. Betriebe mit reiner Stallhaltung können das Ergebnis somit verfälschen. Die Betrachtung ergab Flächenverhältnisse zwischen 0,46 und 0,68 ha pro GVE, für Leutkirch 0,540651 ha pro GVE. Über diese vereinfachte Annahme kann die Anzahl der GVE in Abhängigkeit von der Dauergrünlandfläche auf die Gemarkungen verteilt werden. Das tatsächliche Potential kann von den Ergebnissen aufgrund der vereinfachten Annahmen jedoch im Bezug auf den Gülle-Beitrag deutlich abweichen.

Biomassepotenziale für BGA-Substrat sind in der Abbildung 3.5.3 dargestellt Diese sind anhand der Anbauflächen bzw. der GVE-Anzahl in Leutkirch abgeschätzt worden. Laut der Analyse sind in der Gemeinde Leutkirch für Biogasproduktion nur Gülle und Mais verfügbar. Das Gras aus überschüssigem Grünland ist aufgrund der großen Tieranzahl, des Bedarfes zur Humusbildung und der bereits existierenden BGA in der Region nicht mehr vorhanden, bzw. müssen die benötigten Grasmengen von den benachbarten Kreisen importiert werden.

Landkreis / Gemeinde		Gülle/Jauche (GVE)	Mais	Gras aus überschüssigen Grünland
Ravensburg	[Mg FM/a]	1.022.415	68.844	-103.475
Leutkirch	Anteil am Kreis in Prozent [%]	13%	12%	37%
	[Mg FM/a]	132.914	8.261	-38.286

Abbildung 3.6.10: Mobilisierbare Biomassepotenziale für BGA-Substrat

Zukünftig wird in der betrachteten Region ein zusätzliches Energiepotenzial im Bioabfall bestehen. Gegenwärtig wird er im Landkreis Ravensburg nicht in der Biotonne gesammelt und daher konnte er hier nicht untersucht werden. Bisher werden die Küchenabfälle über den Restmüll, Gartenabfälle und Grasschnitt überwiegend über Grüngutsammelstellen und dreimal im Jahr durch Bündelsammlungen im Auftrag der Gemeinden entsorgt. In Ravensburg gibt es insgesamt 44 Sammelstellen und zwei landkreiseigene Sammelstellen, die gleichzeitig Verwertungsstellen sind. Mit der Novellierung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes wird bundesweit die getrennte und flächendeckende Bioabfallerrfassung ab dem Jahr 2015 eingeführt (BioAbfV, 2012).

Für die Potentialberechnung wurden die Annahmen getroffen, dass:

- 20% der Großvieheinheiten
- 10% der Ackerfläche
- 25% der Grünlandfläche

unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten für die Biogaserzeugung genutzt werden können.

Durch den Einbezug der Gülle als zusätzliches Substrat erhöht sich das Potential insgesamt unter der Annahme einer Nutzung von 20% um 448 kW Nettoenergie. Unter Berücksichtigung der Transportwege sowie der Verweilzeit der Tiere in der Stallung, kann dieser Prozentanteil noch erhöht werden. Maximal theoretische Obergrenze, d.h. die Energie aller GVE ergäbe eine Nettoenergie von 2.239 kW.

Das aktuell noch verfügbare Potential, im Folgenden als „landwirtschaftliches Restpotential“ bezeichnet, ergibt sich durch Subtraktion der installierten Leistung bereits existierender Biomasseanlagen.

Das landwirtschaftliche Restpotential, basierend auf nachhaltig nutzbaren Acker- und Grünlandflächen, liegt in der Gemarkung Wuchzenhofen mit fast 288 kWel am höchsten. Die Gemarkungen Reichenhofen, Leutkirch und Gebrazhofen liegen bereits im negativen Bereich, was bedeutet, dass die Gemeinden zum Betrieb ihrer Biogasanlagen bereits Substrate aus den angrenzenden Gemeinden importieren oder in der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung über dem in den Modellannahmen getroffenen Werten liegen. Aufgrund der großen Anzahl an Großvieheinheiten ist Herlazhofen trotz der großen, bereits installierten Leistung existierender Biogasanlagen die Gemarkung mit dem größten Potential. Das landwirtschaftliche Restpotential der Gemarkung Gebrazhofen liegt zwar immer noch im negativen Bereich, hat sich durch Einbezug der GVE in die Berechnung jedoch vergrößert.

3.6.3 Windkraftanlagen

Zur Ermittlung der Windenergiepotentiale wurden die infrastrukturbezogenen Ausschlusskriterien zur Aufstellung von Windkraftanlagen gemäß den Vorgaben des Regierungspräsidiums Tübingen für die Gemeindegrenzen der Großen Kreisstadt Leutkirch dargestellt. Ebenfalls berücksichtigt wurden Vorgaben zur Freiraumhaltung beispielsweise durch Naturschutzgebiete, Vogelschutzgebiete, Quellschutz etc. sowie die Artenschutzvorgaben wie Fledermausnachweise, Weisstorch, Rotmilan und Schwarzmilan.

Zugrunde gelegt wurde der Windpotentialatlas Baden-Württemberg. Hinsichtlich der Windgeschwindigkeiten ergibt sich folgendes in der Abbildung 3.6.13 gezeigtes Bild. Gewählt wurden Windgeschwindigkeiten größer 5,3 m/sec bei Nabenhöhen von 100 m.

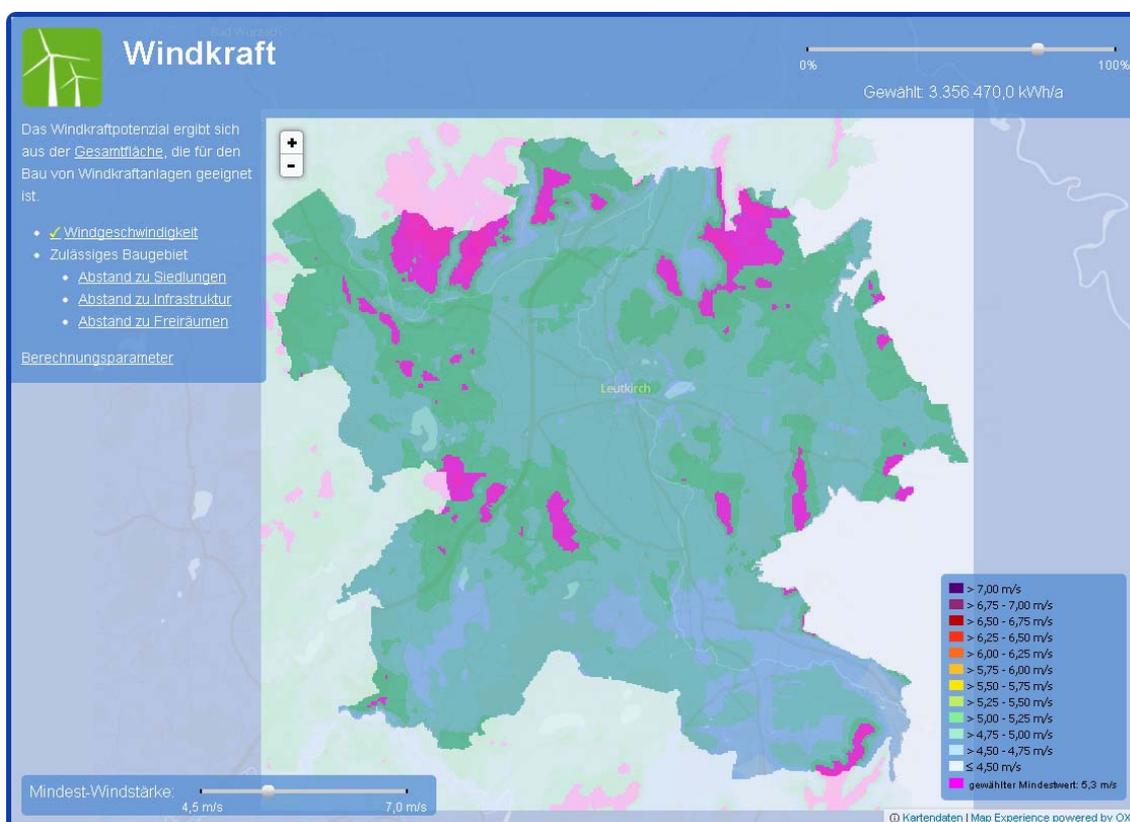


Abbildung 3.6.11: Windgeschwindigkeiten auf der Gemeindefläche der Großen Kreisstadt Leutkirch
Nach den vorgenommenen Berechnungen ergeben sich vier Standorte mit insgesamt 0,22 km² geeigneter Fläche.

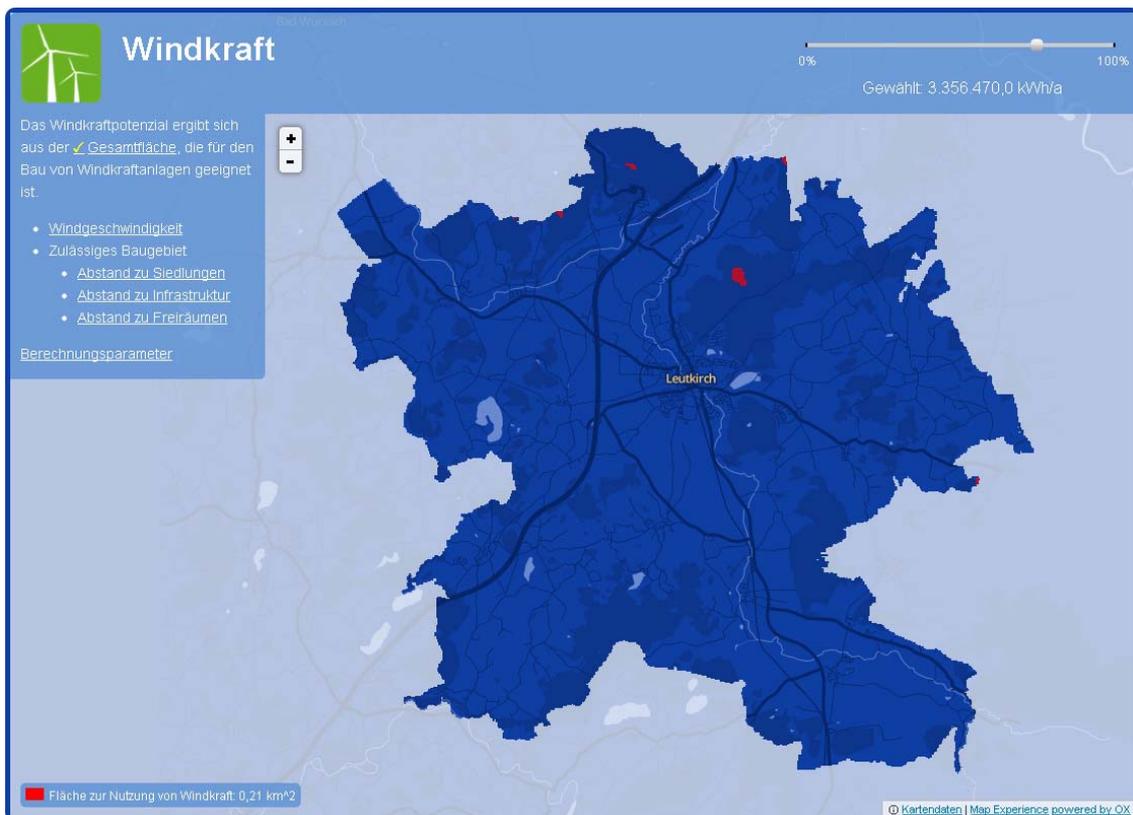


Abbildung 3.6.12: Windgeschwindigkeiten auf der Gemeindefläche der Großen Kreisstadt Leutkirch

3.6.4 Wasserkraftanlagen

An der Oberen Eschach gibt es zwischen Schmidfelden und Urlau fünf potentielle Standorte für Wasserkraftanlagen. Davon sind drei Anlagen in Betrieb (zwei besitzen eine wasserrechtliche Genehmigung, eine wird geduldet), für die beiden anderen gibt es Überlegungen für eine Wiederaufnahme der Wasserkraftnutzung.

Im Rahmen einer Diplomarbeit, am Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierungen der Universität Stuttgart wurde eine Potentialanalyse für die Wasserkraftnutzung an der Oberen Eschach erstellt. Darin wurde festgestellt, dass durch eine Sanierung der bestehenden Anlagen und die Wiederinbetriebnahme der stillgelegten Anlagen bis zu 2.000.000 Kilowattstunden Strom erzeugt werden könnten.

4 Zielsetzung: Minderung der CO₂-Emissionen

4.1 Zielsetzung bis zum Jahre 2025

Vor dem Hintergrund der zukünftigen kommunalen Herausforderungen hinsichtlich Daseinsvorsorge hat die Stadt Leutkirch einen dialogischen Prozess initiiert, welcher in zwei Verfahrensschritten ablaufen soll:

In einem ersten Schritt sollte das Thema der nachhaltigen Stadtentwicklung in Kooperation mit der EnBW AG auf den Aspekt „Energie“ ausgerichtet werden, um ein Leitbild für die zukünftige Energieversorgung der Stadt Leutkirch zu entwickeln. Diskussionsinhalte waren dabei:

- Fragen zu vorhandenen Optionen der lokalen Erzeugung und Nutzung regenerativer Energien vor Ort im Hinblick auf eine übergreifende Abwägungsentscheidung (Einbeziehen der Themen der Auswirkungen auf Landschaftsstruktur und Umwelt, Aufwand und Ertrag differenzierter energetischer Nutzung, Abwägung untereinander konkurrierender Nutzungsoptionen, etc.),
- Fragen zur Förderung der Energieeffizienz zur Minimierung des energetischen Verbrauchs bezogen auf die Themen Gebäudebestand, städtebauliche Entwicklung und Mobilität,
- Frage zur Einbeziehung der Bürgerschaft in eine zukünftige Energieversorgungsstruktur.

In den dialogischen Prozess wurde zum einen die Kommunalpolitik und die Verwaltung eingebunden, zum anderen hat sich aber auch die Bürgerschaft aktiv an dem Entwicklungsprozess beteiligen. Ziel war es dabei:

- unterschiedliche Meinungsbilder und Positionen aber auch Wissen und Erfahrung in den Prozess zu integrieren,
- aus der Bürgerschaft heraus einen möglichst breiten Querschnitt aus den vorhandenen Bevölkerungsgruppen anzusprechen,
- die Vereine und Institutionen einzubinden,
- eine gemeinsame Leitlinie für eine nachhaltige Stadtentwicklung abzustimmen und
- Akteure auch für den weiteren Umsetzungsprozess zu gewinnen.

4.1.1 Beteiligungsform zum Kommunalen Klimaschutz und Vorgehen

Im Rahmen des dialogischen Prozesses wurde von Seiten der EnBW und der Stadt Leutkirch eine intensive Einbeziehung der Bürgerschaft gewünscht. In diesem Kontext und vor dem Hintergrund der spezifizierten Aufgabenstellung wurde eine repräsentative Beteiligungsform unter Einbindung von Vereinen, Institutionen und Verbänden und eines statistisch-repräsentativ ausgewählten Teils der Bürgerschaft ausgewählt. Hierüber ist sichergestellt,

- dass einerseits das Fachwissen der mit dem Thema Energie, Umwelt- und Naturschutz sowie Nachhaltigkeit befassten Vereine, Institutionen und Verbände aktiv einbezogen wird,
- andererseits auch Vertretern aus der Bürgerschaft, die das Thema der energetischen Versorgung nur aus der Nutzerperspektive heraus kennen, in den Prozess eingebunden werden.

Aufgrund der Komplexität des Themenbausteins „Energie“ (unterschiedliche Optionen der Energieerzeugung, unterschiedliche Ansatzpunkte zur Energieeffizienz, Frage der Einbindung der Bürgerschaft in den Investitions- und Beteiligungsprozess) erschien es sinnvoll, den Gesamtprozess in einzelne Arbeitsphasen zu gliedern, um ergebnisorientierte Fragestellungen bearbeiten zu können. Für den Diskussionsprozess waren sieben Arbeitsschritte innerhalb des Gesamtverfahrens vorgesehen.

Im ersten Arbeitsschritt wurde die Vorbereitung des dialogischen Prozesses vollzogen. Hierzu gehörte zunächst eine intensive Vorabstimmung über den Handlungsrahmen, die Konkretisierung der Ablaufstruktur mit der Stadtverwaltung und eine Legitimierung über die politischen Gremien. Eine solche intensive Vorabstimmung hat sich insoweit als Ziel führend erwiesen, als dass Klarheit und Einigkeit über das zu erarbeitende „Produkt“ hergestellt und die kommunalpolitische Zielvorstellung eingebunden werden kann. Gleichzeitig wurde von Seiten der Moderation im Vorlauf des dialogischen Prozesses eine Durchsicht und Analyse der vorhandenen Daten und Unterlagen vollzogen, welche von Seiten der Stadtverwaltung / der EnBW AG zur Thematik "Nachhaltige Stadt Leutkirch" zur Verfügung gestellt werden können (bspw. Werdegang Energiegenossenschaft, bisheriger Versorgungsgrad, Potenzialanalyse, Unterlagen zur Regionalplanfortschreibung Windkraft, etc.).

Ebenso wurde Grundlage für das sich anschließende repräsentative Beteiligungsverfahren gelegt. Hierzu wurden über die Verwaltung und nach Generierung über das statistische Amt eine Anzahl von Bürgerinnen und Bürger angeschrieben. Als Parameter der Zufallsauswahl wurden festgelegt:

- Wohnort (Kernstadt und Stadt- /Ortsteile)
- Geschlecht m / w
- Alter älter 16 Jahre

Die ausgewählten Bürgerinnen und Bürger wurden für das Beteiligungsverfahren von Seiten der Stadt Leutkirch persönlich und versehen mit einem Terminplan für die Beteiligungsangebote angeschrieben. Angestrebt wurde die Teilnahmen von insgesamt 60 Bürgerinnen und Bürger. Je nach Rückmeldung sollte unter Sicherung der Repräsentativität das Los über die Teilnahme entscheiden.

Gleichermaßen wurde über die Stadtverwaltung ein Adresspool aus den für das Thema Energie relevanten Vereinen, Institutionen und Verbänden generiert. Die Zahl der Vertreter sollte die Zahl von 20 TeilnehmerInnen nicht übersteigen. Folgende Vereine / Verbände / Institutionen kamen in Leutkirch in Frage:

- Energiebündnis / Energiegenossenschaft
- Landwirtschaft
- Forstwirtschaft
- Natur- und Umweltschutz
- Handwerk / Gewerbe / Unternehmen / Banken
- Haus und Grund / Mieterverein
- Bildungseinrichtungen (VHS)
- Jugend (Jugendhaus)
- Senioren (Seniorenrat)

Insgesamt wurde damit eine Zahl von rund 80 TeilnehmerInnen für das repräsentative Verfahren gesetzt. Der zweite Arbeitsschritt war eine stadtöffentliche Auftaktveranstaltung. Hier wurde informiert über:

- Ziele und Verfahrensstruktur des dialogischen Prozesses
- Darstellung der energetischen Ausgangssituation und der derzeitigen Versorgungssituation
- Externer Input zum Thema Nachhaltigkeit und lokale energetische Versorgung
- Ausblick auf Informationsmöglichkeiten (Internet, Pressereihe)

In der Kick-Off-Veranstaltung lag der Schwerpunkt auf der Information, es wurden aber auch dialogische Elemente (bspw. ein Energiebarometer o.ä.) eingebunden. Im weiteren Fortgang des Prozesses arbeiteten die TeilnehmerInnen der repräsentativen Beteiligung in Workshops zu folgenden Themen:

- Erzeugung im Kontext Landschaft, Biomasse, Freiflächenphotovoltaik, Windkraft
- Effizienz im Kontext Gebäude, Gebäudeoptimierung, Geothermie, Solarthermie
- Effizienz im Kontext Städtebau, Stadtumbau, Alt-/Kernstadt, Dezentralität
- Effizienz im Kontext Mobilität, e-Mobilität, MIV-Vermeidung, ÖV-Stärkung
- Beteiligungsformen, Bürgerschaft, Energiegenossenschaft, Stadt Leutkirch, Energieversorger

Innerhalb der Workshops wurden 3 Sitzungen je Arbeitskreis durchgeführt. Im Grundsatz wurde eine durchgängige und vergleichbare Arbeitsweise eingehalten:

- Information (Inhaltlicher Input über EnBW bzw. weitere Externe Fachberater) zu Potenzialabschätzung, Techniken / Stand der Technik, Standort- und Steuerungsoptionen.
- Gemeinsame Diskussion zu direkten / indirekten Auswirkungen auf Städtebau, Landschaftsbild, Umwelt und Standorte, Verhaltensmuster, Infrastruktur, etc..
- Zusammenfassung - Pro und Contra in Bezug auf Leutkirch und Abstimmen einer Empfehlung an den Gemeinderat

Im Arbeitsschritt 4 sollten die vorangegangenen Ergebnisse im Querschnitt reflektiert, die Inhalte der einzelnen Workshops dargestellt und mit den TeilnehmerInnen rückgekoppelt werden. Im Rahmen der stadttöffentlichen Rückkopplungsveranstaltung hatten sowohl die Workshopteilnehmer als auch die anwesende Bürgerschaft nach der Präsentation der Ergebnisse die Möglichkeit, an Stationen der einzelnen Workshops Anregungen, aber auch Achtungszeichen abzugeben.

Im Nachgang wurden die Gremien über die Zwischenergebnisse unterrichtet. Ebenso wie TeilnehmerInnen sollten auch den Gremienmitglieder die Möglichkeit gegeben werden, zu den einzelnen Workshops Anregungen, aber auch Achtungszeichen abzugeben, um das Meinungsbild aus Ihrer Sichtweise zu komplettieren.

Im Zuge des Arbeitsschritts 5 erfolgte eine Aufarbeitung und Wertung der Ergebnisse des dialogischen Prozesses und die erste Formulierung eines Leitbilds. Die eigentliche Leitbildempfehlung wurde von den Fachplanern und Experten der Workshops übernommen.

Vor dem Abschluss des dialogischen Prozesses zum Themenaspekt „Energie“ wurde die erarbeitete Leitbildempfehlung den TeilnehmerInnen präsentiert, rückgekoppelt und zur Diskussion gestellt. Ziel war es, einen Konsens über die Inhalte des Leitbilds aus Sicht der TeilnehmerInnen zu erlangen.

In Prozess der Leitbildempfehlung wurden die Vorgaben aus den Workshops mittels einer Plausibilitätsprüfung in Form einer Abschätzung quantifiziert. In diesem Schritt werden dann die Fragestellungen der Bürgerschaft an die Wissensplattform und das Modell abschließend formuliert.

Am Ende des dialogischen Leitbildprozesses zum Themenaspekt „Energie“ wurde das ausformulierte Leitbild in die Gremien zur Diskussion eingebracht und zum Beschluss gestellt.

Die Große Kreisstadt Leutkirch hat hieraus ein Leitbild Energie und Klimaschutz mit folgenden Vorgaben entwickelt:

	Ziele bis 2025	Stand 2011	Planung 2025
Verbrauch	Reduzierung um 10%	200,0 Mio. kWh	180,0 Mio. kWh -10,0%
Erzeugung			
KWK	Ausbau als "Brückentechnologie"	1,0 Mio. kWh	20,0 Mio. kWh 11,1%
PV Aufdach	Errichtung von weiteren 900 Anlagen	30,0 Mio. kWh	40,0 Mio. kWh 22,2%
PV Freifeld	zwei weitere Freiflächenanlagen	0,0 Mio. kWh	15,0 Mio. kWh 8,3%
Wasserkraft	Ertüchtigung bestehender Anlagen	0,6 Mio. kWh	1,0 Mio. kWh 0,6%
Biomasse	Ausbau der Wärmenutzung	20,0 Mio. kWh	20,0 Mio. kWh 11,1%
Windkraft	Bau von sieben Anlagen	0,0 Mio. kWh	35,0 Mio. kWh 19,4%
Regenerativ Gesamt		50,6 Mio. kWh	111,0 Mio. kWh 61,7%
Lokal Gesamt		51,6 Mio. kWh	131,0 Mio. kWh 72,8%
Import		148,4 Mio. kWh	49,0 Mio. kWh 27,2%

Abbildung 4.1.1: Vorgaben aus dem Leitbild Energie und Klimaschutz der Großen Kreisstadt Leutkirch

Hieraus ergeben sich für die Entwicklung der Erneuerbaren Energien folgende Wachstumspfade:

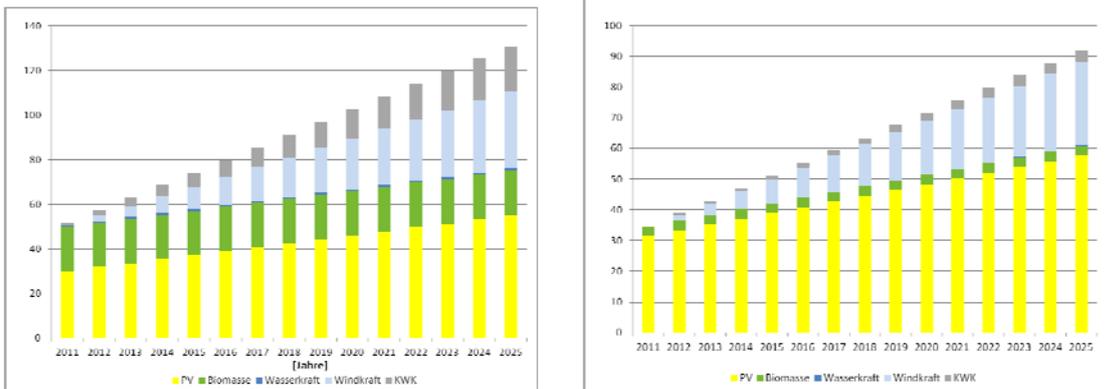


Abbildung 4.1.2: Entwicklung der Ausbauziele Erneuerbarer Energien aus dem Leitbild Energie

Die Entwicklung der Einsparziele Wärmeversorgung stellt sich vor dem Hintergrund der Leitbildziele wie untenstehend dar.

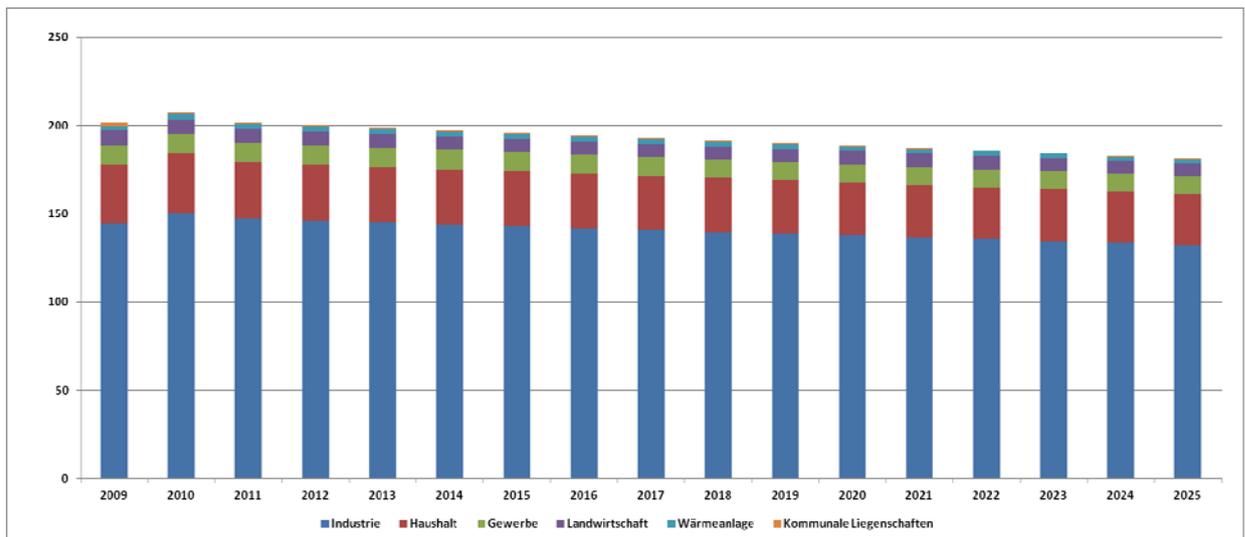


Abbildung 4.1.3: Verteilung der im Leitbild formulierten Stromeinsparungen auf die Sektoren in Leutkirch

4.2 Zielsetzungen und Maßnahmenkatalog Leitbild Energie

4.2.1 Zielsetzung Leitbild: Regenerative Erzeugung verdoppeln

Bis 2025 werden mindestens 60 % des Gesamtstromverbrauchs in Leutkirch durch regenerative Energien erzeugt. Leutkirch will damit seinen Anteil Erneuerbarer Energien verdoppeln.

Umsetzungsbausteine Leitbild:

- Erstellen eines Gesamtkonzepts zur planungsrechtlichen Steuerung und Bewertung von Windkraftanlagenstandorten;
- Schaffung von Planungsgrundlagen, z. B. durch Windmessungen
- Standortsuche und Bewertung für Freiflächenphotovoltaikanlagen entlang von Infrastrukturtrassen;
- Berücksichtigung landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsaspekte (Bodenbonitäten, Flurneuordnung etc.) und Gewährleistung einer landschaftsverträglichen Einbindung (Sichtbezüge und Nutzungshistorie wie z.B. ehemalige Kiesgruben), Berücksichtigung von Förderoptionen und Wertschöpfungspfaden z.B. Eigenstromverbrauch);
- Förderung einer Kopplung zwischen gewerblichen Entwicklungsoptionen mit einer Freiflächenphotovoltaiknutzung, ggf. Prüfung von Interimsnutzungen.

4.2.2 Zielsetzung Leitbild: 2000 Aufdach-Photovoltaik Anlagen

Bis 2025 wird die Aufdach-Photovoltaik-Nutzung von derzeit 1.100 auf 2.000 Anlagen ausgebaut. Darüber hinaus sollen zwei weitere Freiflächenanlagen errichtet werden.

Umsetzungsbausteine Leitbild:

- Verfeinerung der Kartierungsgrundlage zur Darstellung der Potenziale für Photovoltaik und Solarthermie (u.a. ergänzende Darstellung der Netzstrukturen zur Einspeisung);
- Weiterer Ausbau der Aufdach-Photovoltaiknutzung durch Aktivierung von Dachflächen im kommunalen, privaten und gewerblichen Bereich fortgeführt.
- Aktivierung weiterer, bislang nicht erprobter Dach- und Fassadenflächen“ als Modellprojekte, z.B. Suchlauf betreffend großflächiger Parkplatzüberdachungen, Überdachung von Trassen, Entwicklung von solar versorgten Gewerbestandorten , vorsorgende Ausrichtung der Statik von Dachflächen;
- Aktivierungsoffensive über direkte Ansprache von Eigentümer.

4.2.3 Zielsetzung Leitbild: Zwei Drittel des Energiebedarfs dezentral erzeugen

Bis 2025 werden zwei Drittel des Energiebedarfs für Stadtviertel, Weiler und Höfe dezentral erzeugt. Der KWK-Anteil wird auf über 10 % ansteigen (2011 1 Mio. kWh; 2025 20 Mio.kWh).

Umsetzungsbausteine Leitbild:

- Aufstellen eines Gesamtkonzepts und von Planungsleitlinien für die Entwicklung von weiteren Biomasse/-gasanlagen zum Aufbau dezentraler Nahwärmenetze, Berücksichtigung der örtlichen Potenziale (regional anfallende Reststoffe) und Grenzen in Abstimmung mit Landwirtschaft, Naturschutz und Bürgerschaft;
- Überprüfen vorhandener Anlagen und Anlagenstandorte mit Blick auf die Optimierung der energetischen Verwertung und Bilanz, u.a. Abwärmenutzung, Vor-Ort-BHKW oder externe BHKW mit Leitungstrassen, Erdgastankstelle;
- Erhebung der Potenziale von holzartiger Biomasse (z.B. aus der Landschaftspflege, Waldholz, etc.) und Prüfung von Energiesenken (Wärme);

4.2.4 Zielsetzung Leitbild: 20 % aller Gebäude und Heizungen energetisch sanieren

Das Tempo bei der Gebäudesanierung wird erhöht. Start einer Offensive zur aktiven Unterstützung von energetischen Gebäudesanierungen. 20 % der Gebäude und Heizungen in Leutkirch werden bis 2025 energetisch saniert.

4.2.5 Zielsetzung Leitbild: der kommunale Energie- und Ressourcenverbrauch wird öffentlich

Umsetzungsbausteine Leitbild:

- Schaffung einer freiwilligen Verbrauchsdatenbank (Wärme, Strom und Wasser). Durch einen Vergleich der Verbrauchsdaten und Erfassung der Ausgangssituation kann Beratung zielgerichteter erfolgen, das Einsparpotential erkannt und der Erfolg der Maßnahme verfolgt werden;
- Offene Kommunikation städtischer Verbrauchsdaten, u.a. Energiekosten der städtischen Gebäude, durchgeführter Maßnahmen und der erreichten Energieeinsparung für die Stadt Leutkirch.

4.2.6 Zielsetzung Leitbild: Energieeinsparung

Stadt und Bürger sparen Jahr für Jahr mindestens ein Energie ein. Bis 2025 werden 20 Mio. kWh Strom (-10%) und bis zu 40 Mio. kWh Wärme (-25%) eingespart.

Umsetzungsbausteine Leitbild:

- Erstellung eines integrierten Energiekonzepts für die Kernstadt unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Ausgangsvoraussetzungen einzelner Stadtquartiere;
- Schrittweise Umrüstung der bestehenden herkömmlichen Straßenbeleuchtung auf LED-Beleuchtung; bei Neubau LED-Beleuchtung als Standard;
- Prüfung des Baus von Blockheizkraftwerken zur dezentralen Energieversorgung von Stadtquartieren aus energie- wie stadtentwicklungspolitischer Sicht;
- Modellhafte Entwicklung von gemeinschaftlichen Handlungsansätzen für ausgewählte Stadtquartiere unter aktiver Einbindung der Anwohner;

- Ausbau von Nahwärmenetzen im Kontext größerer Wärmeerzeuger;

4.3 Kommunale Wertschöpfung durch erneuerbarer Energien und Effizienzmaßnahmen

Anreize wie Förderprogramme sowie politische und rechtliche Rahmenbedingungen führen jedoch nur bedingt zu einer Ausweitung kommunaler Initiativen. Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und der Ausbau erneuerbarer Energien helfen jedoch nicht nur Treibhausgasemissionen einzusparen und negative ökologische Effekte zu vermindern. Sie eröffnen auch wirtschaftliche Wachstumspotentiale und entwickeln sich zunehmend zu einem wichtigen Standortfaktor, von dem die Kommunen, ihre Bürger und lokale Unternehmen langfristig profitieren können. Erhöhte Anforderungen an qualifizierte Arbeitsplätze erfordern entsprechende Investitionen in Aus- und Weiterbildung.

Die Potentiale kommunaler Klimaschutzmaßnahmen durch eine integrierte, regionalspezifische Wertschöpfungsbetrachtung zu realisieren, ermöglicht die Sicherung und den Ausbau von Beschäftigung und die Erzielung von Einnahmen und Einkommen direkt vor Ort. Neben Wertschöpfungseffekten durch den Ausbau erneuerbarer Energien wirken sich Energie- und Ressourceneffizienzmaßnahmen bspw. in Form energetischer Gebäudesanierungen auf den kommunalen Wirtschafts-, Beschäftigungs- und Klimaschutzsektor aus.

4.3.1 Wertschöpfung durch den Ausbau Erneuerbarer Energien

Neben direkten Effekten durch die Zunahme kommunaler Steuereinnahmen trägt die Durchführung lokaler Klimaschutzvorhaben vor allem zur Standortsicherung durch den Erhalt bzw. der Schaffung örtlicher Arbeitsplätze bei. Dies stärkt nicht nur die Wettbewerbsfähigkeit ansässiger Unternehmen, sondern führt indirekt auch zu einer Steigerung der Kaufkraft und damit zur Erhöhung des Wohlstands in der Region. Zusätzlich sorgt der lokale Betrieb regenerativer Technologien für langjährige und kontinuierliche Einnahmen in den Gemeinden und vermindert die Abhängigkeit von Energieimporten.

Durch die Umsetzung der Ausbauziele des Leitbildes Energie im Bereich der Erneuerbaren Energien stellen sich die folgenden gemittelten Wertschöpfungseffekte pro Jahr ein.

Wertschöpfungseffekte durch den Zubau Erneuerbarer Energien (2012-2025)						
Technologie	Anlagen Zubau*	Gewinne nach Steuern	Nettoeinkommen	Steuern Kommune	WS Kommunal	Anteil Durchführung
PV (klein)	890	153258	779373	54201	987455	70%
PV (groß)	10	45836	251636	17416	314895	70%
PV (Freifläche)	2	75806,4	411709,6	28885,6	516401,6	40%
Biogas (klein)	0	0	0	0	0	50%
Biogas (groß)	0	0	0	0	0	50%
Wind onshore	7	94712,1	634164,3	32720,1	761596,5	30%
Kleinwasserkraftwerk	0	0	0	0	0	30%
Solarthermie (klein)	220	19096	125202	8162	152460	70%
Solarthermie (groß)	45	5418	32823	2362,5	40603,5	70%
		394.126,50	2.234.907,90	143.747,20	2.773.411,60	

Abbildung 4.3.1: Wertschöpfung durch Ausbau Erneuerbarer Energien in Leutkirch

4.3.2 Wertschöpfung durch Sanierungsmaßnahmen

„Auf den Gebäudebereich entfallen rund 40 % des deutschen Endenergieverbrauchs²⁸ und etwa ein Drittel der CO₂-Emissionen. Gleichzeitig sind die Potentiale zur Energie- und CO₂-Einsparung gewaltig. Drei Viertel des Altbaubestandes wurde noch vor der ersten Wärmeschutzverordnung 1979 errichtet. Diese Gebäude sind oft gar nicht oder kaum energetisch saniert. Die überwiegende Mehrheit der Heizungssysteme²⁹ entspricht nicht dem Stand der Technik.“³⁰

Im Jahr 2009 zählten etwa 18 Millionen Wohngebäude auf einer Fläche von 3,4 Milliarden Quadratmetern³¹ zum deutschen Gebäudebestand. Dieser Wohnbestand setzt sich aus rund 15 Millionen (83 %) Ein- und Zweifamilienhäusern (EZFH) sowie drei Millionen (17 %) Mehrfamilienhäusern (MFH) zusammen.³² Insgesamt entfallen auf diese drei Gebäudearten etwa 65 % des gesamten Gebäudeenergieverbrauchs in Deutschland. Die verbleibenden 35 % des Energiebedarfs verteilen sich auf rund 1,8 Millionen Nichtwohngebäude (z.B. Büro- und Verwaltungsgebäude, gewerbliche Betriebsgebäude, Schulen, Sporthallen u. ä.). Mit der Nivellierung der Energieeinsparverordnung im Jahr 2009 (vgl. Abschnitt 2.6) und einem aktuellen Referentenentwurf³³ versucht die Bundesregierung, weitere Impulse für eine verstärkte Ausweitung der energetischen Gebäudemodernisierung in Deutschland zu setzen. Eine Stei-

²⁸ Davon werden knapp 90 Prozent in den Haushalten für Wärme benötigt. Vgl. (EOR e.V., 2012)

²⁹ Das Durchschnittsalter einer Heizung in Deutschland beträgt gut 25 Jahre. Vgl. (Vaillant Deutschland GmbH & Co.KG, 2010)

³⁰ Auszug aus dem Energiekonzept der Bundesregierung. (BMWi, 2010), Abschnitt E, Seite 22, erster Absatz.

³¹ Vgl. (DENA, 2011b)

³² Die EZFH nehmen dabei allerdings nur etwa 59 % der Gesamtwohnfläche ein.

³³ Dieser Referentenentwurf der Bundesregierung sieht eine erneute Anpassung der Energiesparverordnung (EnEV 2012) vor.

gerung der momentanen Sanierungsvorhaben ist zwingend notwendig, um den Wärmebedarf wie geplant bis zum Jahr 2020 um 20 %, bzw. den Primärenergiebedarf im Gebäudebereich bis 2050 um 80 %³⁴ zu senken. Bei einer derzeitigen jährlichen Gebäudesanierungsquote von weniger als einem Prozent³⁵ liegen diese Anstrengungen allerdings weit hinter den Vorgaben zurück.³⁶ Um die angestrebten Ziele dennoch zu erreichen, müsste die Modernisierungsquote zukünftig mehr als verdoppelt werden. In Zahlen ausgedrückt, entspräche dies anstehenden Investitionskosten in Höhe von 744 Milliarden Euro bis zum Jahr 2030.³⁷ Allein für Gebäude der kommunalen und sozialen Infrastruktur sieht die KfW Bankengruppe bis zum Jahr 2020 deutschlandweit einen Investitionsbedarf von 75 Milliarden Euro.³⁸ Diese Zahlen verdeutlichen ein gewaltiges zukünftiges Auftragspotential für die deutsche Bauwirtschaft. Von der Entwicklung können insbesondere die Kommunen verstärkt profitieren, denn die notwendigen Investitionen bei einer Ausweitung der energetischen Gebäudesanierung kommen mehrheitlich lokal ansässigen Handwerkern und kleinen bis mittelständischen Unternehmen aus der unmittelbaren Umgebung zugute.

Vor dem Hintergrund der wachsenden Bedeutung des Gebäudesektors für die Erfüllung der kommunalen Klimaschutzvorhaben³⁹, befasst sich dieses Kapitel mit den ökonomischen Effekten, die bei der Umsetzung energetischer Modernisierungsvorhaben ausgelöst werden. Es wurde untersucht, wie sich durchgeführte Sanierungsmaßnahmen auf regionaler Ebene auf den Wohlstand, die Attraktivität und letztlich die lokale Wertschöpfung auswirken.

Bei der Gesamtbetrachtung der ausgelösten Effekte wird deutlich, dass sich der größte Anteil der Wertschöpfungsergebnisse aus den Nettoeinkommen beschäftigter Arbeitnehmer zusammensetzt. Darauf folgen die Nach-Steuer-Gewinne beteiligter Unternehmen und die anteiligen Gemeindesteuereinnahmen der Kommunen. Insbesondere der hohe Anteil induzierter Nettoeinkommen und die einhergehenden Budgeteffekte durch Beschäftigung sowie die langfristig

³⁴ Dies entspricht dem Ziel der Bundesregierung bis 2050 einen klimaneutralen Gebäudebestand in Deutschland zu erreichen. Dies bedeutet, „[...] dass sämtliche Gebäude in Deutschland bis 2050 klimaneutral sein müssten, also bei der Heizung kein CO₂ mehr produzieren dürfen.“ (Tagesspiegel, 2010)

³⁵ Die Modernisierungsrate lag zwischen den Jahren 2005 und 2008 bei 0,83 Prozent des Gesamtbestandes. Vgl. (IW, 2012)

³⁶ „Das Potenzial im Bereich der energetischen Gebäudesanierung wird momentan allerdings sowohl hinsichtlich der technischen Möglichkeiten als auch unter Wirtschaftlichkeitsaspekten bei weitem nicht ausgeschöpft. So werden durchschnittlich erst etwa 1/3 der finanziell lohnenden Einsparpotenziale im Gebäudebestand gehoben.“ (Umweltbundesamt, 2011b), Seite 4, Abschnitt 1, 2. Absatz, Zeile 1 bis 4.

³⁷ Vgl. (Shell Deutschland, 2011)

³⁸ Davon entfallen etwa 36 % auf die energetische Sanierung von Schulen. Vgl. (KfW Bankengruppe, 2012a)

³⁹ „Das Energiekonzept vom 28. September 2010 (Deutscher Bundestag 17/3049) konzediert, dass der aktuelle Instrumentenmix nicht ausreicht. [...] Um die Zielerreichung Deutschlands zur weitgehenden „Klimaneutralität des Gebäudebestandes bis 2050“ sicherzustellen, ist eine Gesamtstrategie erforderlich [...]“. (IFEU, Fraunhofer ISI, Prognos, GWS et al., 2011), Seite 122, letzter Absatz.

eingesparten Energiekosten der Haushalte, verstärken die verfügbare Kaufkraft in der Region und wirken sich damit wiederum indirekt positiv auf die regionale Wirtschaft aus.⁴⁰

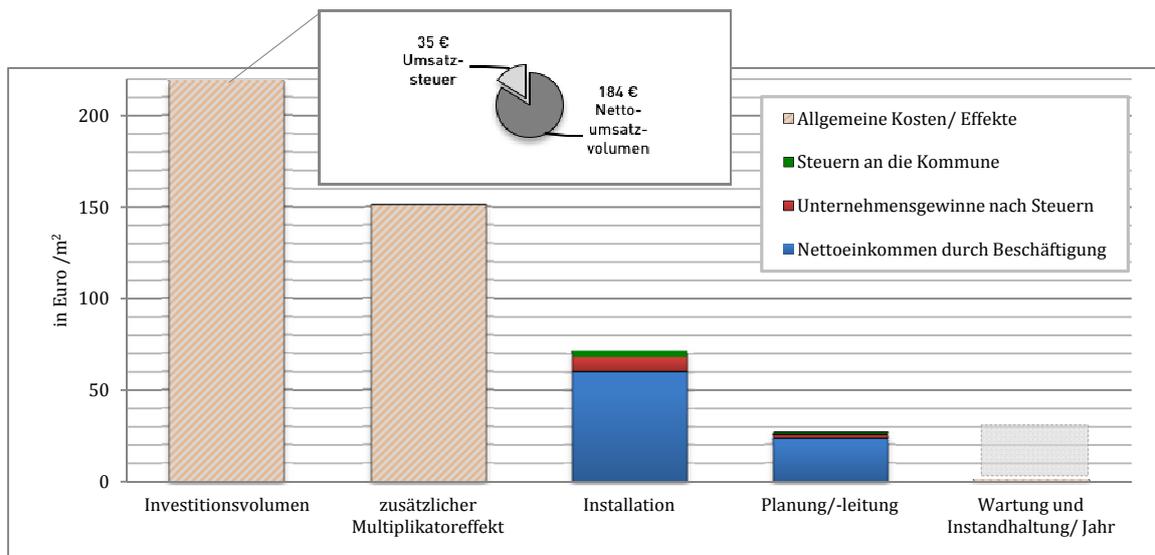


Abbildung 4.3.2: Kommunale Wertschöpfung durch Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung

Es zeigt sich, dass die Bauplanung und Bauleitung im Vergleich zur anfänglichen Umsatzverteilung prozentual höhere Wertschöpfungseffekte generiert als der Sektor des Ausbaugewerbes.⁴¹ Dies ist hauptsächlich auf einen geringeren Anteil an Materialkosten, höhere Einkommens- und Beschäftigungseffekte sowie auf prozentual größere Unternehmensgewinne der Branche zurückzuführen. Abbildung 4.3.2 stellt zusätzlich die anfallenden Kostenbeträge im Bereich der Wartung und Instandhaltung von Heizungsanlagen graphisch dar. Es wird deutlich, dass die jährlichen Aufwendungen mit durchschnittlich $1,19 \text{ €m}^2$ auf den ersten Blick vernachlässigbar gering erscheinen.⁴² Projiziert man die Ausgaben jedoch auf die gesamte Lebensdauer einer Heizungsanlage von etwa 25 Jahren, so summieren sich die Kosten in diesem Zeitraum auf rund 30 €m^2 auf (transparent dargestellter Bereich). Diese Investitionen wirken sich zwar langfristig positiv auf die lokale Wertschöpfung aus, es handelt sich hierbei jedoch nicht um neu geschaffene Arbeitsplätze.

4.3.2.1 Kostenstruktur und Verteilung der Investitionen

Bei der Sanierung eines Gebäudes fallen in der Regel eine Vielzahl unterschiedlicher Kosten an. Zum einen werden bei einer Modernisierung im Gebäudebereich häufig wohnverbessernde Maßnahmen (z.B. Küchen- oder Baderneuerungen) durchgeführt. Diese werden üblicher-

⁴⁰ Mögliche Verdrängungseffekte sind vernachlässigbar gering.

⁴¹ Es wurde angenommen, dass 80 % der Umsätze der Branche des Ausbaugewerbes zugutekommen und sich die restlichen 20 % auf Dienstleistungen der Bauplanung/-leitung verteilen.

⁴² Dunkelgraue Fläche. Vgl. (Berliner Heizspiegel, 2008)

weise von diversen Instandhaltungsarbeiten begleitet, die dem Erhalt der Immobilie dienen und primär Bautätigkeiten zur Beseitigung und Vermeidung eventueller zukünftiger Schäden zur Folge haben. Die bisher aufgeführten Maßnahmen induzieren allerdings keine Verminderung des Energiebedarfs in den Haushalten. Entsprechende Investitionen, die einen zusätzlichen CO₂- bzw. Energieeinspareffekt auslösen, werden in der Literatur⁴³ als „energieeffizienzbedingte Mehrkosten“ bezeichnet.⁴⁴ Diese Vorhaben, die in etwa 30 bis 40 % der Vollkosten eines durchschnittlichen Sanierungsumfangs beanspruchen, wirken sich, anders als eine ohnehin anstehende bauliche Instandsetzungen des Gebäudes, dauerhaft positiv auf den Klimaschutz aus. Sie tragen zu einer Reduzierung laufender Energiekosten der Hausbewohner bei und fördern gleichzeitig die lokale Wertschöpfungsentwicklung in den Gemeinden. Die folgenden Investitionsbetrachtungen berücksichtigen daher ausschließlich energieeffizienzbedingte Mehrkosten, die auf dem sogenannten „Kopplungsprinzip“ basieren. Diese Annahme unterstellt, dass Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung grundsätzlich nur dann unternommen werden, wenn in den Gebäuden ohnehin größere Instandhaltungsvorhaben zu realisieren sind.⁴⁵

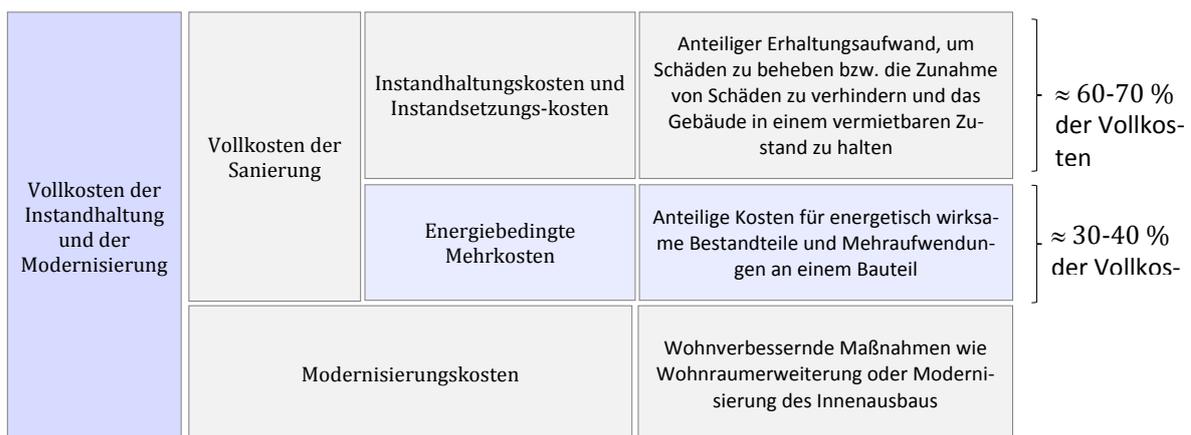


Abbildung 4.3.3: Gliederung der Kosten bei Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen

Zusammengefasst bedeutet dies, dass jeder energetisch sanierte Quadratmeter im Wohn- und Nichtwohngebäudesektor im Mittel Nettoeinkünfte in Höhe von etwa 84 €/m² bei sozialversicherungspflichtigen Arbeitnehmern generiert. Im Mittel ergeben sich im Gebäudesektor Steuereinnahmen in Höhe von 4,48 Euro für jeden energetisch sanierten Quadratmeter. Berücksichtigt man die Umsatzverflechtung einer städtischen Kommune, so verbleiben im Mittel etwa 3,05 €/m² der Steuereinnahmen direkt im betrachteten Gemeindegebiet.

⁴³ Vgl. (DENA, 2010), (BEI, 2011a)

⁴⁴ CO₂- bzw. Energieeinspareffekte werden beispielsweise durch eine umfangreiche Gebäudedämmung oder den Einbau einer effizienteren Heizungsanlage bewirkt.

⁴⁵ Zusätzliche Kosten, z.B. durch das Aufstellen eines Gerüsts, würden bei einer notwendigen Instandhaltung des Gebäudes ohnehin anfallen und sind demnach nicht bei der Berechnung energieeffizienter Mehrkosten einzubeziehen.

5 Controlling

Im Folgenden werden Ideen und mögliche Schwerpunkte für eine kontinuierliche Überprüfung des Energieverbrauchs, der CO₂-Emissionen und eines Maßnahmencontrollings vorgestellt. Diese Empfehlungen sollen in weitere Arbeiten der Großen Kreisstadt Leutkirch einfließen.

Für eine kontinuierliche Weiterführung des Controllings ist die Benennung von Verantwortlichkeiten, eine Koordination von Seiten der Stadt (z.B. Klimaschutzmanager) wie auch die regelmäßige Erstellung und Veröffentlichung eines Energie-, Klima- und Umweltschutzberichts von zentraler Bedeutung.

Das regelmäßige Überprüfen des aktuellen Energieverbrauchs, der Energieimporte und der CO₂-Emissionen der Großen Kreisstadt Leutkirch sollen über einen bloßen Vergleich des Ist- und Soll-Zustandes hinausgehen. Ein sogenanntes „Controlling“ dient als Steuerungs- und Koordinierungsinstrument und liefert Informationen zur Entscheidungsfindung und zielgerichteten (Nach-) Steuerung.

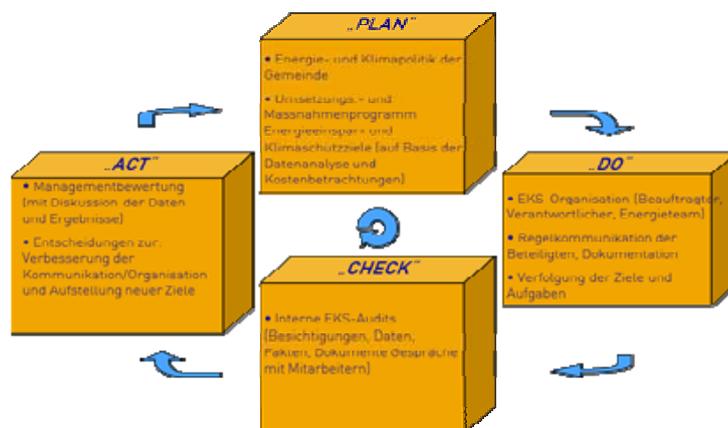


Abbildung 4.3.1: Klimaschutz-Controlling und -Management

5.1 Controlling-Elemente

Ein systematisches und routinemäßiges Erfassen von Verbrauchsdaten und Kennwerten sowie die Analyse von Trends und Erfahrungen bei der (Teil-)Umsetzung von Maßnahmen (insbesondere zur Information und Motivation von Bürgern) bietet den lokalen Akteuren die Möglichkeit, Fortschritte aber auch Fehlentwicklungen zu erkennen und rechtzeitig gegensteuern zu können. Im Folgenden werden drei wesentliche Elemente des Controllings aufgezeigt.

- Das regelmäßige Überprüfen der kommunalen Liegenschaften hinsichtlich des Energieverbrauchs und der hierdurch direkt und indirekt verursachten CO₂-Emissionen. Je zeitnäher die Daten erfasst und beobachtet werden, desto schneller können notwendige Reparaturen erkannt und Fehlregelungen behoben werden. Dies führt zu einer entsprechenden Kosteneinsparung.
- Die Energie- und CO₂-Bilanz der Großen Kreisstadt Leutkirch, absolut und bezogen auf einen Einwohner, als wesentlicher Indikator für die Gesamtentwicklung.
- Die regelmäßige Überprüfung des Erfolgs von durchgeführten Einzelmaßnahmen im Rahmen eines Maßnahmencontrollings.

5.1.1 Kommunale Liegenschaften

Die detaillierte und regelmäßige Erfassung des Wärme- und Strom- sowie des Wasserverbrauchs jedes kommunalen Gebäudes bildet die Grundlage des Controllings und ist für einen wirtschaftlichen Betrieb unverzichtbar. Grundsätzlich bietet hier beispielsweise eine Verbrauchserfassung auf Monatsbasis deutlich Vorteile gegenüber einer jährlichen Erfassung. Maßnahmen können besser quantifiziert und Fehlentwicklungen schneller erkannt werden. Sinnvollerweise werden die entsprechenden Hausmeister für die Verbrauchserfassung (AbleSEN von Zählerständen) und Regelung geschult und in die Aktivitäten eingebunden. Das schafft einerseits Verantwortlichkeit und andererseits Verständnis. Erfahrungsaustausch in regelmäßigen Treffen kann die individuelle Motivation unterstützen.

Empfehlung der Verbrauchserfassungsintervalle des Arbeitskreises Energieeinsparung des Deutschen Städtetags [Dst 2008]. Die Verbrauchsdaten sind bei großen Liegenschaften bis zu tagesgenau, bei üblichen Schul- oder Verwaltungsgebäuden wochengenau, für kleinere Gebäude monatlich erforderlich, um Fehlentwicklungen rechtzeitig erkennen und korrigieren zu können.

In der Fachliteratur werden folgende Verbrauchserfassungsintervalle, abhängig von der Leistung der Wärmeversorgungsanlage genannt:

- bis 200 kW monatlich
- bis 3.000 kW wöchentlich
- über 3.000 kW täglich

Das kommunale Energiemanagement ruht auf fünf Säulen, deren Basis das Controlling darstellt. Dieses ist Grundlage und wesentliche Voraussetzung aller anderen Elemente. Außer der

Erfassung, Auswertung und Überwachung der Energiekennzahlen sollten auch technische und organisatorische Daten erfasst und fortgeschrieben werden. Für die korrekte Beurteilung von Mehr- bzw. Minderverbräuchen ist es ferner erforderlich, Flächenzu- und -abgänge in die Auswertung einzubeziehen.

Optimierung

Die Optimierung der Betriebstechnik hat die bestmögliche Ausnutzung der vorhandenen Anlagen zum Ziel. So kann beispielsweise durch den Einsatz einer modernen Gebäudeleittechnik oft schon innerhalb kürzester Zeit eine deutliche Einsparung erreicht werden. Eine optimale Verbrauchsüberwachung wird durch Automatisierung der Gebäudedatenübermittlung erreicht. Hierzu können die Zählerstände automatisch durch Aufschaltung der Zähler auf Datenfernübertragungssysteme (DDC-Anlagen, Gebäudeleittechnik, Datenlogger) oder mit Unterstützung des Energieversorgers abgefragt, aufgezeichnet und an die zuständige Stelle übermittelt werden.

Modernisierung

Durch die gezielte Modernisierung bzw. Sanierung technischer und baulicher Anlagen kann zumeist der größte Effekt erzielt werden. Da solche Maßnahmen in der Regel hohe Investitionen erfordern, sollten sie besonders gründlich vorbereitet werden. Durch detaillierte Untersuchungen des Gebäudebestandes lässt sich im Abgleich mit technischen und baulichen Gesichtspunkten ein kurz-, mittel- und langfristiger Investitionsplan entwickeln, der eine zielgerichtete und effiziente Verwendung der verfügbaren Haushaltsmittel sicherstellt.

Tarifsystem

Mit einer Verbesserung des Tarifsystems wird zwar keine Energie eingespart, dafür kann häufig schon mit einfachen Mitteln die Höhe der Energiekosten reduziert werden. Tarifierpassungen, Anbieterwechsel oder auch ein gezieltes Lastmanagement zur Senkung von Leistungsspitzen beim Strombezug können hier zu schnellen Erfolgen führen.

Motivation

Eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg technischer und baulicher Maßnahmen ist auch die Motivation von Gebäudenutzern und Hausmeistern. Durch Einbindung der verantwortlichen Personen in den gesamten Projektablauf wird die Akzeptanz erhöht und somit bereits im Vorfeld die Grundlage für eine erfolgreiche Umsetzung geschaffen.

In Zusammenarbeit mit den Hausmeistern Vorort und dem Energiemanagement der Stadtverwaltung werden die Energieverbräuche durch die regelmäßige Rückmeldung überwacht. Die Hausmeister werden so für die Belange „ihres Gebäudes“ sensibilisiert und die Gebäudeverwaltung somit optimiert.

Öffentlichkeitsarbeit

Mittels einer transparenten Öffentlichkeitsarbeit wird die Arbeit und Wirkung eines erfolgreichen Energiemanagements den Bürgern und Bürgerinnen nahegebracht und kann somit auch eine Vorbildfunktion für private Nachahmung einnehmen. Der jährliche Energiebericht sollte hierbei ebenso selbstverständlich sein wie regelmäßige Kurzinformationen für Politik und Verwaltung.

5.1.2 Bewertungen im Rahmen des Controllings

Im Rahmen des Maßnahmencontrollings sollen die Effekte der angestoßenen oder durchgeführten Maßnahmen übersichtlich dargestellt werden. Eine detaillierte Analyse ist aufwändig und kann nur im Rahmen einer umfangreichen und methodischen Evaluierung durchgeführt werden.

Sogenannte „harte“ technische Maßnahmen können relativ gut und einfach bewertet werden, z.B. Sanierung eines kommunalen Gebäudes (Investitionen gegenüber Verbrauchsreduktionen in kWh/m²/a und gegenüber der Verbrauchs- und Betriebskosten).

Bei „weichen“ Maßnahmen wie Informations- und Fortbildungskampagnen, Schaffung einer Personalstelle für einen Klimaschutzbeauftragten können die Kosten bzw. die CO₂-Minderungen nicht so einfach zugeordnet werden. Hier wird empfohlen, andere quantifizierbare Werte heran zu ziehen, wie z.B. Anzahl von Veranstaltungen, von Beratungen pro Jahr, Rückmeldungen von den Veranstaltungen, Zugriffszahlen Internetseite, Anzahl der Veröffentlichungen, Schulungen, Wettbewerben, Umfragen, Anzahl geförderter Projekte, Preisgelder, Anteil der Gebäude mit Energieausweisen, Anzahl der Car-Sharing Angebote, Fahrgastzahlen, usw.

5.2 Vergleichswerte: relevante Kenngrößen und Benchmark

Die erfassten Daten und daraus berechnete Indikatoren sollen regelmäßig mit Vergleichswerten anderer Städte und mit Werten vorheriger Jahre verglichen werden. Ein regelmäßiger Ab-

gleich der ermittelten Werte ermöglicht es der Großen Kreisstadt Leutkirch, Prioritäten für das zukünftige Handeln neu zu setzen und auftretende Schwachstellen durch die Entwicklung von konkreten Maßnahmenvorschlägen zu beheben. Folgende typische Daten bzw. Indikatoren sollten systematisch mit Unterstützung der Energieversorger ermittelt werden: mit PHH = Private Haushalte, GHD = Gewerbe, Handel & Dienstleistungen

- Stromverbrauch (PHH, GHD, Kommune)
- Gasverbrauch (PHH, GHD, Kommune)
- Ölverbrauch (PHH, GHD, Kommune)
- Verbrauch Biomasse (PHH, GHD, Kommune)
- Installierte Leistung aller erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen (Photovoltaik-, Biogas-, Windkraft- und Wasserkraftanlagen)
- Abfallaufkommen
- Energieverbrauch im Verkehrssektor
- Modal Split
- CO₂-Emissionen
- Energiebezug und –importe der Großen Kreisstadt Leutkirch
- Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung an Strom und Wärme
- Anteil erneuerbarer Energien im Strom und Wärmebereich
- Einwohnerzahl

Die Große Kreisstadt Leutkirch nutzt den European Energy Award (eea) erfolgreich als Steuerungs- und Controlling-Instrument für die kommunale Energie-Politik, mit welchem alle energierelevanten Aktivitäten erfasst und überprüft werden. Der eea unterstützt die Kommunen dabei, ihre Stärken, Schwächen und Verbesserungspotenziale zu identifizieren und vor allem energieeffiziente Maßnahmen umzusetzen. Es wird empfohlen, den bereits etablierten Prozess des European Energy Award der Großen Kreisstadt Leutkirch mit den Zielen und den dazu hinführenden Schritten des integrierten Klimaschutzkonzeptes zu verbinden.

6 Öffentlichkeitsarbeit

„Klimaschutz als gesellschaftliches Ziel bedarf neben planerischen, rechtlichen und technischen Maßnahmen auch einer Veränderung des menschlichen Verhaltens. Dabei geht es darum, sowohl klimaschädigendes Verhalten abzubauen, als auch klimaschützendes Verhalten zu fördern. Ohne die aktive Mitwirkung der Bevölkerung ist Klimaschutz nur begrenzt möglich. Die Bürger selbst stellen einen der wichtigsten Faktoren im Bereich des effektiven Klimaschutzes dar. Mit ihrem persönlichen Verhalten können sie beispielsweise ihren Verbrauch

von Energie beeinflussen oder durch den gezielten Griff nach klimafreundlicheren Produkten die Hersteller veranlassen, das Angebot an klimafreundlichen Waren zu vergrößern.“ [Difu 2011]

6.1 Kommunikations-Instrumente

Wie in untenstehender Abbildung dargestellt, gibt es verschiedenste Kommunikationsmittel und –wege die Öffentlichkeit zu informieren, zu überzeugen, zu motivieren und in den Prozess der Energiewende einzubinden. Neben der klassischen Öffentlichkeitsarbeit durch Presseartikel und Veröffentlichungen im Internet stellen Veranstaltungen und Beratungsangebote wichtige Grundpfeiler dar.

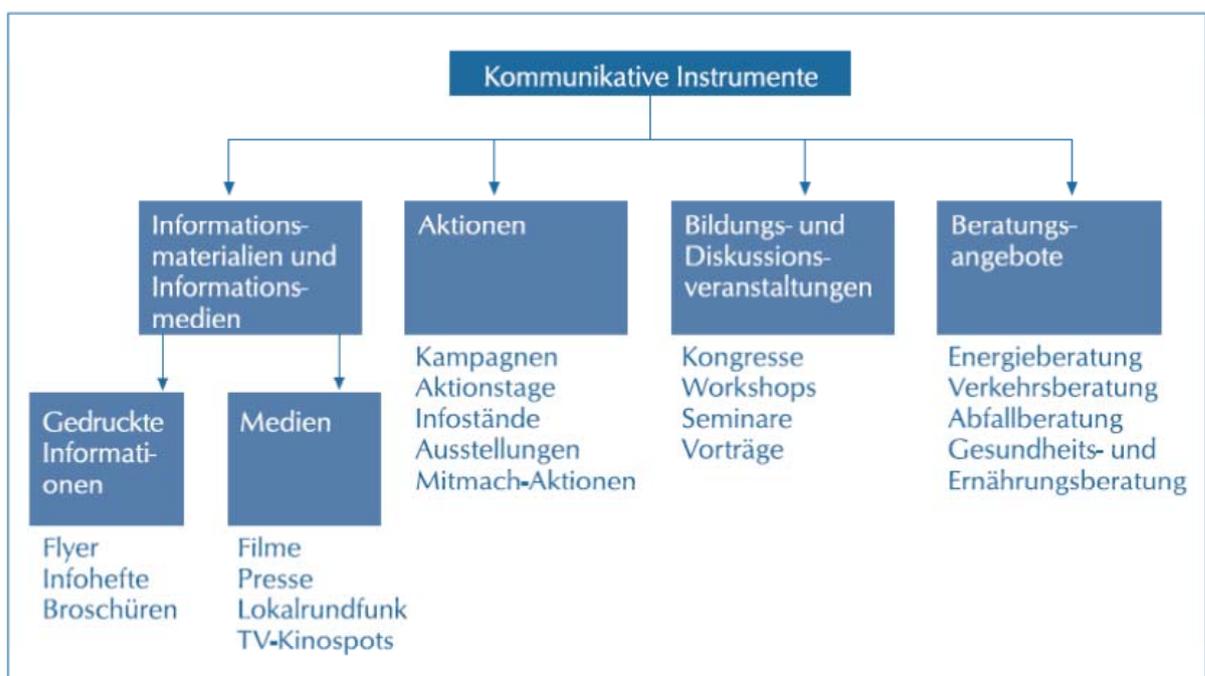


Abbildung 6.1.1: Übersicht verschiedener Kommunikations-Instrumente (Quelle Difu 2011)

6.2 Weiterführung der Öffentlichkeitsarbeit

Im Rahmen öffentlicher Gemeinderatssitzungen und der Internetseite der Großen Kreisstadt Leutkirch sowie der Nachhaltigen Stadt Leutkirch kann die Öffentlichkeit über die Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes informiert werden. Die regionale Presse berichtet regelmäßig über die laufenden Ergebnisse, Diskussion und Veranstaltungen.

Im September kann ein Zukunftstag geplant werden, auf dem die Ergebnisse vorgestellt und mögliche weitere Maßnahmen diskutiert werden können. Für die Weiterführung und vertie-

fende Einbindung und Information der Bürger in Leutkirch werden der Stadt folgende grundsätzliche Maßnahmen empfohlen :

- Erstellung eines regelmäßigen Energie-, Klima- und Umweltschutzberichts für die Öffentlichkeit, in dem die aktuellen Entwicklungen und Trends dokumentiert und aufgezeigt werden, sowie über umgesetzte und geplante Maßnahmen informiert wird.
- Die Weiterführung bzw. Ausbau der bestehenden Internetseite zum Thema Energie, Klima- und Umweltschutz (z.B. Ergänzung durch interaktive Elemente bzw. Diskussionsplattformen).
- Weiterführung von Experten-Hearings und –Workshops mit Fachvorträgen und Diskussionen mit den Bürgern zu ausgewählten Themen (z.B. Sanierung, Förderung, Stromeinsparung, Fahrradverkehr, ÖPNV, usw.)
- Durchführen von Bürgerbefragungen durch Fragebögen bzw.-kataloge (mittels gedruckter Dokumente oder Online-Umfrage auf der Website)
- Durchführung von Wettbewerben und Aktionen Informieren durch Broschüren, Internet und Beratungsangebote; Erstellung von Informationsmaterialien und Informationsmedien
- Weiterbildung und Qualifikation von Handwerkern mit externen Fachleuten, organisiert von der Stadt (jeweils 1 Tag), beispielsweise zu folgenden Themen:
 - Aktuelle EnEV und geplante Novellierungen
 - Passivhäuser
 - Energetische Modernisierung - Dämmung der Gebäudesanierung /
 - Fenstereinbau
 - Wärmebrücken erkennen und entschärfen
 - Messung von Luftundichtigkeiten
 - Theorie und Praxis der Gebäudethermografie
 - Mikro-KWK-Anlagen für private Haushalte
 - Effiziente Wärmepumpen
 - PV und Solartherme
 - Möglichkeiten zur Heizungsoptimierung
 - Hydraulischer Abgleich von Heizungsanlagen
 - Marketing (Kunden ansprechen und überzeugen)
 - Recherche von Fördermitteln (Tools und Ansprechpartner)

- Weiterbildung von Hausmeistern
- Heizung und Verteilung
- Beleuchtung
- Elektrische Großgeräte
- Erfassung und Controlling Energieverbrauch
- Kommunikation (schulintern / verwaltungsintern)
- Intelligente Energienutzung an Schulen für Lehrkräfte, Schüler, Hausmeister, Haustechniker
- Energiespar- und Mobilitätsberatungen für einkommensschwache Haushalte

7 Aktionspläne

Mit den folgenden Handlungsschwerpunkten soll klimarelevantes Handeln entsprechend den Vorgaben des Leitbildes Klimaschutz und Energie nachhaltig verankert werden. Breite Zielgruppen wie Gewerbetreibende und Hausbesitzer werden gezielt angesprochen und über wirtschaftliche Handlungsoptionen informiert. **Jedes Projekt zählt und kein Projekt ist zu klein.**

7.1 Energiepolitisches Arbeitsprogramm (EEA) mit IKSK verbinden

Die Große Kreisstadt Leutkirch hat ein vom Gemeinderat verabschiedetes (19.11.2012) verbindliches Energiepolitisches Arbeitsprogramm. Dieses Arbeitsprogramm mit einer Laufzeit von 2012 bis 2020 ist Bestandteil der eea Aktivitäten und umfasst die folgenden Handlungsfelder:

- Entwicklungsplanung und Raumordnung
- Kommunale Gebäude und Anlagen
- Ver- und Entsorgung
- Mobilität
- Interne Organisation und
- Kommunikation und Kooperation

Neben einem Maßnahmentitel und einer Maßnahmenbeschreibung enthält das Energiepolitische Arbeitsprogramm eine Priorisierung (1-4) der Maßnahmen, den Beginn und die vorgekommene Fertigstellung. Daneben sind die Verantwortlichkeiten und ein Kostenplan enthalten. Der Umsetzungsstand wird prozentual (0-100) beschrieben.

Es wird empfohlen, den etablierten Prozess um die Ergebnisse und identifizierten Maßnahmen aus dem integrierten Klimaschutzkonzept zu erweitern und den Zeithorizont anzupassen. Zusätzlich können nun konkrete Co₂-Einsparziele und Energieeinsparziele benannt und hinzugefügt werden.

7.2 Schwerpunkt Wohnungswirtschaft

Ein Schwerpunkt des integrierten Klimaschutzkonzeptes wird in der Senkung des Primärenergiebedarfs im Wohngebäudebereich gesehen. Nahezu die Hälfte des Energieverbrauchs in der Großen Kreisstadt Leutkirch wird allein von den privaten Haushalten verursacht. Mehr als zwei Drittel der Energie wird dabei verbraucht, um Wärme zu erzeugen. Gebäude, die vor 1969 errichtet wurden, verbrauchen knapp 60 Prozent des gesamten Nutzwärmebedarfs aller Wohngebäude.

Die derzeitigen Sanierungsraten im Gebäudebestand liegen in Baden-Württemberg schätzungsweise bei unter 1 Prozent im Jahr. Der Sanierungsstau ist besonders im Bereich der privaten Gebäudebesitzer ausgeprägt. Viele Eigentümer scheuen sich aufgrund der Komplexität der Aufgabe derartige Arbeiten einzuleiten.

Das integrierte Klimaschutzkonzept kommt zum Schluss, Impulse zu setzen, um die Umsetzung von Energieeffizienz insbesondere durch die energetische Modernisierung des Gebäudebestandes zu verstärken. Zudem müssen Altbauten laut dem Erneuerbaren-Wärme-Gesetz in Baden-Württemberg (EWärmeG) 10 Prozent Ihres Wärmeenergiebedarfs durch regenerative Energien decken, sobald wesentliche Komponenten der Heizungsanlage ausgetauscht werden. Und auch das Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetz (EEWärmeG) des Bundes schreibt vor, dass der Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser bei Neubauten anteilig regenerativ erzeugt werden muss. Ein besonderes Verbesserungspotenzial wird daher jetzt schon im Bereich Wohnungswirtschaft bei der Gebäudesanierung gesehen.

Über 70 Prozent der Gebäude sind Ein- oder Zweifamilienhäuser. Rund 70 Prozent aller Gebäude sind vor mehr als 25 Jahre errichtet worden.. Diese Gebäude gelten im energetischen Sinne als „Altbauten“. Wenn die vorhandenen Altbauten konsequent unter energetischen Gesichtspunkten instandgesetzt werden, könnte eine erhebliche Energiemenge eingespart werden. Es scheint daher sinnvoll, eine anstehende Renovierung oder ein Umbau eines bestehenden Gebäudes, mit Energiesparmaßnahmen zu kombinieren. Bei Gebäuden, die im Zeitraum zwischen 1969 bis 1983 errichtet wurden und nun nach mehr als 25 Jahren Nutzungszeit zum

ersten Mal saniert werden, sind Wärmeschutzmaßnahmen besonders sinnvoll, um die Klimaschutzpotenziale zu nutzen. Und auch die Gebäude, die vor 1969 errichtet wurden, sind von besonderem Interesse, da hier laut Erfahrung der Energieagenturen je nach Objekt zwischen 40 bis 60 Prozent des heutigen Wärmebedarfs eingespart werden kann.

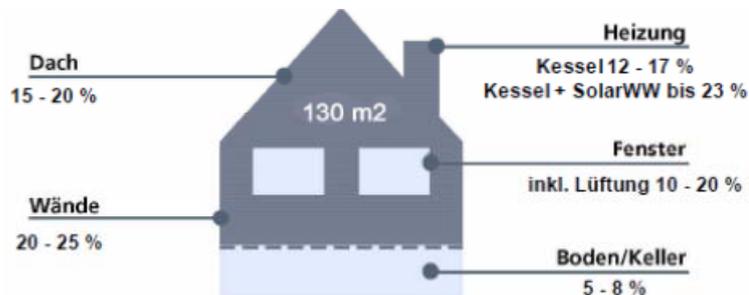


Abbildung 7.2.1: Durchschnittliche Energieeinsparung durch energetische Sanierung eines Einfamilienhauses

Für Gebäudebesitzer und Eigentümer in der Großen Kreisstadt Leutkirch sollen über einen Zeitraum von 12 Monaten von Handwerk und Energieagentur öffentliche Schwerpunktveranstaltungen zu Energiesparmaßnahmen angeboten werden. Dabei sind Gebäudebesitzer und Investoren im Blickpunkt, die sich schon intensiver mit einer energetischen Sanierung ihres Hauses auseinandergesetzt haben und für die Investition fachlichen Rat suchen sowie Antworten zu Detailausführung oder Kosten und Wirtschaftlichkeit bzw. Informationen zu den öffentlichen Förderprogrammen benötigen. Die Energieagentur und die Handwerkskammer soll dafür ein Beraternetzwerk aus den für dieses Projekt akkreditierten Energieberatern aufbauen.

Angedacht ist auch, einen Wettbewerb „Beste Sanierung“ für energetisch gute Sanierungsbeispiele auszuloben. Teilnehmen können alle privaten Investoren, die im Zeitraum der Kampagne aktiv werden und energetische Maßnahmen vom Handwerk umsetzen lassen.

Ziel des Wettbewerbs ist es, einen zusätzlichen Anreiz zu schaffen, damit möglichst viele Gebäudebesitzer Klimaschutz- und Energiesparmaßnahmen umsetzen. Die Kriterien für den Wettbewerb „Beste Sanierung“ werden von der Energieagentur Ravensburg mit der Handwerkskammer ausgearbeitet. Die Energieagentur soll den Wettbewerb auch vorbereiten und durchführen. Die Auswertung der eingereichten Wettbewerbsbeiträge wird etwa von einer eingesetzten Jury übernommen.

Neben dem CO₂-Reduktionspotential von nahezu 20% durch Gebäudesanierungsmaßnahmen im Einfamilienhausbereich und den positiven Wertschöpfungseffekten zeigen die folgenden

Abbildungen, daß mit den vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen auch Gewinne erzielt werden können.

Bei einer Sanierungsquote von 2 % pro Jahr wird der Sanierungsstand bezogen auf den Gebäudebestand entsprechend erhöht.

Somit sinken die CO₂-Emissionen des Wohngebäudebestandes der Großen Kreisstadt Leutkirch von aktuell 49.617,5 t CO₂ auf 42.559,8 t CO₂ pro Jahr. Dies entspricht einer Einsparung um 14,2 %. Bei Sanierungsraten im Bundesdurchschnitt sinken die CO₂-Emissionen auf 45.177,0 t CO₂, was einer Einsparung von 9% entspricht.

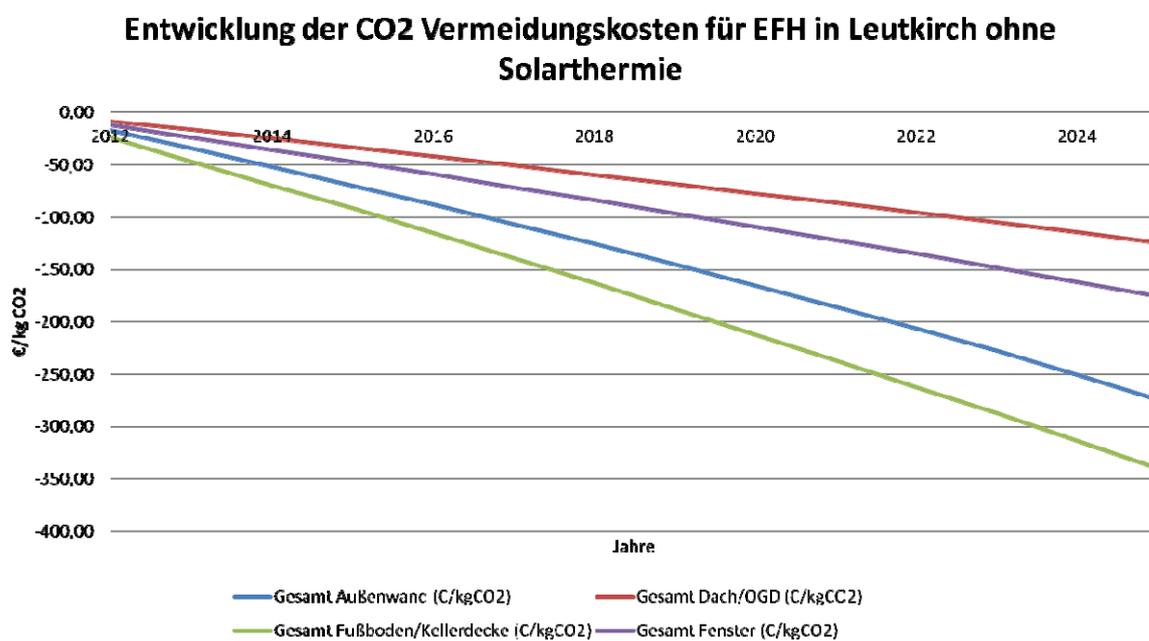


Abbildung 7.2.2: CO₂-Vermeidungskosten von Sanierungsmaßnahmen bei Einfamilienhäusern (bis Baujahr 1994) in Leutkirch

Bezogen auf die Wertschöpfungseffekte bedeutet dies, dass jeder energetisch sanierte Quadratmeter im Wohn- und Nichtwohngebäudesektor im Mittel Nettoeinkünfte in Höhe von etwa 84 €/m² bei sozialversicherungspflichtigen Arbeitnehmern generiert. Im Mittel ergeben sich im Gebäudesektor Steuereinnahmen in Höhe von 4,48 Euro für jeden energetisch sanierten Quadratmeter. Berücksichtigt man die Umsatzverflechtung einer städtischen Kommune, so verbleiben im Mittel etwa 3,05 €/m² der Steuereinnahmen direkt im betrachteten Gemeindegebiet.

Wirtschaftszweig	Gewerbesteuer (inkl. Umlage) (81,86%)	Einkommens-/ Lohnsteuern (15,00%)	Umsatzsteuer (2,20%)	Ø Kommunale Steuereinnah- men
Ausbaugewerbe	1,25 €/m ²	1,39 €/m ²	0,77 €/m ²	3,26 €/m ²
Bauplanung/-leitung	0,32 €/m ²	0,75 €/m ²		1,22 €/m ²
Insgesamt (100%)	1,57 €/m ²	2,14 €/m ²	0,77 €/m ²	4,48 €/m ²
Städtische Gemeinde	1,07 €/m ²	1,46 €/m ²	0,52 €/m ²	3,05 €/m ²

Tabelle 7.2.1: Durchschnittliche kommunale Steuereinnahmen nach Wirtschaftszweigen und Steueranteilen

Neben den bereits aufgezeigten direkten Wertschöpfungspotentialen durch Beschäftigungswirkungen, Unternehmensgewinne und Steuereinnahmen, spielen insbesondere nachhaltige Klimaschutzeffekte eine wesentliche Rolle bei der Durchführung energetischer Gebäudesanierungsvorhaben. Resultate, die einen langfristigen Beitrag zum Umweltschutz leisten, können allgemein in Energie- und Emissionseinspareffekte unterteilt werden. Nach Auswertung des KfW-Förderprogramms „Energieeffizient Sanieren“ konnten durch energetisch relevante Investitionen in Höhe von 219 €/m², durchschnittliche Energieeinspareffekte von jährlich 82,2 kWh/m² realisiert werden. Dies entspricht einer prozentualen Einsparung in Höhe von etwa 31 % im Vergleich zum unsanierten Gebäudezustand. Bei gegenwärtigen Energiekosten von rund 79,62 €/MWh lässt sich ein jährliches Energieeinsparpotential von 6,54 €/m² energetisch sanierter Wohnfläche ableiten. Geht man bis zum Jahr 2025 von einem im Mittel anhaltenden, progressiven Anstieg der Energiekosten aus, so ergibt sich in den kommenden Jahren eine Kostenersparnis von jährlich durchschnittlich 6,75 €/m² für die bereits sanierten Haushalte.

7.3 Schwerpunkt Energieeffizienz in Gewerbe und Produktion

Die Herausforderung einer energieeffizienten Produktion liegt nicht allein in der Entwicklung energieeffizienter Betriebsmittel, sondern deren Nutzung im Zusammenwirken mit anderen Betriebsmitteln so effizient wie möglich zu gestalten. Dabei bedeutet die Einführung eines Energiemanagementsystems nicht gleichzeitig Energieeffizienz. Unter der Berücksichtigung der folgenden zusammengefassten Zielsetzungen können sich bedeutende Energieeinsparpotentiale ergeben:

- Leistungsbedarf ist so gleichmäßig wie möglich zu gestalten, um hohe Leistungskosten zu vermeiden
- Notwendigkeit weiterführender Lösungskonzepte
- PPS (Produktionsplanungs- und Steuerungssystem) muss angesichts steigender Energiekosten die Energie als 4. Ressource/Planungsgröße mit berücksichtigen

Die Energieeinsparpotentiale wurden bereits in Kapitel 3.4.1 beschrieben. Die notwendigen Grundlagen zur Analyse können bspw. durch das Energiebündnis vor Ort recherchiert werden. Die entsprechenden Analysen können durch Kooperationspartner der Nachhaltigen Stadt der EnBW vorgenommen werden und auf einem Unternehmerworkshop vorgestellt werden. Recherche- und Analyseaufwand auf der einen sowie die Umsetzungsaufwand auf der anderen Seite können durch eine fifty/fifty-Verteilung der eingesparten Energiekosten verteilt werden.

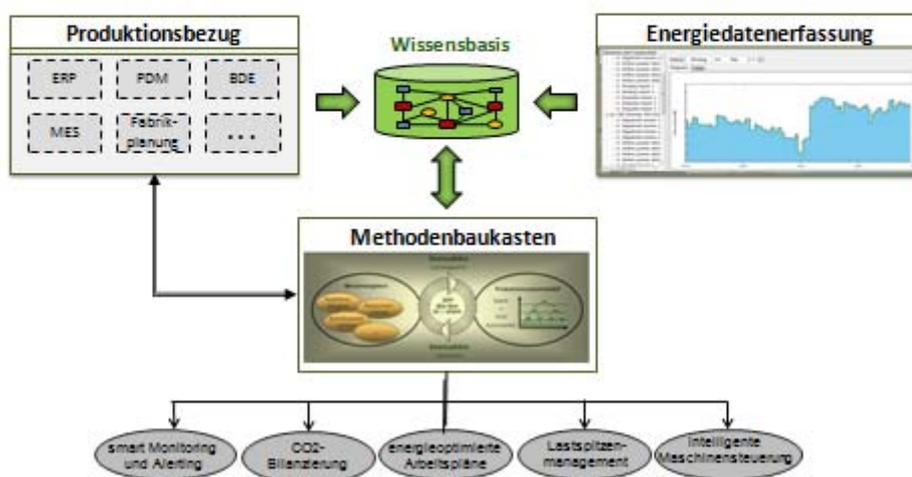


Abbildung 7.3.1: Prinzipieller Aufbau eines Vorgehens zum nachhaltigen Produktionsmanagement

7.4 Schwerpunkt Kommunales Energiemanagement

Klimaschutz und steigende Energiepreise sind die wesentlichen Treiber für die kontinuierliche Verbesserung der Energieeffizienz in Kommunen. Notwendige Voraussetzung für eine strukturierte und methodische Verbesserung der Energieeffizienz ist die Analyse der aktuellen und vergangenen Energieanwendung. Aus dieser Analyse lassen sich Energieeinsparmaßnahmen und -potentiale ableiten.

Da sowohl die finanziellen als auch die personellen Ressourcen in einer Kommune begrenzt sind, ist es notwendig energetische Optimierungsmaßnahmen zu priorisieren und zeitlich zu staffeln. Die Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen hinsichtlich der erreichbaren finanziellen Einsparungen ist dabei ein wichtiges Kriterium.

Ein zu erstellender Energiebericht ist dabei ein wichtige Grundlage. Er schlüsselt nicht nur Verbrauchs- und Kostendaten über mehrere Jahre nach Medien, Verbrauchsgruppen und Einzelliegenschaften auf. Einsparpotentiale werden über den Vergleich von kommunenspezifischen Kennwerten mit deutschlandweit gebildeten statistischen Kennwerten für alle Verbrauchsgruppen und Gebäude ermittelt. So erfüllt der Energiebericht die zentrale Wegweiserfunktion für die folgenden aufwändigeren Schritte wie z.B. die Analyse der Gebäude mit technischen und wirtschaftlichen Ausarbeitungen einzelner Einsparmaßnahmen. Zudem ermöglicht der Energiebericht eine regelmäßige Erfolgskontrolle bei der Umsetzung von durchgeführten Energiesparmaßnahmen und dient als Entscheidungsinstrument über durchzuführende Maßnahmen.

Konkrete nächste Schritte wären:

- Richtigkeitsprüfung der Energieverbräuche bei den extremen Ausreisern (z.B. Heizung DB Store)
- Ergänzen der noch fehlenden Energieverbräuche und Energiebezugsflächen
- Auswerten der noch nicht untersuchten Gebäude
- Weiterführung der Verbrauchsanalyse mit dem Programm San Reno
- Aufnahme des Gebäudetechnischen und Bauphysikalischen Zustandes vor Ort
- Erstellen eines Maßnahmen / Sanierungskonzeptes inkl. Grobkosten und Abschätzung der Amortisationszeiten

Ziele des Aktionsplanes Kommunales Energiemanagement sind Stromeinsparung, Wärmeeinsparung und CO₂-Einsparung. Die Ziele bei Projektstart 01.01.2014 bis 31.12.2017 stellen sich detailliert wie folgt dar.

- Stromeinsparung 2017: 200.000 kWh (von 900 t CO₂ auf unter 750 t CO₂)
- Wärmeeinsparung 2017: 2.000.000 kWh (von 3.700 t CO₂ auf unter 3.000 t CO₂)

Bei folgenden Schritten:

- Vollständige Gebäudebegehung und Erfassung der Gebäudedaten und Energieverbräuche der noch nicht erfassten Leutkircher Liegenschaften
- Vollständige Aufnahme des Liegenschaftsbestandes in der etablierten Software Plattform der Grossen Kreisstadt Leutkirch

- Erstellung eines Mess- und Steuerungskonzeptes für elektrische Geräte, Beleuchtung, Sicherheit und Wärme
- Installation, Programmierung, Einweisung und kontinuierliche Schulung sowie Qualitätsmanagement und Erfolgscontrolling

Energieeffizienzpotentiale ergeben sich auch in der Abwasserreinigung. Die aktuell betriebene Belebungsanlage mit (anaerober) Schlammstabilisierung ist für 92.447 Einwohner ausgelegt. Durch eine Anpassung ergeben sich erhebliche Energieeinspar- und somit Klimaschutzpotentiale.

7.5 Schwerpunkt Verkehr

Aus der Analyse ergeben sich folgende Kernergebnisse:

- Fußgängerverkehr und Nahverkehrsversorgung weiter stärken
- PKW Besitz als determinierender Faktor des Mobilitätsverhaltens.
- Große Potentiale für den Radverkehr

Als Schlüssel für den Klimaschutz ist der Einkaufs- und Freizeitverkehr zu bezeichnen. Über die vier Faktoren Verkehrsmittelwahl (Fahrten pro Tag und Person), Wegelänge (Personen-km pro Fahrt), Besetzungsgrad (Fahrzeug-km pro Personen-km) und Fahrzeugeffizienz (CO₂ pro Fahrzeug-km) können individuelle Mobilitätsentscheidungen individuell auf Ihren Beitrag zum Klimaschutz abgeschätzt werden.

Im Leitbild erarbeitete Grundsätze für Energieeffizienz im Bereich Mobilität sind:

- Leutkirch fährt Bus und Bahn. ÖV-Netz soll der Struktur der Stadt Rechnung tragen.
- Stadtplanung und Infrastrukturentwicklung zielen auf Verkehrsvermeidung.
- Förderung umweltfreundlicher Mobilität (zu Fuß, per Rad und E-Bike).
- Nachbarschaftspflege durch Mitfahrgelegenheiten und quartierbezogenes Car-Sharing
- Die Stadt Leutkirch will Vorbild sein bei E-Mobilität und animiert gewerbliche Mitmacher (Fahrzeugflotten).

mit folgenden Zielen zu denen die genannten Umsetzungsbausteine beitragen.

ZIEL: Eine diskriminierungsfreie Nutzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel wird sichergestellt.

Umsetzungsbausteine Leitbild:

- Erstellung eines Radverkehrskonzeptes, das die spezifische Situation der Stadt Leutkirch als Flächenkommune berücksichtigt, über den Tellerrand der Kommune hinausdenkt (Pendlerverflechtungen) und bereits technische Fortentwicklungen und potenzielle Marktdurchdringung im Hinblick auf die E-Mobilität (Pedelecs, E-Bikes) berücksichtigt. Vorrangiges Ziel ist es, Maßnahmenvorschläge zur Netzstruktur, aber
- auch zu spezifischen lokalen Problemstellungen umzusetzen, z.B. spezifische Knotenpunkte, Verkehrssicherheit;
- Beitritt der Stadt Leutkirch in die Arbeitsgemeinschaft „fahrradfreundlicher Kommunen“. Damit entsteht ein höheres Maß an Verbindlichkeit.

ZIEL: Das Fußwegenetz wird ausgebaut.

Umsetzungsbausteine Leitbild:

- Erstellung Fußgängerkonzeptes, das die spezifische Situation der Stadt Leutkirch als Flächenkommune und spezifische lokale Problemstellungen ausreichend berücksichtigt (Pflasterung, spezifische Knotenpunkte, Verkehrssicherheit, etc.).

ZIEL: Maßgeschneiderte und vernetzte Angebote führen in Leutkirch zu weniger Individualverkehr.

Umsetzungsbausteine Leitbild:

- Verbesserung und Bündelung der Informationsangebote zu ÖV-Angeboten, gekennzeichnet durch eine integrierte Informationskette „von Punkt A nach Punkt B“ über alle möglichen Verkehrsträger hinweg (Stadtbus, Bus, Bahn, alternative Angebote);
- Berücksichtigung digitaler Informationsmöglichkeiten, z. B. entsprechende Apps analog zur Deutschen Bahn;
- Überprüfung des gesamtstädtischen und überregionalen ÖPNV-Netzes analog zur Untersuchung Stadtbus im Hinblick auf betriebliche Optimierungsmöglichkeiten und eine möglichst optimale Netzabdeckung; Prüfung von erprobten alternativen ÖPNV-Angeboten außerhalb des Bus- und Bahnangebotes, wie z.B. Anrufsammeltaxis;
- Einführung eines restriktiven Parkraummanagements;
- Entwicklung eines Modellprojekts für eine zukunftsfähige ÖV-Versorgung Leutkirchs

- durch innovative Lösungsansätze und erweiterte Aufgabenfelder, z.B. Mehrfachnutzung von Bussen für Logistik und Nahversorgung (Beispiel Postbus in der Schweiz); auch vor dem Hintergrund der sich abzeichnenden demografischen Veränderungen (u.a. Wegbrechen Schülerverkehre, Alterung der Bevölkerung).

ZIEL: Die dezentrale Energiestadt rückt durch sinnvolle und zukunftsweisende Mobilitätskonzepte zusammen.

Umsetzungsbausteine Leitbild:

- Entwicklung eines integrierten Modellprojekts für gemeinschaftliche Mobilitätskonzepte für den ländlichen Raum am Beispiel der Stadt Leutkirch;
- Prüfung von – in anderen vergleichbaren Kommunen bereits etablierten - Optionen gemeinschaftlicher Mobilität in Bezug auf Organisation, betriebliche Ökonomie, Akzeptanz.
- Durchführen von entsprechenden Modellversuchen, u.a. privates Carsharing, Online-Mitfahrbörse, Bürgerbus.

•
ZIEL: E-Mobilität fährt mit ÖKO-Strom aus Leutkirch.

Umsetzungsbausteine Leitbild:

- Einführen von E-Fahrzeugen in der Kommune und kommunalen Einrichtungen/ Gesellschaften inklusive Prüfung einer gemeinschaftlichen Nutzung dieser Fahrzeuge mit der Bürgerschaft, z. B. an Wochenenden;
- o Einführen von E-Fahrzeugen im Zuge der Modellversuche gemeinschaftlicher Mobilitätskonzepte, z.B. Carsharing Beispiel car2go in Ulm;
- o Einführen von E-Fahrzeugen bei gewerblichen Großbetrieben (z.B. Center Parcs, Kurier- und Paketdienste).

Nächste Schritte wären ein konkretes Klimaschutzziel CO₂-Reduktion im Verkehr bis 2025 zu erarbeiten. Die Verankerung der Formel Co₂ durch Mobilität pro Tag über die vier Faktoren **Verkehrsmittelwahl** (Fahrten pro Tag und Person), **Wegelänge** (Personen-km pro Fahrt), **Besetzungsgrad** (Fahrzeug-km pro Personen-km) und **Fahrzeugeffizienz** (CO₂ pro Fahrzeug-km) im Bewusstsein kann Entscheidungshilfe bei der Mobilitätsentscheidung sein.

Literaturverzeichnis

- AEE,IÖW. (2012). *Online-Wertschöpfungsrechner*. Abgerufen am 06 2012 von <http://www.kommunal-erneuerbar.de/de/kommunale-wertschoepfung/rechner.html>
- Allianz Umweltstiftung. (2007). *Informationen zum Thema "Klima"*. Abgerufen am 28. 05 2012 von <https://umweltstiftung.allianz.de/publikationen/wissen/klima>
- BayLfU. (2003). *Energie sparen - Kosten senken*. Augsburg.
- BDEW, RWI, AGEb. (2010). *Energie, Rohstoffe, Emissionen: Energieverbrauch der privaten Haushalte für Wohnen (temperaturbereinigt)*. Abgerufen am 28. 06 2012 von <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Umwelt/UmweltoekonomieGesamtrechnungen/EnergieRohstoffeEmissionen/Tabellen/EnergieverbrauchHaushalte.html>
- BDI. (22. 03 2012). *Pressemitteilung: BDI zur Förderaufstockung bei der Gebäudesanierung*. Abgerufen am 21. 04 2012 von www.gebaeude-initiative.de/files/PM_Foerderaufftockung.pdf
- BEI. (2011c). *Der energetische Sanierungsbedarf und der Neubaubedarf von Gebäuden der kommunalen und sozialen Infrastruktur*. Bremen.
- BEI. (2011a). *Evaluation der KfW-Programme „KfW-Kommunalkredit -. Energetische Gebäudesanierung“, „Energieeffizient Sanieren – Kommunen“ und „Sozial investieren - Energetische Gebäudesanierung“ der Jahre 2007 bis 2010*. Bremen.
- BEI. (2011b). *Monitoring der KfW-Programme "Energieeffizient Sanieren" 2010 und "Ökologisch/Energieeffizienz Bauen" 2006-2010*. Bremen.
- Berliner Heizspiegel. (2008). *Berliner Heizspiegel - Vergleichen Sie Ihren Heizenergieverbrauch*. Abgerufen am 04. 06 2012 von <http://www.heizspiegel-berlin.de/heizspiegel.php>
- BMU. (04 2011b). *BMU-Broschüre: Kommunaler Klimaschutz*. Abgerufen am 29. 05 2012 von <http://www.bmu.de/klimaschutz/downloads/publ/46961.php>
- BMU. (2011a). *Ereuerbar beschäftigt!* Berlin.
- BMU. (03 2012a). *Förderprogramme der Nationalen Klimaschutzinitiative*. Abgerufen am 14. 05 2012 von <http://www.bmu.de/klimaschutzinitiative/downloads/doc/41782.php>
- BMU. (05 2008). *Internationaler Naturschutz: Weltweite Entwaldung und ihre Ursachen*. Abgerufen am 10. 05 2012 von http://www.bmu.de/naturschutz_biologische_vielfalt/internationaler_naturschutz/international_e_waldpolitik/doc/2255.php
- BMU. (2011 c). *Klimaschutz - Wissenschaftliche Grundlagen*. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- BMU. (08 2011d). *Klimaschutz im Überblick: Klimaschutz - Wissenschaftliche Grundlagen*. Abgerufen am 31. 07 2012 von http://www.bmu.de/klimaschutz/klimaschutz_im_ueberblick/doc/2896.php
- BMU. (28. 02 2012b). *Pressemitteilung: Nr. 018/12 - DSt-GB- / BMU-Konferenz zum kommunalen Klimaschutz* . Abgerufen am 27. 05 2012 von http://www.bmu.de/pressemitteilungen/aktuelle_pressemitteilungen/pm/48405.php

BMVBS, BBR. (07 2007). BBR-Online-Publikation, Nr. 22/2007. *Grundlagen für die Entwicklung von Klimaschutzmaßnahmen im Gebäudebestand*. Berlin.

BMWi. (29. 09 2010). *Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung*. Berlin.

BMWi. (23. 04 2012). *Förderdatenbank (Fördersuche)*. Abgerufen am 11. 05 2012 von <http://www.foerderdatenbank.de/Foerder-DB/Navigation/Foerderrecherche/suche.html>

BMWi. (15. 08 2011). *Heimische Energiegewinnung und Importabhängigkeit*. Abgerufen am 16. 07 2012 von <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Energiedaten/energiegewinnung-energieverbrauch.html>

BMWi. (2005). *Potenzial an Fachleuten zur Umsetzung der GebäudeRL*. Berlin.

BMWi, BMU. (2011). *Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung*. Berlin: BMWi/BMU.

BMWi, AGE, DIW, BDEW. (2010). *Energiekosten der privaten Haushalte*. Berlin.

Bpb. (2012). *Bundeszentrale für politische Bildung: Dossier Klimawandel*. Abgerufen am 28. 05 2012 von <http://www.bpb.de/gesellschaft/umwelt/klimawandel>

Bubner, O., & Radtke, U. (2007). *Natürliche Klimaänderungen im Laufe der Erdgeschichte*. Von edoc.hu-berlin.de/miscellanies/klimawandel-28044/17/PDF/17.pdf abgerufen

Bund der Steuerzahler Deutschland e.V. (2012). *Bund der Steuerzahler Deutschland e.V.* Abgerufen am 30. 05 2012 von <http://www.steuerzahler.de>

Bundesgerichtshof Karlsruhe. (22. 07 2011). *Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes bei der Entwicklung in den Städten und Gemeinden*. Abgerufen am 22. 05 2012 von <http://www.bundesgerichtshof.de/DE/Bibliothek/GesMat/WP17/K/Klimaschutz.html>

Bundesministerium der Finanzen. (10. 03 2009). *Bekanntmachung der Neufassung des Gemeindefinanzreformgesetzes*. Berlin.

Bundesministerium der Finanzen. (2012). *Interaktiver Abgabenrechner*. Abgerufen am 18. 06 2012 von <http://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Service/Abgabenrechner/interaktiver-abgabenrechner.html>

Bundesministerium der Justiz. (2012). *Bundesministerium der Justiz*. Abgerufen am 11. 05 2012 von <http://www.gesetze-im-internet.de>

Commerzbank. (04 2009). *Branchenreport - Bauinstallation WZ-Nr. 45.3*. Frankfurt am Main.

Commerzbank Group Risk Research. (07 2010). *Branchen-Steckbrief Ausbaugewerbe*. Frankfurt am Main.

DBU. (03 2011). *Energieeffizienz mit städtebaulicher Breitenwirkung: Technische und wirtschaftliche Voraussetzungen zur flächenhaften Umsetzung von energetisch hochwertigen Modernisierungen in zusammenhängenden Wohnquartieren*. Berlin.

DENA. (08 2011b). *Der Dena-Gebäudereport 2011 - Leseprobe, Stand August 2011*.

DENA. (2011a). *Klimaschutz in der Kommune*. Berlin: Deutsche Energie-Agentur GmbH.

DENA. (08. 12 2010). *Teil 1: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung im Mietwohnungsbestand. Begleitforschung zum dena-Projekt „Niedrigenergiehaus im Bestand“*.

DENA. (26. 03 2012). *Teil 2: Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung in selbstgenutzten Wohngebäuden. Begleitforschung zum dena-Projekt „Niedrigenergiehaus im Bestand“*. Berlin.

Deutsche Bundesbank. (10. 02 2012). Aktuelle Kurzinformation Nr. 6/2012 - Umsatzrendite der Baufirmen auch 2010 deutlich über Gesamtwirtschaft. Frankfurt.

Deutsche Bundesbank. (11 2009). Hochgerechnete Angaben aus Jahresabschlüssen 1997 bis 2007. Frankfurt am Main.

Deutscher Bundestag. (05. 07 2010). Antrag: CO2-Gebäudesanierungsprogramm fortführen. Berlin.

Deutscher Sparkassen- und Giroverband e. V. (30. 12 2011). Branchenreport 2011 - WZ-Code 43.22. Berlin.

Die Welt. (24. 03 2012). Deutschland gibt 87 Milliarden Euro für Energie aus. *Die Welt* .

Die Zeit. (07. 06 2012). Klimawandel: Wissenschaftler warnen vor plötzlichem Kollaps des Ökosystems. *Die Zeit* .

Difu. (2011a). *Klimaschutz in Kommunen Praxisleitfaden*. Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH.

Difu. (2012). *Wettbewerbe: Weitere Wettbewerbe*. Von <http://www.kommunaler-klimaschutz.de/wettbewerbe/weitere-wettbewerbe> abgerufen

Difu. (2011b). *Zahlen und Fakten (BMU-Förderprogramm)*. Abgerufen am 10. 05 2012 von <http://www.kommunaler-klimaschutz.de/f%C3%B6rderprogramme/bmu-f%C3%B6rderprogramm/zahlen-und-fakten>

DIW Berlin. (2011). Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe – Berechnungen für das Jahr 2010. Berlin.

DIW Berlin. (2007). *Wochenbericht des DIW Berlin 11/2007*. Berlin: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung.

DIW Berlin. (2004). *Wochenbericht des DIW Berlin 42/2004*. Berlin: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung.

DIW. (1999). *Ökonomische Wirkungen der Städtebauförderung in Mecklenburg-Vorpommern*. Berlin.

DPA. (04. 04 2012b). Artikel: KfW - Bei Kommunen und Kreisen herrscht Investitionsstau. *Focus* .

DPA. (27. 03 2012a). Publikation: Deutsche Staatsverschuldung steigt weiter. *Abendzeitung München*

Duden Online. (2012). *Duden Online*. Abgerufen am 23. 04 2012 von <http://www.duden.de>

Empirica. (03 2010). Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierung im Berliner Mietwohnbestand. Berlin.

EnBW AG. (2010). *Lokale Maßnahmen zum Klimaschutz in Baden-Württemberg*. Karlsruhe: EnBW AG (unveröffentlichte Studie).

EnBW Regional AG. (2011). *Kommunaler Klimaschutz*. Karlsruhe: EnBW Regional AG.

EnergyMap, Bundesnetzagentur. (22. 02 2012). *EnergyMap*. Abgerufen am 12. 06 2012 von <http://www.energymap.info/map.html>

EOR e.V. (2012). *Projekte: Wärmedämmkongress*. Abgerufen am 12. 05 2012 von <http://www.eor.de/projekte/waermedaemmkongress.html>

Europäische Kommission. (18. 10 2010). *The EU climate and energy package: The "20-20-20" targets*. Abgerufen am 02. 06 2012 von http://ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.htm

FAW/n. (04 2011c). Die soziale Dimension des Klimaschutzes und der Energieeffizienz im Kontext von Bau- und Wohnungswirtschaft. Ulm.

FBI. (18. 11 2009). Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Klimaschutzinvestitionen in der Wohnungswirtschaft – Clusteranalyse und 25 Szenariofälle. *Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 18, November 2009* . Darmstadt.

Focus. (14. 05 2012). Studie zur Energiewende: Strompreise steigen bis 2025 um 70 Prozent. *Focus* .

FONA. (30. 11 2005). Höchste CO₂-Konzentration seit 650.000 Jahren. Düsseldorf: Forschung für Nachhaltige Entwicklung. Von www.fona.de: <http://www.fona.de/de/10890> abgerufen

Forsa. (09 2009). Akzeptanz von Stromerzeugungsanlagen in der Umgebung des eigenen Wohnorts.

Frankfurter Allgemeine Zeitung. (10. 04 2012). Deutschland droht Ziele zu verpassen: Wirtschaftswachstum lässt Kohlendioxidemission steigen . *FAZ* .

FZ Jülich. (2010). *Das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm der KfW: Klimaschutz, Konjunktur- und Budgeteffekt*. Wirtschaftsdienst.

FZ Jülich. (2003). *Umwelt/Environment: Band/Volume 34*. Jülich.

Gabler Wirtschaftslexikon. (1997). A-Z. Wiesbaden: Gabler.

GdW. (10. 02 2011a). *dena-Sanierungsstudie zur Wirtschaftlichkeit von Modernisierungsmaßnahmen ist unrealistisch*. Abgerufen am 17. 05 2012 von <http://web.gdw.de/pressecenter/pressemeldungen/177-energieeffizienz/134-dena-sanierungsstudie-zur-wirtschaftlichkeit-von-modernisierungsmaßnahmen-ist-unrealistisch>

GdW. (16. 12 2011b). Die Finanzierung von energetischen Modernisierungen bei vermieteten Wohngebäuden aus der Sicht der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft. Berlin.

German Council for Sustainable Development. (10. 01 2012). *Experten: Keine Energiewende ohne energetische Gebäudesanierung* . Abgerufen am 31. 07 2012 von <http://www.nachhaltigkeitsrat.de/en/news/2012/2012-01-12/experten-keine-energiewende-ohne-energetische-gebaeudesanierung/>

Germanwatch e.V. (05 2011). Warum sich die Energiewende rechnet. Eine Analyse von Kosten und Nutzen der Erneuerbaren Energien in Deutschland. Bonn.

Grund-Ludwig, P. (2012). *Dena-Studie wird von Hausbesitzern angezweifelt - Debatte um Kosten für Sanierung hält an*. Abgerufen am 17. 05 2012 von <http://www.enbause.de/daemmung-fassade/aktuelles/artikel/debatte-um-kosten-fuer-sanierung-haelt-an-1984.html>

Handelsblatt. (29. 04 2012). Verbraucherzentrale: 15 Prozent der Deutschen droht Energiearmut. *Handelsblatt* .

Hirschl, B., Aretz, A., Prahl, A., Böther, T., Heinbach, K., Pick, D., et al. (2010). *Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien*. Berlin: Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung.

Hirschl, B., Salecki, S., Böther, T., & Heinbach, K. (April 2012). Wertschöpfungseffekte durch Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg. *Zweite, aktualisierte Fassung* . Berlin.

HMWVL. (2006). Ratgeber zur energetischen Gebäudemodernisierung. Wiesbaden.

IFEU . (06 2010). *Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Esslingen am Neckar*. Heidelberg.

IFEU. (09 2011). *Schnellkonzept Klimaschutz: Strukturen schaffen - Klimaschutz dauerhaft verankern*. Abgerufen am 29. 04 2012 von <http://coaching-kommunaler-klimaschutz.de/schnellkonzept.html>

IFEU. (2012). *Volkswirtschaftliche Effekte der Energiewende*. Heidelberg: Institut für Energie- und Umweltforschung.

IFEU, Fraunhofer ISI, Prognos, GWS et al. (10 2011). *Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative*. Heidelberg, Karlsruhe, Berlin, Osnabrück, Freiburg.

Institut für angewandte Ökologie e.V. (06 2000). *Klimaschutz durch Minderung von Treibhausgasemissionen im Bereich Haushalte und Kleinverbrauch durch Klimagerechtes Verhalten: Band 1 - Private Haushalte*. Darmstadt, Berlin, Freiburg.

Institut für Wärme und Öltechnik. (2010). *Kostenvergleich verschiedener Heizsysteme: Modernisieren mit einer Ölheizung ist oft günstiger als ein Systemwechsel*. Abgerufen am 14. 05 2012 von <http://www.oelheizung.info/oelheizung/kostenvergleich.html>

IÖW. (10. 02 2010). *Pressemitteilung: Eigenheimbesitzer zögern bei energetischer Gebäudesanierung*. Abgerufen am 15. 05 2012 von http://www.ioew.de/presse/pressemitteilungen/befragung_eigenheimbesitzer_zoegern_bei_enetischer_gebaeudesanierung/

IPCC. (2007). *IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007*. Genf: Intergovernmental Panel On Climate Change.

IPCC. (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation (SPEX)*. Cambridge/New York: Intergovernmental Panel on Climate Change.

IW. (13. 03 2012). *Energetische Sanierung: Quote ohne Aussagekraft*. Köln.

IWU. (2007). *Investive Mehrkosten und Wirtschaftlichkeit von energieeffizienten Neubauten und Bestandsgebäuden*. Darmstadt.

IWU. (17. 12 2009a). *Teil 1 - Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile in der energetischen Modernisierung von Altbauten - 3. Zwischenbericht*. Darmstadt.

IWU. (09 2009b). *Thesenpapier: Nutzerverhalten im Mietwohnbereich*. Darmstadt.

IWU. (04. 06 2008a). *Wirtschaftlichkeit energiesparender Maßnahmen für die selbst genutzte Immobilie und den vermieteten Bestand*. Darmstadt.

IWU. (23. 07 2008b). *Wirtschaftlichkeit energiesparender Maßnahmen im Bestand vor dem Hintergrund der novellierten EnEV*. Darmstadt.

IWU,BEI. (09. 12 2010). *Datenbasis Gebäudebestand - Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand*. Darmstadt.

IZT. (2007). *Erneuerbare Energien in Kommunen optimal nutzen - Denkanstöße für die Praxis*. Berlin : Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung.

Jacobeit, J. (2007). *Zusammenhänge und Wechselwirkungen im Klimasystem*. Augsburg.

Katherina Reiche. (18. 11 2010). *Rede von Parlamentarische Staatssekretärin Katherina Reiche anlässlich: Kommunale Klimaschutzkonferenz*. Abgerufen am 18. 05 2012 von http://www.bmu.bund.de/presse/reden/katherina_reiche/doc/46831.php

KfW Bankengruppe. (2010a). *Förderung von Klimaschutz und nachhaltiger Energiepolitik für die Kommune der Zukunft*. Frankfurt am Main: KfW Bankengruppe.

KfW Bankengruppe. (04. 01 2012). *Presseerklärung Nr. 001 D*. Abgerufen am 15. 06 2012 von http://www.kfw.de/kfw/de/KfW-Konzern/Medien/Aktuelles/Pressearchive/PDF/2012/001_D_Studie_Mengengeruest.pdf

KfW Bankengruppe. (10 2010b). *www.kfw.de*. Abgerufen am 14. 04 2011 von www.kfw.de: www.kfw.de/kfw/de/I/II/.../Akzente_Nr__32_Oktober_2010.pdf

KfW-Research. (02 2000). KfW-Beiträge zur Mittelstands- und Strukturpolitik Nr. 15. Frankfurt am Main.

Klaus Wolfrum, Reinhard Jank. (2009). Einfluss des Nutzerverhaltens auf den Energieverbrauch in energetisch sanierten Wohngebäuden. Karlsruhe.

Klimapakt Flensburg e.V. (2012). *Integriertes Klimaschutzkonzept*. Abgerufen am 01. 06 2012 von http://www.klimapakt-flensburg.de/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=7

LL.M.Eur., D. j. (2012). *Verwaltungsrecht - Kommunalrecht - Was sind Gemeindesteuern?*. Abgerufen am 23. 05 2012 von http://www.verwaltungsrecht-ratgeber.de/verwaltungsrecht/kommunalrecht/index_14.html

LpB BW. (2012b). *Kyoto - Protokoll*. Abgerufen am 31. 07 2012 von http://www.lpb-bw.de/kyoto_protokoll.html

LpB BW. (2012a). *Landeskunde Baden-Württemberg*. Abgerufen am 27. 05 2012 von www.landeskunde-baden-wuerttemberg.de/index.php

Matthias Galatti, Paul Knüsel. (07 2011). Nutzerverhalten beim Wohnen. Zürich.

McKinsey & Company. (2009). *Studie: Wettbewerbsfaktor Energie*.

Mettmann. (2007). *Eine Brochüre zum Haushalt 2006/2007 und der Zukunft unserer Stadt*. Abgerufen am 05. 06 2012 von www.mettmann.de/service/pdf/haushaltsbroschuere.pdf

MIK NRW. (2011). *Grundsätzliches: Überblick zur Haushaltssicherung*. Abgerufen am 05. 06 2012 von <http://www.mik.nrw.de/themen-aufgaben/kommunales/kommunale-finanzen/kommunale-haushalte/haushaltssicherung.html>

NOAA. (2011). *NOAA greenhouse gas index continues climbing*. National Oceanic And Atmospheric Administration.

O'Sullivan, M., Edler, D., Nieder, T., Rüther, T., Lehr, U., & Peter, F. (18. 03 2012). *Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2010 -eine erste Abschätzung-*. Berlin.

Prognos AG. (07 2011). Abschlussbericht der Studie Volkswirtschaftliche Bewertung der EnEV 2009. Basel/Berlin.

Prognos AG, EWI, GWS. (07 2011). *Energieszenarien 2011* Projekt Nr. 12/10. Basel,Köln,Osnabrück.

Schorsch, D. C., & Faber, J. (04. 02 2010). *Bericht: Rekommunalisierung der Energieversorgung – Chancen und Risiken*. Abgerufen am 18. 05 2012 von <http://www.demo-online.de/content/rekommunalisierung-der-energieversorgung-ae-chancen-und-risiken>

Schubert, U. (2011). *Gemeindeverzeichnis*. Abgerufen am 25. 03 2012 von <http://www.gemeindeverzeichnis.de/dtland/dtland.htm>

Shell Deutschland. (01. 12 2011). *Shell stellt erste Hauswärme-Studie vor: Gebäudesanierung kostet Bürger bis zu 750 Milliarden Euro*. Abgerufen am 15. 06 2012 von http://www.shell.de/home/content/deu/aboutshell/media_centre/news_and_media_releases/archive/2011/home_heating_study_011211.html

Springer Gabler. (28. 03 2012). *Gabler Wirtschaftslexikon*. Wiesbaden, Deutschland.

Statistica. (2010). *Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung nach Bundesländern im Jahr 2010*. Abgerufen am 18. 06 2012 von <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/167470/umfrage/anteil-erneuerbare-energien-an-der-stromerzeugung-bundeslaender/>

Statistica. (03 2011). *Anteile an der Bruttostromerzeugung in Baden-Württemberg nach Energieträger und Atomkraftwerk im Jahr 2010*. Abgerufen am 18. 06 2012 von <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/181950/umfrage/stromerzeugung-in-baden-wuerttemberg-nach-energetraeger-und-atomkraftwerk/>

Statistisches Bundesamt . (2009a). *Anteile kleiner und mittlerer Unternehmern an ausgewählten Merkmalen 2009 im Baugewerbe*. Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt . (2012b). *Unternehmensregister: Unternehmen nach zusammengefassten Rechtsformen*. Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt. (2012e). *Beiheft zur Fachserie 18*. Berlin.

Statistisches Bundesamt. (28. 10 2011c). *Energiekosten der privaten Haushalte* .

Statistisches Bundesamt. (28. 03 2012c). *Fachserie 14 Reihe 8.1*. Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt. (26. 03 2012a). *Fachserie 16 Reihe 2.4*. Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt. (28. 06 2011a). *Fachserie 4 Reihe 7.2*. Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt. (2010a). *Fachserie 5, Heft 1*. Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt. (18. 11 2011d). *Haushalte und Lebensformen der Bevölkerung, Ergebnisse des Mikrozensus* . Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt. (30. 04 2012d). *Preise: Daten zur Energiepreisentwicklung*. Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt. (23. 09 2009b). *Pressemitteilung Nr. 361: Gewerbesteuerhebesätze im Bundesdurchschnitt leicht gesunken*. Von https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2009/09/PD09_361_735.html abgerufen

Statistisches Bundesamt. (2010c). *Pressemitteilung Nr. 505: Deutliches Defizit der Kommunen im ersten bis dritten Quartal 2009*. Abgerufen am 16. 05 2012 von https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2009/12/PD09_505_71137.html

Statistisches Bundesamt. (01. 08 2011b). *Statistisches Jahrbuch 2011: Für die Bundesrepublik Deutschland mit Internationalen Übersichten*.

Statistisches Bundesamt. (2010b). *Wohnsituation: Bewohnte Wohneinheiten in Wohngebäuden nach Fläche 2010*. Abgerufen am 14. 05 2012 von <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/Wohnen/Tabellen/BewohnteWohneinheiten.html>

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (2012a). <http://www.stastik.baden-wuerttemberg.de>. Abgerufen am 06 2012

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (21. 06 2011). *Indikatoren zum Thema Industrie, Handwerk, Bauen und Wohnen: Personen je Wohnung (Belegungsdichte)*. Abgerufen am 18. 06 2012 von http://www.statistik-bw.de/ProdGew/Indikatoren/BW-BT_belegungsdichte.asp

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (26. 01 2012b). *Pressemitteilung 022/2012. Wohnflächenversorgung pro Kopf geht im Land regional weiter auseinander* . Stuttgart.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. (2010). *Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 1/2010. Entwicklung der Wohnflächenversorgung in den Städten und Gemeinden Baden-Württembergs* . Stuttgart.

Südwestrundfunk. (12. 07 2012). *Kein Geld - Tausenden Haushalten Strom abgeschaltet*. Abgerufen am 01. 08 2012 von <http://www.swr.de/nachrichten/rp/-/id=1682/vv=teaser-12/nid=1682/did=10026932/16quh7/index.html>

Tagesspiegel. (25. 09 2010). Gebäudesanierung: Das klimaneutrale Haus steht bis 2050 – aber nicht überall . *Tagesspiegel* .

Taurus Institut. (1997). Nachhaltige Regionalentwicklung, Herausforderungen und Initiativen aus Sicht des TAURUS-Instituts. Trier.

TU Dresden. (01. 06 2009). FinanceWiki. Dresden.

UM Baden-Württemberg. (08 2011b). Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2010. Stuttgart.

UM Baden-Württemberg. (17. 02 2011a). Klimaschutzkonzept 2020Plus Baden-Württemberg. Stuttgart.

UM Baden-Württemberg. (28. 12 2010). *Pressearchiv: PM_20101228_1 - Umwelttechnik/Ressourceneffizienz*. Abgerufen am 13. 06 2012 von <http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/76689/>

UM Baden-Württemberg. (03. 05 2012b). *Pressemitteilung: Fachsymposium zur Rolle der Kommunen bei der Energieversorgung in Heidelberg*. Abgerufen am 18. 06 2012 von <http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/93597/>

UM Baden-Württemberg. (2012a). *Wen betrifft das neue Gesetz?* Abgerufen am 12. 05 2012 von <http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/60562>

Umweltbundesamt. (02 2011b). Beschäftigungswirkungen sowie Ausbildungs- und Qualifizierungsbedarf im Bereich der energetischen Gebäudesanierung. Dessau-Roßlau.

Umweltbundesamt. (2011a). *Statusbericht zur Umsetzung des Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramms der Bundesregierung*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.

UNFCCC. (2012). *Article 1.1*. United Nations Framework Convention on Climate Change.

UNFCCC. (21. 03 1994). *The United Nations Framework Convention on Climate Change*. Abgerufen am 31. 07 2012 von http://unfccc.int/essential_background/convention/items/2627.php

Untersteller, F., & Staiß, P. D. (09. 01 2012). Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Baden-Württemberg. Stuttgart.

Vaillant Deutschland GmbH & Co.KG. (07. 07 2010). *Pressearchiv: Marktanreizprogramm (MAP) für energieeffiziente Heiztechnik wird fortgeführt* . Abgerufen am 10. 05 2012 von http://www.vaillant.de/Presse/Wirtschaft-Lokales/Archiv-2010/article/Marktanreizprogramm_%28MAP%29_fuer_energieeffiziente_Heiztechnik_wird_fortgefuehrt.html

Wirtschaftslexikon24. (2012). *Wirtschaftslexikon24*. Abgerufen am 17. 05 2012 von <http://www.wirtschaftslexikon24.net>

Wirtschaftswoche. (30. 03 2012). Solarstromförderung: Was das neue EEG bringt. *Wirtschaftswoche* .

ZSW. (09 2011). Erneuerbare Energien und Energieeffizienz in Baden-Württemberg - Sachstand und Entwicklungsperspektiven. Stuttgart.

ZSW. (22. 05 2012). Impulsvortrag: Die Energiewende im Land ist eingeläutet - Wo stehen wir bei Sonne und Wind? Stuttgart.