Große Kreisstadt
Leutkirch im Allgäu

Energiebericht
Status Ende 2016

Zusammenstellung:

Stadtverwaltung Leutkirch
Stadtbauamt
Dipl.-Biol. Michael Krumböck

Inhaltsverzeichnis

Einleitung 3
1. Stromverbrauch in der Stadt Leutkirch 4
Stromverbrauch der Verwaltungsgebäude in der Innenstadt 5
Stromverbrauch im Freibad am Stadtweiher 6
Straßenbeleuchtung 7
Stromeinsparung durch LED-Leuchten 8
Stromverbrauch des städtischen Wasserwerks 9
Städtisches Abwasserwerk 11
Kläranlage 12
Gesamtstromverbrauch der öffentlichen Einrichtungen 12
2. Stromerzeugung in der Stadt Leutkirch 13
Fotovoltaikanlage auf städtischen Dachflächen 13
Solarpark Haid GmbH 14
Photovoltaik auf dem Gemeindegebiet 16
Biomasse 17
Wasserkraft 19
Windkraft 19
Gesamtbilanzierung der Stromerzeugung und des Stromverbrauchs 20
Erzeugung regenerative Energien 20
Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung 22
3. Gesamter Stromverbrauch der Stadt Leutkirch 22
Zusammenstellung Stromerzeugung in der Stadt Leutkirch 24
Leitbild „Energie" 25
4. Gasverbrauch in der Stadt Leutkirch 27
Gasverbrauch in den städtischen Liegenschaften 27
Gesamtgasverbrauch Stadt Leutkirch 28
5. Heizölverbrauch 28
Städtische Liegenschaften 28
Stadtgebiet 29
6. Ökologisch ausgerichtete Nahwärmenetze in Leutkirch 29
Nahwärmenetz am Schulzentrum 30
Wärmeverbrauch des städtischen Schulzentrums 33
Wärmeverbrauch Seelhaushalle, Festhalle GSS am Adenauerplatz 33
Nahwärmenetz am Oberen Graben 34
7. Holzpellet-Heizungen in städtischen Gebäuden 36
8. Energie- und CO2-Bilanz der Wärmeerzeugung der kommunalen Gebäude 37
Energiekosten der Stadt Leutkirch 38
9. Energieeinsparung durch Sanierung kommunaler Gebäude 39
Energetische Untersuchung des kommunalen Gebäudebestands 39
Modellhafte energetische Fassadensanierung an der Sporthalle an der Herlazhofer Straße 39
10. Wichtige Akteure in Leutkirch 42
Energiebündnis Leutkirch 42
Energiegenossenschaft Leutkirch eG 42
11. Mobilität 43
Nachhaltig mobil im ländlichen Bereich 44
12. Weitere größere Projekte 44
Nachhaltige Stadt Leutkirch 44
Das Projekt „KERNiG" 44
Energetisches Quartierskonzept 47
European Energy Award (eea) 48
13. Weitere Maßnahmen im Handlungsfeld „Energie und Klimaschutz" 50

Einleitung

Schon sehr frühzeitig haben wir uns in der Stadt Leutkirch intensiv mit dem Themenbereich Energie und Klimaschutz beschäftigt. Schon lange besteht im Gemeinderat und in der Verwaltung ein hohes Bewusstsein über die Notwendigkeit, bei der Energieeinsparung und dem Klimaschutz besonders aktiv zu sein. Damit haben wir in Leutkirch über die Jahre einen großen Beitrag zur Energiewende geleistet und das schon zu einer Zeit, in der dieses Thema noch nicht so populär war, wie es heute ist.

Als Startpunkt betrachten wir den im Jahr 1995 einstimmig gefassten Beschluss des Gemeinderats zum Beitritt zum Internationalen Klimaschutzbündnis. Schon bald darauf haben wir mit dem Bau der Holzhackschnitzelheizung und der damit verbundene Aufbau eines Nahwärmenetzes im Bereich des Schulzentrums eine erste große Maßnahme umgesetzt. In der Zwischenzeit wurde das Nahwärmenetz schon mehrfach erweitert. Einen großen Fortschritt gab es vor gut zwei Jahren, als die Einspeisung von großen Mengen an Abwärme aus einer Biogasanlage in das Nahwärmnetz endlich umgesetzt werden konnte. Bei allen Schritten gab es viele intensive Diskussionen, in der Folge wurden aber die notwendigen Entscheidungen im Gemeinderat immer mit großer Mehrheit getroffen.

Seit diesen Anfängen setzten wir zahlreiche weitere Maßnahmen zur Energieeinsparung, Steigerung der Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien um.

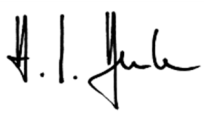
Auch in der Bürgerschaft herrscht ein großes Bewusstsein und ein vielfältiges Engagement im Bereich Energie und Klimaschutz. In der Zwischenzeit sind alleine 1.600 Photovoltaikanlagen auf dem Gemeindegebiet in Betrieb. Durch dieses tolle Ergebnis ist die Stadt Leutkirch in der Solarbundesliga in der Kategorie der Mittelstädte seit Jahren sehr erfolgreich.

Über das Energiebündnis Leutkirch und den Umweltkreis Leutkirch ist die Bürgerschaft im ehrenamtlichen Bereich sehr aktiv. Die im Jahr 2009 gegründete Energiegenossenschaft Leutkirch eG betreibt mehrere Photovoltaikanlagen und ist an verschiedenen weiteren Projekten beteiligt. Über die Solarpark Leutkirch GmbH, die die großflächigen Solarparks an der A 96 betreibt, ist durch die Beteiligung der EnBW, der Oberschwäbischen Elektrizitätswerke (OEW), der Stadtwerke Leutkirch und der Energiegenossenschaft Leutkirch eG eine schöne Verbindung zwischen Kommune, Energieversorger und Bürgerschaft entstanden.

Mit dem nun vorliegenden Energiebericht „Status Ende 2016" werden die Fortschritte in unseren Anstrengungen zur Reduzierung des Energieverbrauchs, des Ausbaus der Nutzung regenerativer Energien und der Verbesserung der Energieeffizienz in Anlagen und Gebäuden dokumentiert. Dabei geht es nicht darum, auf das Komma genau Zahlen darzustellen. Auch die Datenerhebung ist nicht immer ganz einfach und wird zukünftig eher sogar schwieriger werden. So möchten wir mit dem Energiebericht einen großen Überblick über die Vielfalt der Aspekte im kommunalen Handlungsfeld "Energie und Klimaschutz" geben.

In vielen Bereichen können wir mit dem Erreichten zufrieden sein. Dazu muss es immer wieder aus ganz unterschiedlichen Gründen Anpassungen geben. So ändern sich laufend die politischen Rahmenbedingungen, was eine verlässliche Planung nicht immer einfach macht. Schließlich sind aber auch viele Schritte von finanziellen Ressourcen abhängig, die leider nicht immer im notwendigen Umfang zur Verfügung stehen.

Leutkirch, 26.01.2018



Hans-Jörg Henle
Oberbürgermeister



Michael Krumböck
Umweltbeauftragter

1. Stromverbrauch in der Stadt Leutkirch

Gesamtstromverbrauch der städtischen Liegenschaften

Der gesamte Stromverbrauch für die städtischen Liegenschaften liegt über die Jahre konstant bei etwa 2 Mio. Kilowattstunden. Die leichten Schwankungen entstehen durch etwas unterschiedliche Nutzungen in den einzelnen Liegenschaften. Leider werden Energiesparmaßnahmen, wie zum Beispiel der Einsatz von LED-Leuchten eingeholt von erhöhtem Stromverbrauch durch den Einsatz von immer mehr Technik. Gerade in den Schulen wird dieser Trend sehr deutlich.

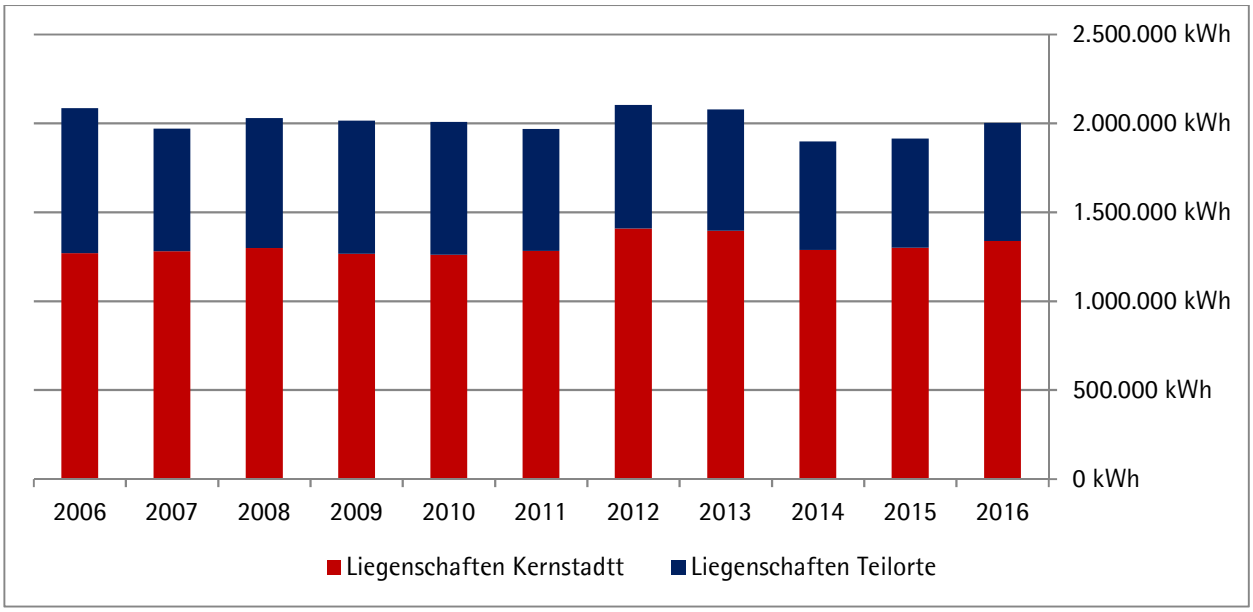


Abbildung 1: Stromverbrauch der städtischen Liegenschaften

In der Kernstadt gibt es mit den großen Schulen, Sporthallen und den Verwaltungsgebäuden die großen kommunalen Stromverbraucher. In den Ortschaften haben neben Schulen die Dorfhallen zum Teil einen beträchtlichen Stromverbrauch. Dies vor allem deswegen, weil sie, wie zum Beispiel die Dorfhalle in Urlau oder der Großteil des Feuerwehrhauses Unterzeil mit Strom beheizt werden.

Stromerbrauch in den großen städtischen Schulen und Sporthallen

Einen hohen Stromverbrauch haben die großen Schulen in der Stadt. Etwa ein Viertel des gesamten Stromverbrauchs aller Liegenschaften haben das Hans-Multscher-Gymnasium mit Mensa und Sporthalle, die Gemeinschaftsschule am Adenauerplatz mit der Sporthalle und die Otl-Aicher-Realschule mit der Förderschule Don-Bosco.

Von den Jahren 2007 bis 2012 ist der Stromverbrauch kontinuierlich angestiegen. Der Anstieg im Stromverbrauch ist unter anderem auf die immer besser werdende EDV-Ausstattung zurückzuführen. Durch den Austausch von Geräten kommt es jedoch auch zu Einsparungen. Zudem werden die Schulen heute intensiver genutzt wie noch vor ein paar Jahren.

In den vergangenen Jahren ging der Stromverbrauch wieder etwas zurück. Bei der Beleuchtung findet eine sukzessive Umstellung auf LED statt. Beim Hans-Multscher-Gymnasium wurde über einige Jahre ein mit Strom beheizter Container für den Unterricht verwendet. Das führte zu einem nicht unerheblichen Anstieg des Stromverbrauchs. Der Container ist nun aber stillgelegt und wird durch einen Neubau ersetzt. Dieser wird an die zentrale Wärmeversorgung angeschlossen.

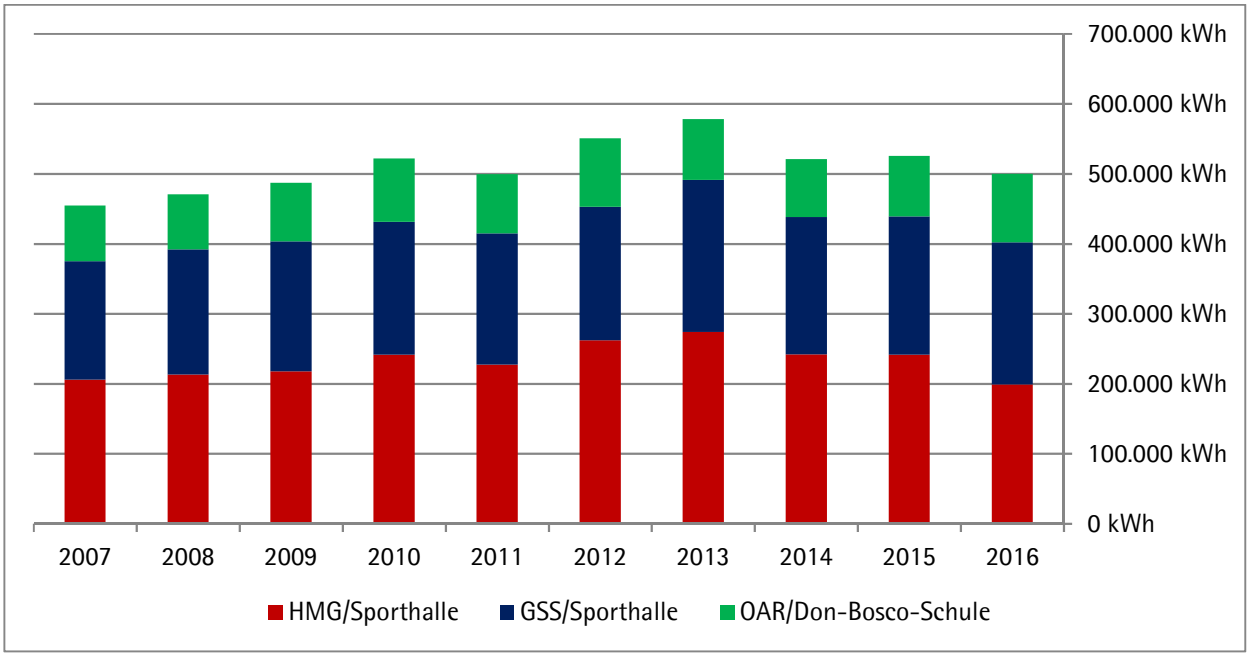


Abbildung 2: Stromverbrauch der großen städtischen Schulen

Stromverbrauch der Verwaltungsgebäude in der Innenstadt

In der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Stromverbrauchs in den drei Verwaltungsgebäuden in der Innenstadt dargestellt.

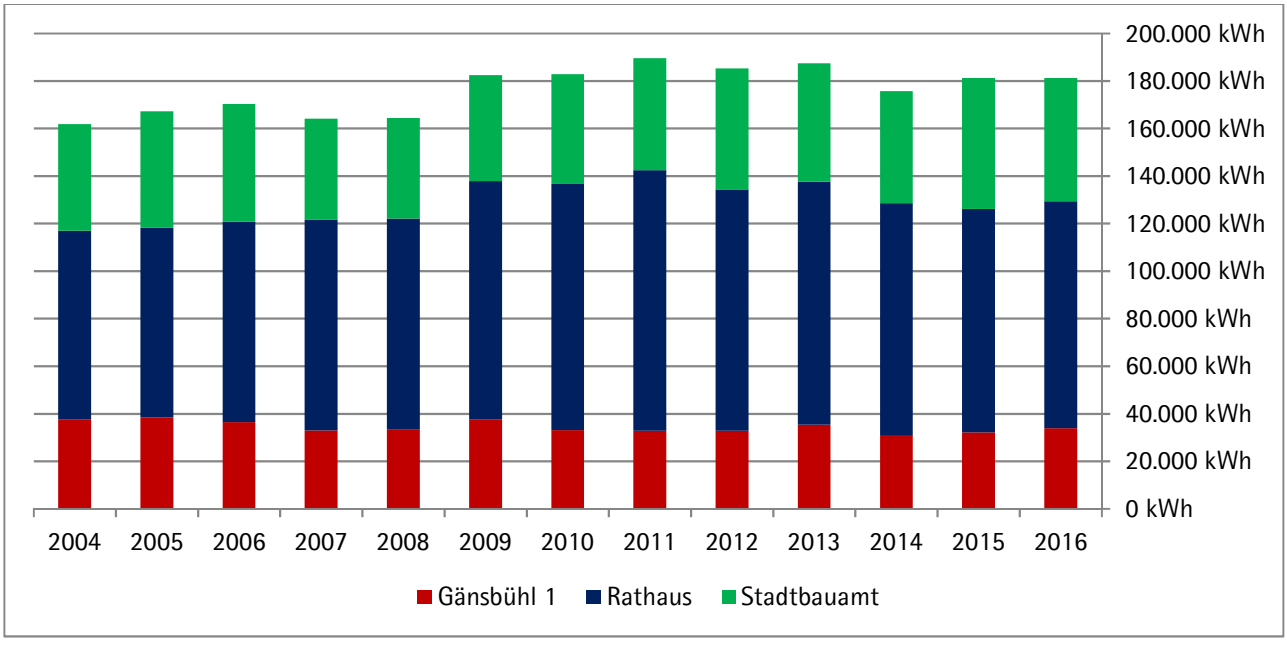


Abbildung 3: Stromverbrauch in den Verwaltungsgebäuden

Im Rathaus und im Stadtbauamt ist der Stromverbrauch in den vergangenen Jahren in der Tendenz etwas angestiegen. Im Verwaltungsgebäude Gänsbühl 1 ist er dagegen sogar in etwa konstant geblieben. Hauptsächliche Ursache für den erhöhten Stromverbrauch ist die räumliche und personelle Veränderung im Rathaus und im Stadtbauamt. Im Rathaus hat der zentrale Serverraum großen Einfluss auf den Stromverbrauch. Zum einen benötigen die Server selbst große Mengen an Strom, zum anderen muss der Serverraum klimatisiert werden, damit die Abwärme der Server abgeleitet werden kann. Der Stromverbrauch alleine für den Serverraum wird auf 40.000 kWh geschätzt. Im Stadtbauamt wurde in den vergangenen Jahren die technische Ausstattung weiter verbessert. Der Stromverbrauch steigt damit leider an.

Der Stromverbrauch in den Verwaltungsgebäuden war im Jahr 2016 in etwa so hoch wie der Jahresverbrauch von etwa 50 Familienhaushalten!

Stromverbrauch im Freibad am Stadtweiher

Eine sehr positive Entwicklung hat der Stromverbrauch im Freibad am Stadtweiher genommen. Hier ist deutlich zu sehen, wie durch den Einsatz moderner Technik Strom eingespart werden kann.

	Verbrauch	zum Vorjahr	zu 2007	Kennzahl
2007	93.810 kWh			161,74 kWh/m²
2008	97.496 kWh	3,9%	3,9%	168,10 kWh/m²
2009	85.006 kWh	-12,8%	-9,4%	146,56 kWh/m²
2010	84.791 kWh	-0,3%	-9,6%	146,19 kWh/m²
2011	72.249 kWh	-14,8%	-23,0%	124,57 kWh/m²
2012	56.480 kWh	-21,8%	-39,8%	97,38 kWh/m²
2013	55.435 kWh	-1,9%	-40,9%	95,58 kWh/m²
2014	52.604 kWh	-5,1%	-43,9%	90,70 kWh/m²
2015	51.434 kWh	-2,2%	-45,2%	88,68 kWh/m²
2016	51.157 kWh	-0,5%	-45,5%	88,20 kWh/m²

Tabelle 1: Strombilanz für das Freibad am Stadtweiher

Der höchste Stromverbrauch im Freibad fällt beim Betrieb der Umwälzpumpen für das Beckenwasser an. In den vergangenen Jahren wurden mit großem Erfolg Verbesserungsmaßnahmen beim Pumpenbetrieb durchgeführt. Damit konnten in 2016 gegenüber dem Referenzjahr 2007 der Stromverbrauch um fast 50% gesenkt werden. Durch die Einsparung konnten im Jahr 2016 Stromkosten in Höhe von etwa 9.000 € eingespart werden. Das ist ein hervorragendes Ergebnis, auf das alle Beteiligten stolz sein können!

Mit der Kennzahl von 88 kWh/m² Beckenfläche liegt das Freibad am Stadtweiher in der Größenordnung von vergleichbaren Bädern. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass im Leutkircher Freibad wegen des Naturbadeweihers sehr viel mehr Besucher gezählt werden, als für die kleine Beckenfläche üblich ist. In den Sanitäranlagen ist der Stromverbrauch deshalb überproportional hoch. Zu dem insgesamt hervorragenden Ergebnis beigetragen haben mit einem nicht zu unterschätzenden Anteil die vor Ort verantwortlichen Bademeister und Mitarbeiter.

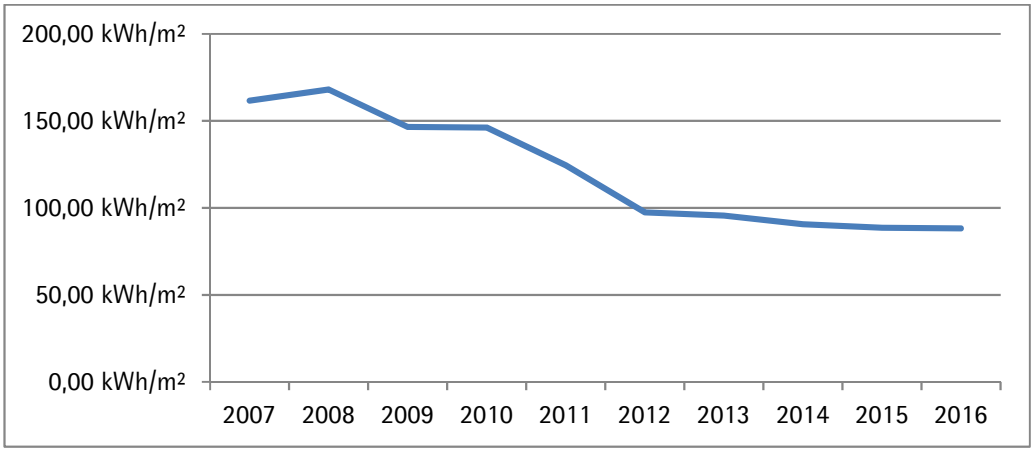


Abbildung 4: Reduzierung des spezifischen Stromverbrauchs im Freibad um fas 50%

Straßenbeleuchtung

Ab dem Jahr 2004 wurde damit begonnen, in den Wohngebieten der Kernstadt und in den Ortschaften in den Nachtstunden zwischen 1.00 und 5.00 Uhr die Straßenbeleuchtung abzuschalten. Seit einigen Jahren ist diese Nachtabschaltung nun flächendeckend umgesetzt. Die Umsetzung erfolgte durch die städtischen Elektriker. Ernsthafte Probleme wegen der Dunkelheit während der Nachtabschaltung sind bis heute nicht bekannt geworden.

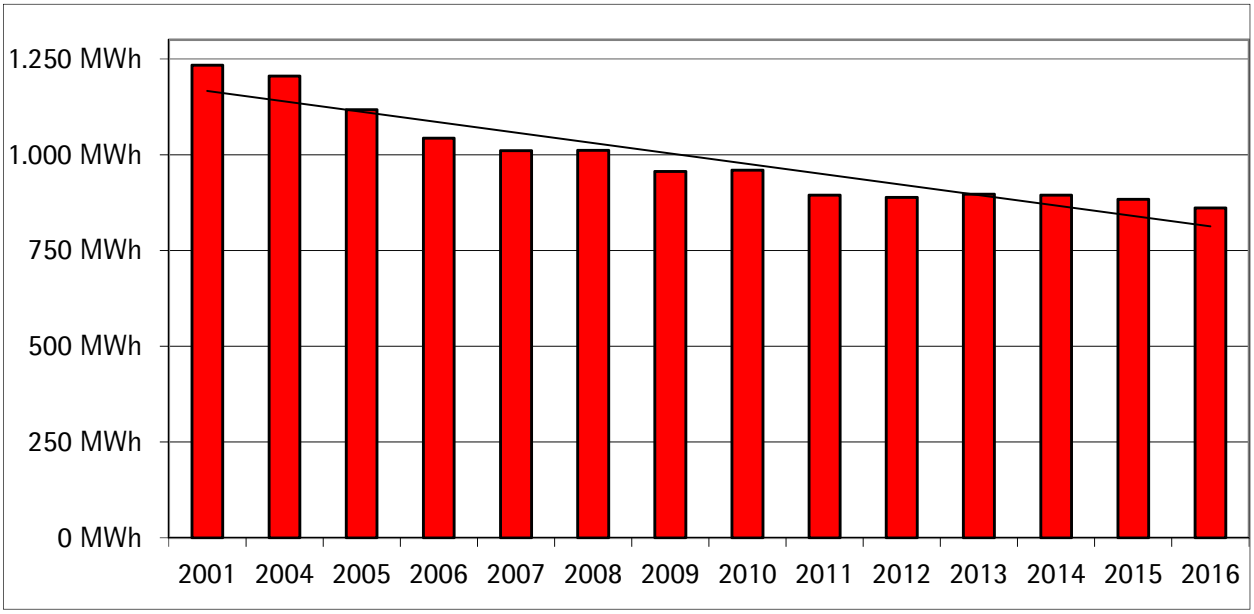


Abbildung 5: Stromverbrauch der städtischen Straßenbeleuchtung mit Trendlinie

Es zeigt sich, dass durch die Nachtabschaltung der Straßenbeleuchtung große Mengen an Strom eingespart werden können. Im Jahr 2016 lag der Verbrauch bei 861.031 kWh. Gegenüber dem Referenzjahr 2001 konnten im Jahr 2016 stolze 372.793 kWh Strom eingespart werden. Dies ist eine Einsparung von immerhin 30 %! Das ist ein sehr erfreuliches Ergebnis, denn gleichzeitig wurde über die Jahre das Netz der Straßenbeleuchtung vor allem durch die Erschließung neuer Baugebiete ausgeweitet. Damit sind die tatsächlichen Einsparungen noch deutlich höher.

Durch diese Maßnahmen konnten alleine im Jahr 2016 für die Strombeschaffung der Straßenbeleuchtung Kosten in Höhe von etwa 75.000 Euro eingespart werden!

Neben der Nachtabschaltung können in der Zwischenzeit durch den Einsatz von LED-Beleuchtung großem Mengen an Strom eingespart werden. In der neuen Straßenbeleuchtung wird nur noch LED eingesetzt. Bei Sanierungen und Lampen- und Leuchten-Austausch kommt ebenfalls nur noch LED-Beleuchtung zum Einsatz.

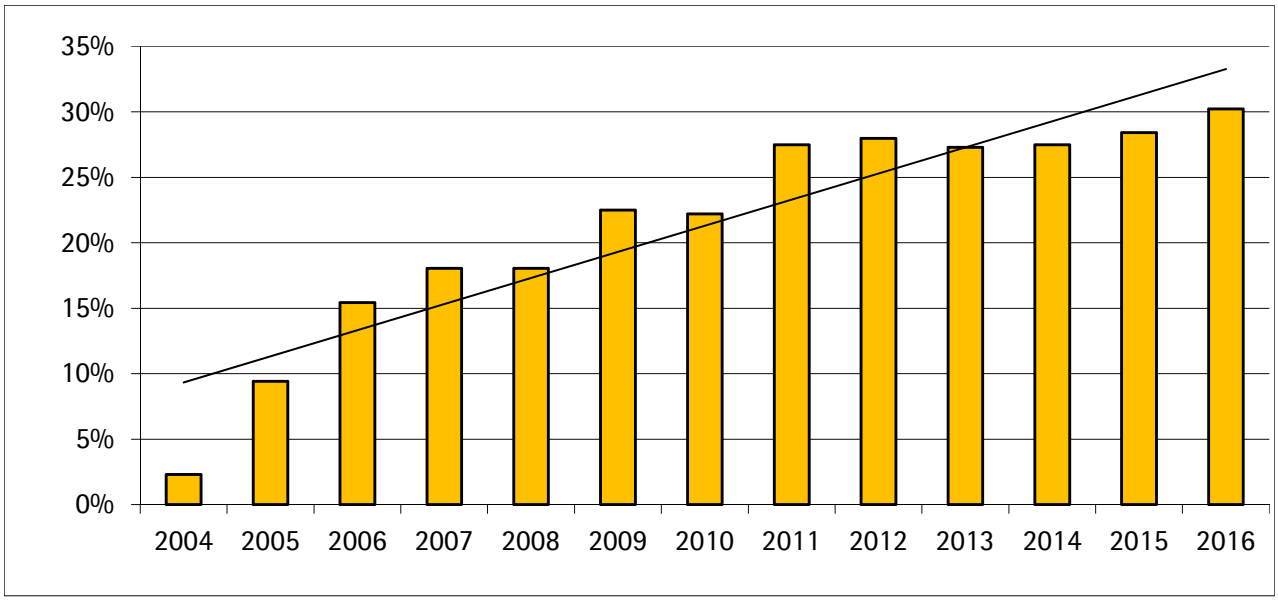


Abbildung 6: Einsparung bei der Straßenbeleuchtung gegenüber dem Basisjahr 2001

.

Stromeinsparung durch LED-Leuchten

Ein sehr anschauliches Beispiel für die positiven Auswirkungen von Nachtabschaltung und Einsatz von LED stellt die Straßenbeleuchtung von Diepoldshofen dar.

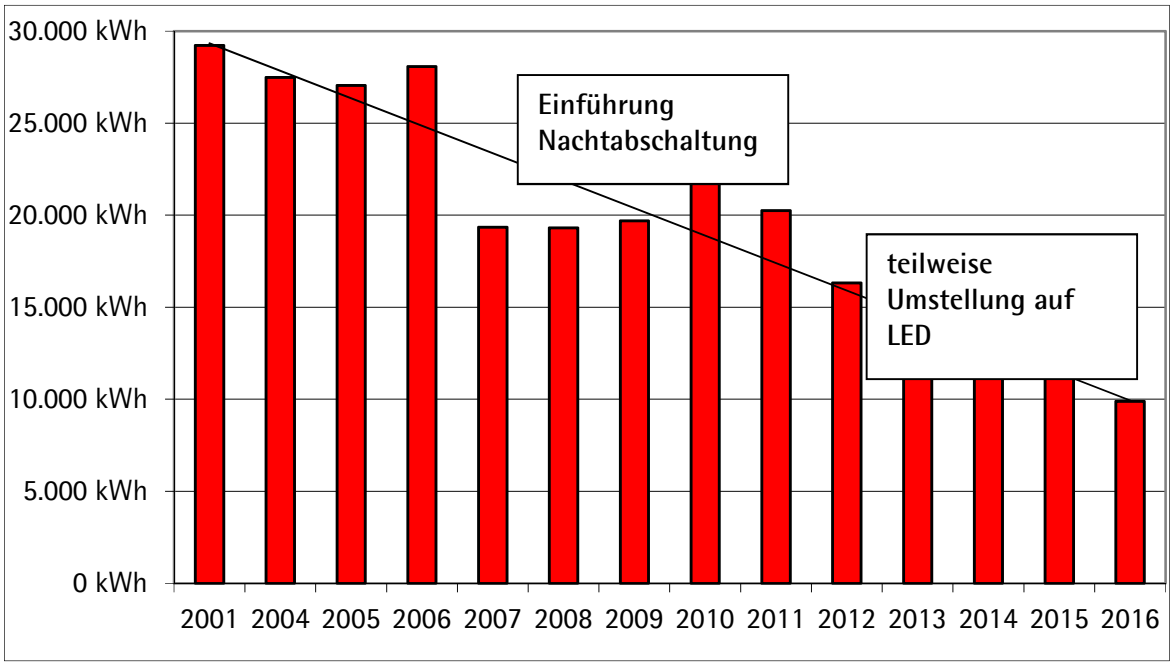


Abbildung 7: Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung in Diepoldshofen

In der Ortschaft Diepoldshofen wird seit dem Jahr 2006 bis auf die Beleuchtung der Durchgangsstraße B 465 in den Nachtstunden komplett abgeschaltet. Im Jahr 2013 wurde dann etwa die Hälfte der Straßenbeleuchtung saniert und durch LED-Lampen ersetzt. Beide Maßnahmen sind in der Abbildung durch deutliche Sprünge nach unten im Verbrauch gut zu erkennen. Der Verbrauch im Jahr 2016 lag nur noch bei einem Drittel im Vergleich zum Referenzjahr 2001.

Stromverbrauch des städtischen Wasserwerks

Ein großer Stromverbraucher ist in Leutkirch das Wasserwerk. Eine Rolle spielt dabei die Höhenlage der Wasserförderung. Beispielsweise liegt der große Brunnen Lauben am tiefsten Punkt des ganzen Gemeindegebiets. Um die Wasserversorgung in den höher gelegenen Wohnlagen sicherzustellen, muss das Trinkwasser entsprechen hoch in die Hochbehälter und zum Beispiel auch in den Wasserturm Ottmannshofen gepumpt werden.

	2010	2012	2014	2016
Gesamtverbrauch	**1.247.740 kWh**	**1.149.860 kWh**	**1.104.239 kWh**	**1.574.641 kWh**
Brunnen Adrazhofen	179.792 kWh	181.959 kWh	193.614 kWh	308.859 kWh
Brunnen Lauben	461.152 kWh	433.917 kWh	324.514 kWh	464.291 kWh
Brunnen Reichenhofen	246.863 kWh	224.813 kWh	223.774 kWh	409.843 kWh
Brunnen Winterstetten	43.935 kWh	32.936 kWh	36.508 kWh	38.740 kWh
Summe Brunnen	**931.742 kWh**	**873.625 kWh**	**778.410 kWh**	**1.221.733 kWh**
Pumpwerk Friesenhofen	4.221 kWh	3.571 kWh	3.112 kWh	3.725 kWh
Pumpwerk Pfingstweide	117.363 kWh	78.494 kWh	82.041 kWh	133.680 kWh
Pumpwerk Herlazhofen	9.521 kWh	8.836 kWh	5.415 kWh	7.569 kWh
Pumpwerk Rauns	125.250 kWh	132.954 kWh	141.746 kWh	133.045 kWh
Summe Pumpwerke	**256.355 kWh**	**223.855 kWh**	**232.314 kWh**	**278.019 kWh**
Wasserturm Ottmannshofen	2.517 kWh	2.700 kWh	2.484 kWh	2.199 kWh
Hochbehälter Luttolsberg	4.911 kWh	4.260 kWh	4.979 kWh	4.041 kWh
Hochbehälter Wilhelmshöhe	3.433 kWh	3.117 kWh	4.289 kWh	11.422 kWh
Hochbehälter Glockenreute	12.806 kWh	18.265 kWh	19.441 kWh	19.101 kWh
Hochbehälter Balterazhofen	1.955 kWh	669 kWh	824 kWh	639 kWh
Hochbehälter Walkenberg	716 kWh	505 kWh	356 kWh	4.509 kWh
Hochbehälter Lampertsried	2.671 kWh	387 kWh	431 kWh	474 kWh
Hochbehälter Vogelsang	3.895 kWh	4.597 kWh	3.954 kWh	6.798 kWh
Hochbehälter Vorderberg	11.678 kWh	10.206 kWh	10.776 kWh	18.251 kWh
Hochbehälter Herlazhofen	1.087 kWh	1.131 kWh	1.096 kWh	3.337 kWh
Hochbehälter Winterberg	13.974 kWh	6.543 kWh	44.885 kWh	4.118 kWh
Summe Hochbehälter	**59.643 kWh**	**52.380 kWh**	**93.515 kWh**	**74.889 kWh**

Tabelle 2: Stromverbrauch des städtischen Wasserwerks

Darüber hinaus gibt es in Leutkirch Großverbraucher mit einem hohen Wasserbedarf. Deshalb werden in Leutkirch verhältnismäßig große Mengen an Trinkwasser gewonnen. Das stellt auf der einen Seite eine große Aufgabe für das städtische Wasserwerk dar. Auf der anderen Seite profitieren die Verbraucher durch einen sehr günstigen Wasserpreis in Leutkirch.

	2010	2012	2014	2016
Brunnen Adrazhofen	819.228 m³	930.067 m³	911.758 m³	1.249.367 m³
Brunnen Reichenhofen	608.304 m³	529.239 m³	511.474 m³	886.416 m³
Brunnen Winterstetten	92.433 m³	71.672 m³	72.294 m³	71.287 m³
Brunnen Lauben	1.153.343 m³	1.089.510 m³	1.070.760 m³	1.078.956 m³
Brunnen Rauns	120 m³	520 m³	260 m³	100 m³
Gesamtfördermenge	**2.673.428 m³**	**2.621.008 m³**	**2.566.546 m³**	**3.286.126 m³**

Tabelle 3: Wasserförderung des städtischen Wasserwerks

Bis zum Jahr 2014 war die geförderte Wassermenge und damit der Wasserverbrauch auf einem sehr konstanten Niveau. Durch eine Betriebserweiterung in einem großen Betrieb stieg der Bedarf im Jahr 2016 stark an.

	2010	2012	2014	2016
Brunnen Adrazhofen	0,22 kWh/m³	0,20 kWh/m³	0,21 kWh/m³	0,25 kWh/m³
Brunnen Reichenhofen	0,41 kWh/m³	0,42 kWh/m³	0,44 kWh/m³	0,46 kWh/m³
Brunnen Winterstetten	0,48 kWh/m³	0,46 kWh/m³	0,50 kWh/m³	0,54 kWh/m³
Brunnen Lauben	0,40 kWh/m³	0,40 kWh/m³	0,30 kWh/m³	0,43 kWh/m³
Kennzahl Brunnen	**0,35 kWh/m³**	**0,33 kWh/m³**	**0,30 kWh/m³**	**0,37 kWh/m³**
Kennzahl gesamt	**0,47 kWh/m³**	**0,44 kWh/m³**	**0,43 kWh/m³**	**0,48 kWh/m³**

Tabelle 4: Kennzahl für das städtische Wasserwerk

In Leutkirch wurden also im Jahr 2016 pro Kubikmeter geförderten Kubikmeter Wasser etwa 0,48 kWh Strom aufgewendet. Die Schwankungen in den Kennzahlen können durch Änderungen in den Förderleistungen einzelner Brunnen, den unterschiedlichen Einsatz der Hochbehälter und durch Pumpenleistungen in notwendigen Ringleitungen erklärt werden. Durch den Einsatz effizienter Pumpen soll zukünftig der Stromverbrauch im städtischen Wasserwerk gesenkt werden.

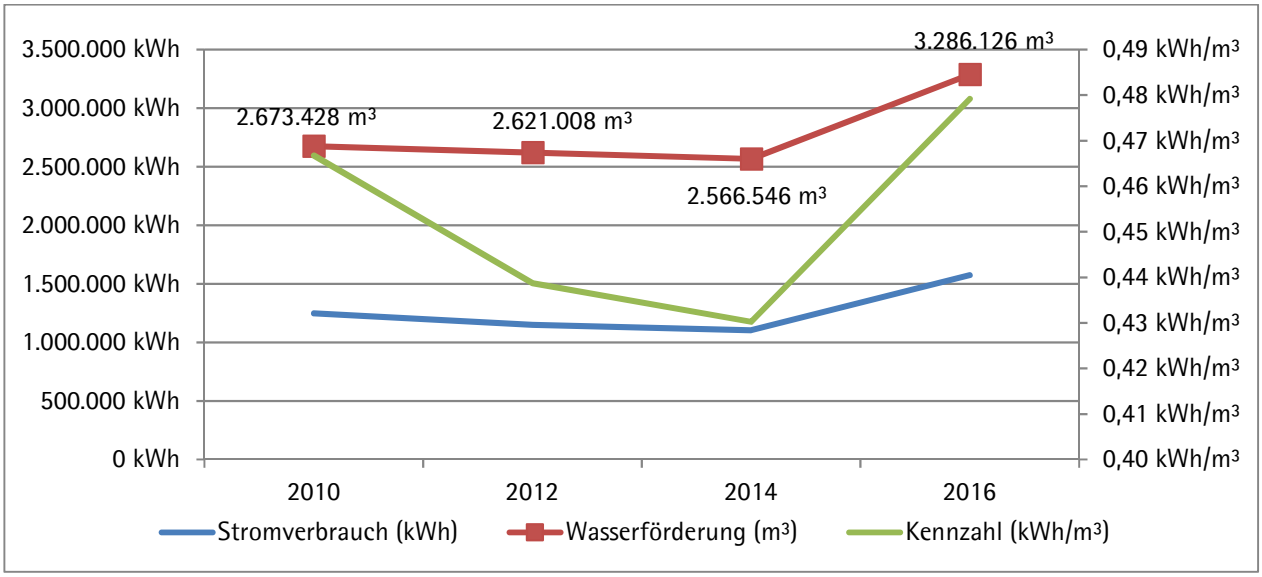


Abbildung 8: graphische Auswertung Ergebnis städtisches Wasserwerk

Städtisches Abwasserwerk

Mit 175 km² Gemeindefläche ist die Stadt Leutkirch flächenmäßig eine der größten Städte in Baden-Württemberg. Etwa die Hälfte der Einwohner, also 11.000 Personen leben in über 250 Wohnplätzen, die über das große Gemeindegebiet verteilt sind. Für die Abwasserentsorgung stellt das eine große Herausforderung dar. Erst mit dem Aufkommen der Trennsysteme und Pumpendruckleitungen konnte ein Großteil der auf dem Land lebenden Einwohner an die zentrale Kläranlage angeschlossen werden. In der Zwischenzeit konnte ein Anschlussgrad von 98% erreicht werden.

Wegen dieser Struktur betreibt das Abwasserwerk der Stadt Leutkirch aktuell 58 Hebewerke, Pumpwerke und Kompressorstationen. Diese Anlagen benötigten im Jahr 2012 zusammen 355.931 kWh Strom.

	2010	2012	2014	2015	2016
gesamter Stromverbrauch:	275.643 kWh	282.845 kWh	264.859 kWh	302.012 kWh	355.931 kWh
Jahresniederschlag	1.190,8 mm	1.111,6 mm	1.037,6 mm	1.044,2 mm	1.316,1 mm
Stromverbrauch zu Jahresniederschlag	231,5 kWh/mm	254,4 kWh/mm	255,3 kWh/mm	289,2 kWh/mm	270,4 kWh/mm

Tabelle 5: Kennzahl für das städtische Wasserwerk

Der Stromverbrauch im städtischen Abwasserwerk ist deutlich angestiegen. Berücksichtig werden muss dabei, dass es keine Zahlen über die gepumpten Wassermengen gibt. Über die Jahre werden immer noch einzelne Gebäude über Pumpendruckleitungen an die zentrale Kläranlage angeschlossen. Durch das Pumpen des Abwassers über weite Strecken und Höhenunterschiede entsteht auch ein entsprechender Stromverbrauch.

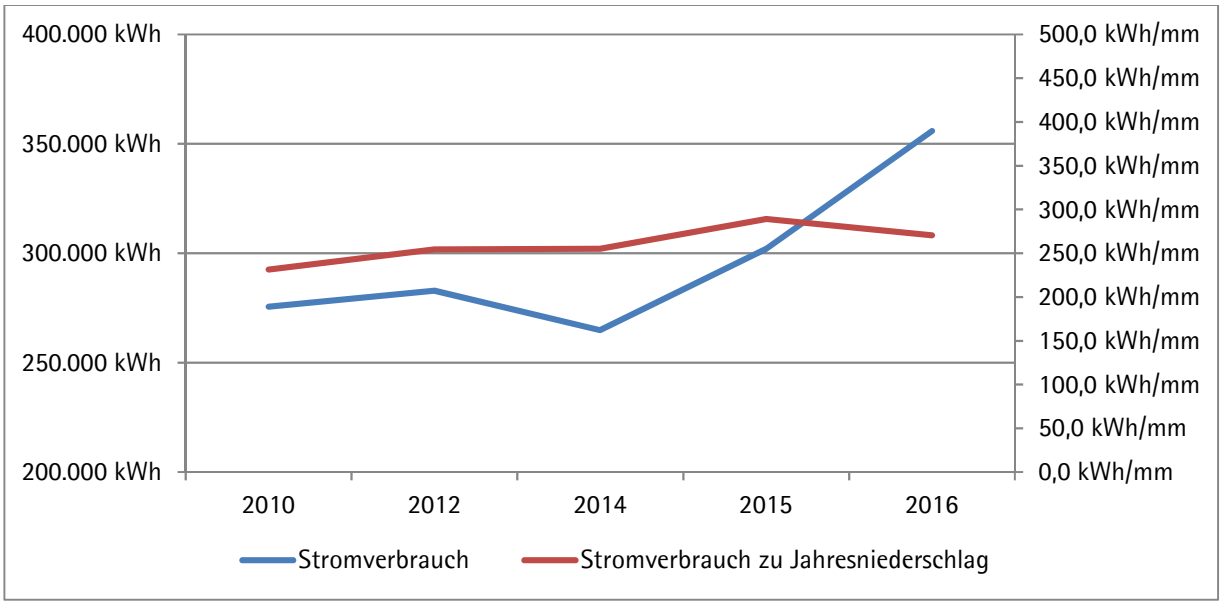


Abbildung 9: graphische Auswertung Ergebnis städtisches Abwasserwerk

Interessant ist die Kennzahl „Stromverbrauch zu Jahresniederschlag". Es zeigt sich, dass der Stromverbrauch zu einem guten Teil abhängig ist von den Niederschlagsmengen. Dies liegt daran, dass große Teile des Gemeindegebiets über eine Mischwasserkanalisation (Schmutz- und Niederschlagswasser) entsorgt wird.

Kläranlage

Die Leutkircher Kläranlage ist auf fast 100.000 Einwohnergleichwerte ausgelegt. Das liegt daran, dass Betriebe große Frachten auf die Kläranlage bringen. Die Kläranlage hat einen Strombedarf von etwa 2 Mio. kWh. Dies bedeutet, dass pro Einwohnergleichwert 26 kWh Strom verbraucht werden. Damit liegt die Leutkircher Kläranlage im Vergleich mit anderen Anlagen bereits sehr gut. Der Zielwert für eine Anlage in dieser Größe liegt bei 18 kWh/Einwohnergleichwert. Berücksichtig werden muss, dass durch einen Großeinleiter die Leutkircher Kläranlage immer wieder vor besondere Herausforderungen gestellt wird.

Einwohnergleichwerte	86.192
Stromverbrauch	2.226.033 kWh
spezifischer Stromverbrauch	26 kWh/EW
Grenzwert	32 kWh/EW
Zielwert	20 kWh/EW

Tabelle 6: Energiebilanz und Kennzahl für die städtische Kläranlage

Der Stromverbrauch auf der Kläranlage wird zu einem großen Teil über eigene Blockheizkraftwerke abgedeckt. Diese werden teilweise über Erdgas, aber auch mit Klärgas aus den Faultürmen betrieben. Dieser Anteil, in 2016 immerhin 1.123.435 kWh fließt ein in die Bilanzierung des regenerativ erzeugten Stroms. Die Abwärme der Blockheizkraftwerke wird wiederum zur notwendigen Beheizung der Faultürme verwendet.

Gesamtstromverbrauch der öffentlichen Einrichtungen

In der Summe haben die öffentlichen Liegenschaften und Einrichtungen im Jahr 2016 diesen Stromverbrauch:

Liegenschaften in der Kernstadt	1.338.114 kWh	
Liegenschaften in den Ortschaften	663.093 kWh	
	Liegenschaften gesamt	2.001.207 kWh
Straßenbeleuchtung		861.031 kWh
Abwasserentsorgung	355.931 kWh	
Kläranlage	2.226.033 kWh	
	Abwasserentsorgung gesamt	2.581.964 kWh
Wasserwerk		1.574.641 kWh
	Gesamter kommunale Stromverbrauch	**7.018.843 kWh**

Tabelle 7: Gesamtstromverbrauch kommunaler Liegenschaften und Einrichtungen

Im Jahr 2016 wurde beschlossen, ab dem Jahr 2017 den gesamten kommunalen Strombedarf über Öko-Strom abzudecken. Damit entsteht aus dem Stromverbrauch keine CO_2-Belastung.

2. Stromerzeugung in der Stadt Leutkirch

Fotovoltaikanlage auf städtischen Dachflächen

Seit dem Jahr 2001 wurden städtische Dachflächen für die Installation von Photovoltaikanlagen freigegeben. Die ersten 10 Anlagen wurden von Bürgerinnen und Bürgern, die sich in Gesellschaften bürgerlichen Rechts (GbR) oder Vereinen zusammengeschlossen hatten, finanziert und gebaut. Weitere 6 Anlagen gehören der Energiegenossenschaft Leutkirch eG. Seit dem letzten Jahr wurden nochmals 5 Anlagen von den Stadtwerken Leutkirch installiert. Weitere (keine) PV-Anlagen wurden von den Stadtwerken auf Dächern verschiedener Pumpstationen im gesamten Gemeindegebiet gebaut.

Anlage		Betreiber	Daten	
			Jahr	Leistung
1	Hans-Multscher-Gymnasium	1. Solarstrominitiative Leutkirch GbR	07/2001	25,51 kWp
2	Hans-Multscher-Gymnasium	1. Solarstrominitiative Leutkirch GbR	2003	3,32 kWp
3	Otl-Aicher-Realschule	2. Solarstrominitiative Leutkirch GbR	07/2003	52,50 kWp
4	Bauhof-Verwaltung	3. Solarstrominitiative Leutkirch GbR	2005	24,60 kWp
5	Sporthalle Reichenhofen	4. Solarstrominitiative Leutkirch GbR	04/2007	47,08 kWp
6	Schule Willerazhofen	4. Solarstrominitiative Leutkirch GbR	08/2007	16,32 kWp
7	Schule Tannhöfe, Anbau	5. Solarstrominitiative Leutkirch GbR	12/2007	38,42 kWp
8	Obdachlosenheim	5. Solarstrominitiative Leutkirch GbR	12/2007	21,70 kWp
9	Feuerwehrhaus Unterzeil	Solargemeinschaft Unterzeil GbR	12/2009	33,12 kWp
10	Kindergarten Tautenhofen	Kultur- u. Gemeindetreff Tautenhofen	12/2009	24,08 kWp
11	Feuerwehrhaus Herlazhofen	Energiegenossenschaft Leutkirch eG	03/2010	22,32 kWp
12	Bürgerhaus Winterstetten	Energiegenossenschaft Leutkirch eG	03/2010	23,58 kWp
13	Neubau Schulzentrum	Energiegenossenschaft Leutkirch eG	06/2010	13,69 kWp
14	Bauhof-Garage	Energiegenossenschaft Leutkirch eG	05/2010	23,76 kWp
15	Grundschule Ausnang	Energiegenossenschaft Leutkirch eG	09/2010	17,10 kWp
16	Bauhof Garage/Salzlager	Energiegenossenschaft Leutkirch eG	08/2010	12,40 kWp
17	Schule Tannhöfe, Anbau	Stadtwerke Leutkirch	09/2012	21,75 kWp
18	Schule Tannhöfe, Hauptgebäude	Stadtwerke Leutkirch	09/2012	33,75 kWp
19	Dorfhalle Urlau	Stadtwerke Leutkirch	07/2013	26,01 kWp
20	Grundschule Reichenhofen	Stadtwerke Leutkirch	06/2013	31,00 kWp
21	Kita Piepmatz	Stadtwerke Leutkirch	08/2013	29,00 kWp
22	Abwasserpumpwerk Adrazhofen	Stadtwerke Leutkirch	01/2015	10,00 kWp
23	Abwasserpumpwerk Friesenhofen	Stadtwerke Leutkirch	01/2015	7,50 kWp
24	Abwasserpumpwerk Gebrazhofen	Stadtwerke Leutkirch	01/2015	4,00 kWp
25	Abwasserpumpwerk Hofs	Stadtwerke Leutkirch	01/2015	4,50 kWp
26	Abwasserpumpwerk Niederhofen	Stadtwerke Leutkirch	01/2015	3,00 kWp
27	Abwasserpumpwerk Unterzeil	Stadtwerke Leutkirch	01/2015	6,00 kWp
		Gesamte installierte Leistung		**576,01 kWp**

Tabelle 8: Photovoltaikanlagen auf städtischen Dachflächen

Als Ergebnis sind jetzt auf insgesamt 27 städtischen Dachflächen Photovoltaikanlagen auf einer Fläche von etwa 4.400 m² mit einer Leistung von 576 kWp in Betrieb. Nebenbei erzielt die Stadt Einnahmen von etwa 7.000 Euro pro Jahr durch die Vermietung der Dachflächen.

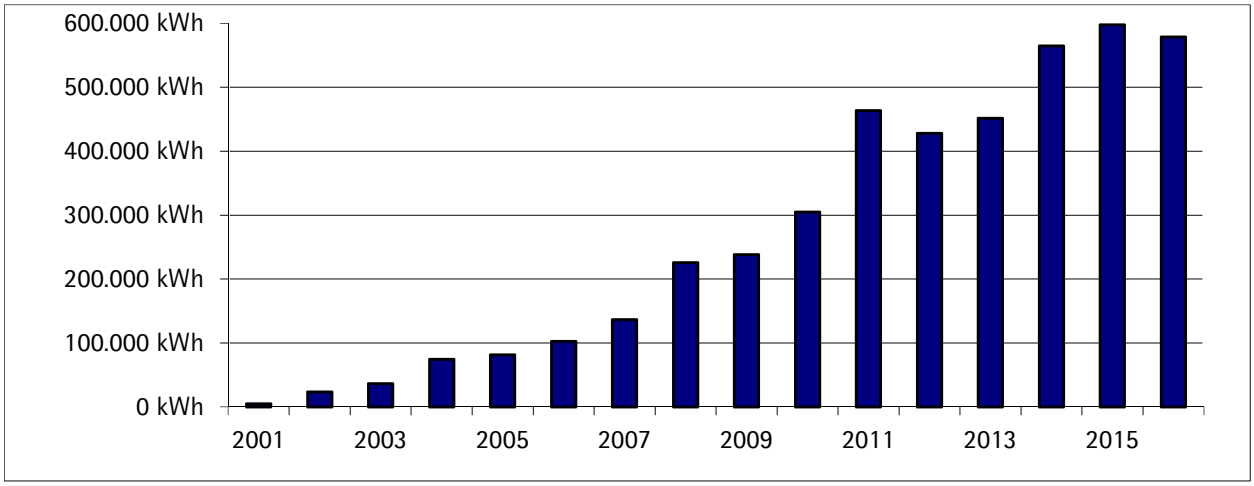


Abbildung 10: Stromproduktion der PV-Anlagen auf städtischen Dachflächen

Das Diagramm zeigt die erfreuliche Entwicklung der Stromproduktion der Photovoltaikanlagen auf den städtischen Dachflächen. Diese nahm über die Jahre ständig zu. Wenn jetzt nun alle Anlagen in Betrieb sind, ist mit einer durchschnittlichen Jährlichen Stromproduktion von etwa 600.000 Kilowattstunden zu rechnen. Damit wird etwa ein Drittel des Stromverbrauchs in den kommunalen Liegenschaften über die PV-Anlagen auf den Dachflächen abgedeckt.

Interessant ist der Anteil des in den Gebäuden direkt genutzten Stroms. Dieser wird nicht ins Netzt eingespeist, also auch nicht über das EEG vergütet. Je mehr die Gebäude am Tag genutzt werden, desto höher ist der Anteil des Eigenverbrauchs. Die Wertschöpfung ist bei einer Eigennutzung höher als bei der Einspeisung, weil der Strompreis für den Stromeinkauf höher liegt als die Vergütung nach dem EEG.

Anlage	kWh/kWp	Gesamt Erzeugung	Einspeisung	Eigenverbrauch	
				Menge	Anteil
Tannhöfe, Hauptgebäude	1.147 kWh	38.705 kWh	25.446 kWh	13.259 kWh	34%
Schule Tannhöfe, Anbau	1.097 kWh	23.849 kWh	15.679 kWh	8.170 kWh	34%
Dorfhalle Urlau	1.016 kWh	26.427 kWh	24.214 kWh	2.213 kWh	8%
Grundschule Reichenhofen	963 kWh	29.845 kWh	20.408 kWh	9.437 kWh	32%
Kita Piepmatz	817 kWh	23.707 kWh	13.952 kWh	9.755 kWh	41%
gesamt	1.007 kWh	142.533 kWh	99.699 kWh	42.834 kWh	30%

Tabelle 9: Eigenverbrauch von Strom in städtischen Liegenschaften im Jahr 2016

Solarpark Haid GmbH

Im Bereich der Autobahnauffahrt „Leutkirch West" sind zwei Solarparks in Betrieb. Ende Dezember 2011 ging der Solarpark Haid 1 mit einer Leistung von 4.9 MW ans Netz. Der daneben liegende Solarpark Haid 2 mit einer Leistung von 2,9 MW folgte im Januar 2014. Beide Anlagen stehen auf ehemaligen Kiesabbauflächen und erhalten deswegen die Förderung nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz. Beide PV-Parks belegen eine Fläche von ca. 17 Hektar. Verbaut wurden etwa 32.000 PV-Module. Die Investitionssumme liegt bei ca. 14 Mio. Euro. Die Anlagen wurden geplant und gebaut von der EnBW. Sie sind im Eigentum der Solarpark Leutkirch GmbH. Gesellschafter sind die EnBW (51%), die Oberschwäbischen Elektrizitätswerke (20%), die Stadtwerke Leutkirch (14,5%) und die Energiegenossenschaft Leutkirch eG (14,5%). Über die Energiegenossenschaft wurde eine Bürgerbeteiligung über Nachrang-Darlehen organisiert.

Die Erträge der Solarparks sind sehr zufriedenstellend:

	Haid 1		Haid 2		gesamt
	Ertrag	spez. Ertrag	Ertrag	spez. Ertrag	Ertrag
2012	5.574.826 kWh	1.133 kWh/kW	----------	----------	5.574.826 kWh
2013	4.590.074 kWh	933 kWh/kW	----------	----------	4.590.074 kWh
2014	5.593.608 kWh	1.137 kWh/kW	2.870.986 kWh	1.004 kWh/kW	8.464.594 kWh
2015	5.683.647 kWh	1.155 kWh/kW	3.215.531 kWh	1.124 kWh/kW	8.899.178 kWh
2016	5.095.827 kWh	1.036 kWh/kW	2.920.274 kWh	1.021 kWh/kW	8.016.101 kWh
Summe	26.537.981 kWh	1.079 kWh/kW	9.006.791 kWh	1.050 kWh/kW	35.544.772 kWh

Tabelle 10: Einspeisung und Eigenverbrauch von PV-Strom

Die jährliche CO2-Einsparung, die mit den beiden Solarparks erreicht werden kann, liegt bei über 4.000 Tonnen. In den sonnenreichen Sommermonaten werden im Solarpark Haid 1 über 700.000 KWh Strom pro Monat erzeugt. In den Wintermonaten geht die Erzeugung auf etwa 100.000 kWh zurück (Abbildung 11).

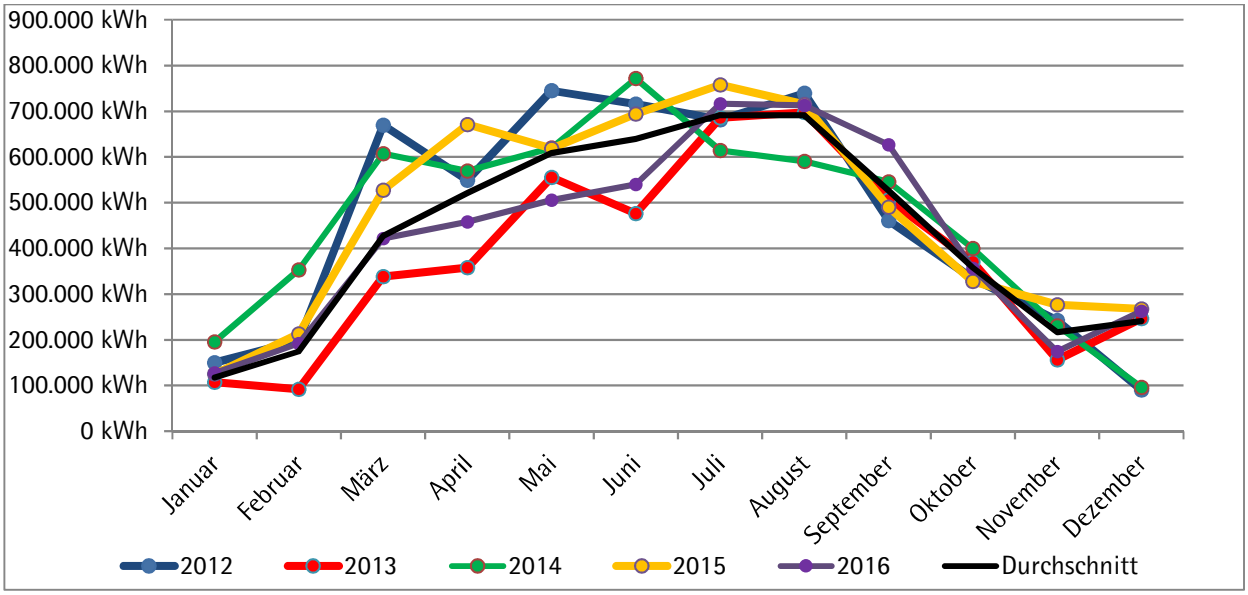


Abbildung 11: Stromproduktion der PV-Anlage Haid 1

Die CO2-Einsparung durch die Anlagen der Solarpark Leutkirch GmbH ist beträchtlich. Sie liegt zwischen 4.000 und 5.000 Tonnen pro Jahr!

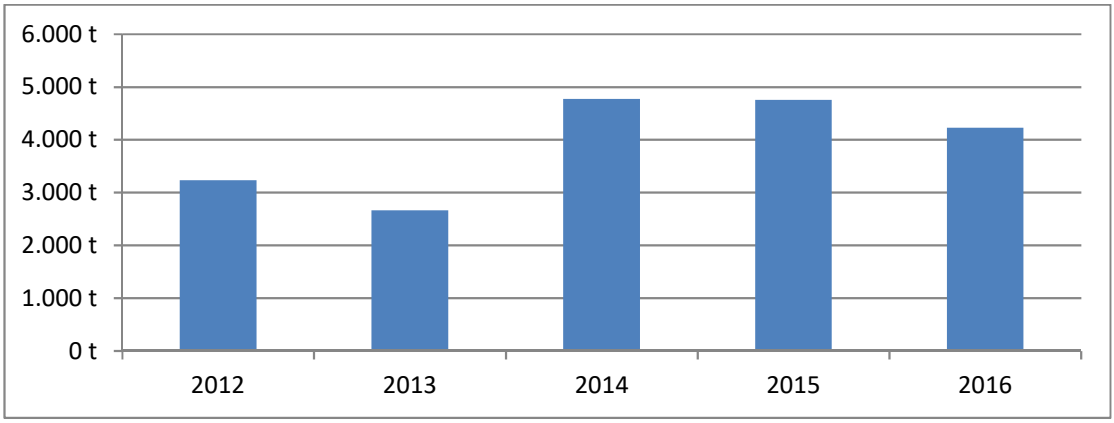


Abbildung 12: CO_2-Einsparung durch die Solarparks Haid 1 und Haid 2

Derzeit läuft die Bauleitplanung für eine Erweiterung des PV-Parks „Haid 2". Auf der südlich angrenzenden Fläche können nochmals Module mit einer Leistung von etwa 1,5 MW installiert werden. In 2018 soll auf der Hälfte der Fläche, die bereits rekultiviert ist, in einem ersten Bauabschnitt eine Anlage mit einer Leistung von etwa 750 kWp gebaut werden. Nach der Rekultivierung der Restfläche soll in wenigen Jahren der zweite Anlagenteil installiert werden

Photovoltaik auf dem Gemeindegebiet

In den vergangenen 17 Jahren gab es in Leutkirch einen regelrechten Boom beim Bau von Photovoltaikanlagen. Viele Privatpersonen und Gewerbebetriebe haben zum Teil auch große Anlagen installiert. Genauso hat die Landwirtschaft die großen Dachflächen der Bauernhöfe und dazugehörigen Hallen für die Installation von Anlagen genutzt. Bis Ende 2016 waren knapp 1.600 Anlagen mit einer Leistung von fast 45.000 Kilowattstunden am Netz

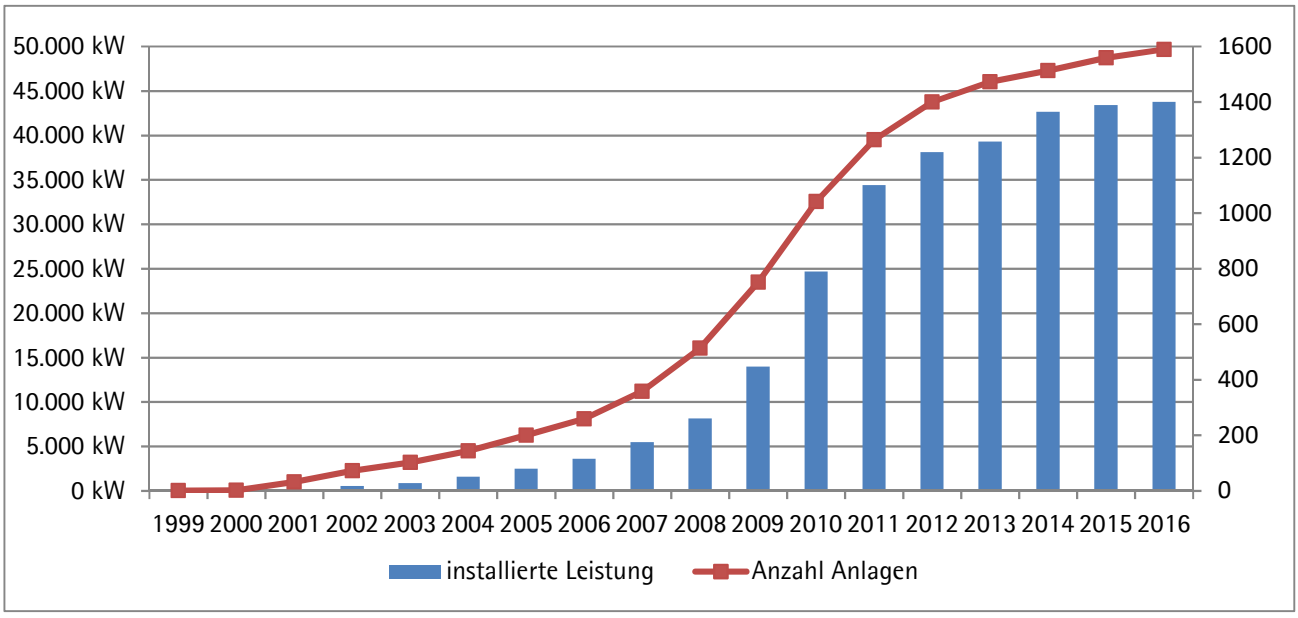


Abbildung 13: Anzahl und installierte Leistung der PV-Anlagen auf dem Gemeindegebiet

Zwischen den Jahren 2008 und 2012 wurden sehr viele Anlagen gebaut. Mit den drastischen Kürzungen beim Erneuerbaren-Energien-Gesetz ist der Zubau an Anlagen in Leutkirch wie im Bundestrend stark zurückgegangen.

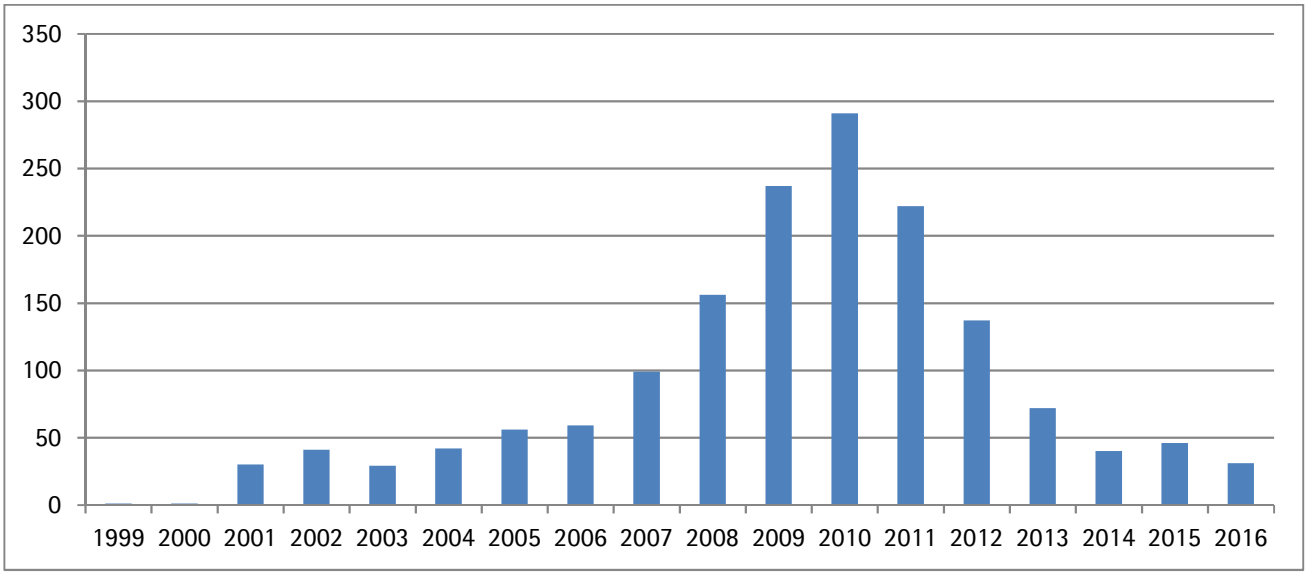


Abbildung 14: Zubau an PV-Anlagen auf dem Leutkircher Gemeindegebiet

Solarbundesliga

In der Solarbundesliga können sich die Städte mit der installierten PV-Leistung und der Gesamtfläche von thermischen Solaranlagen bewerben. Dabei ist die Stadt Leutkirch sehr erfolgreich. In den Jahren 2008 bis 2015 belegte die Stadt Leutkirch acht Mal in Folge mit großem Abstand zu den Nächstplatzierten in der Kategorie der mittelgroßen Städte den ersten Platz. Seit dem Jahr 2016 gibt es nun neue Regeln, bei denen der Bestand an Anlagen keine große Rolle mehr spielt, der aktuelle Zubau aber stark gewichtet wird. Städte, in denen in früheren Jahren viel gebaut wurde, sind nun benachteiligt. In der aktuellen Wertung der Solarbundesliga liegt die Stadt Leutkirch aber immer noch auf dem hervorragenden 4. Platz (www.splarbundesliga.de)!

Platz	Pkte	Ort	Einwohner	Wärme *	Strom
1	345	Rietberg	29.436	138,000	1.098,0
2	303	Radolfzell am Bodensee	30.995	58,000	415,0
3	279	Donaueschingen	21.746	207,000	154,0
4	270	Leutkirch im Allgäu	22.520	229,000	1.944,0

Tabelle 11: aktuelle Rangliste Solarbundesliga

Die in Leutkirch installierte Photovoltaikleistung ist mit etwa 2 kW/Einwohner immer noch fast doppelt so groß, wie bei der derzeit in der Tabelle führenden Stadt Rietberg. In Radolfzell und Donaueschingen gibt es sogar nur einen Bruchteil der Anlagen.

Biomasse

Auf Leutkircher Gemeindegebiet gibt es derzeit 16 Biogasanlagen. Eine weitere Anlage ist derzeit in Bau. In der Größe der Anlagen gibt es ziemliche Unterschiede. Es gibt kleine Anlagen mit nur wenigen Kilowatt Leistung, aber auch größere Anlagen, die eine Feuerungsleistung von über einem Megawatt haben. Der Großteil der Biogasanlagen sind auf landwirtschaftlichen Betrieben, die auch noch Milchvieh haben. Es gibt aber auch reine „Nawaro-Anlagen" (Nawaro= nachwachsende Rohstoffe), bei denen keine Viehhaltung mehr stattfindet.. Eine Vergärung von Speiseresten etc. findet in keiner der Anlagen statt. Eine große Anlage zur Vergärung von Lebensmittelresten steht unmittelbar in unserer Nachbarschaft in Rahmhaus, Gemeinde Kißlegg. Das dort produ-

zierte Biogas wir aufbereitet und über eine extra gebaute Erdgasleitung als Bio-Erdgas bei Diepoldshofen in das allgemeine Gasnetz eingespeist. Die Daten zur Leistung und Stromerzeugung der Biogasanlagen befinden sich weiter unten.

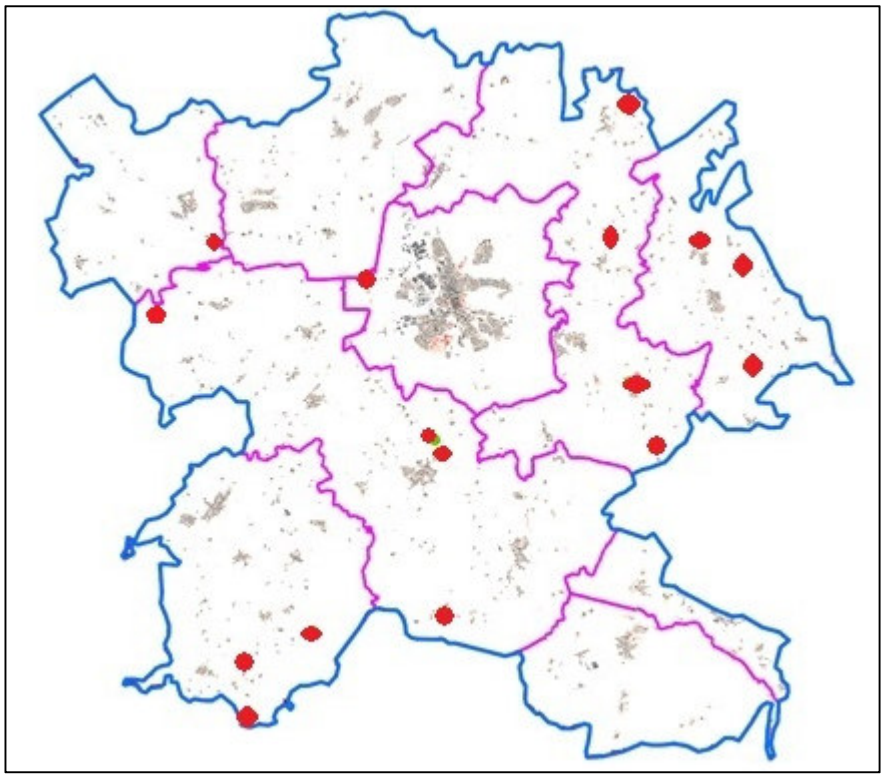


Abbildung 15: Biogasanlagen auf dem Leutkircher Gemeindegebiet

Die Biogasanlagen auf Leutkircher Gemarkung haben aktuell zusammen eine installierte Leistung von 4,67 MW. Im Jahr 2016 wurden damit 25,7 MWh Strom erzeugt. Im Energiebericht gibt es weiter unten die genaue Bilanzierung.

Durch die Entwicklung in der Landwirtschaft insgesamt und durch das Entstehen der großen Biogasanlagen hat auch im Bereich von Leutkirch der Maisanbau stark zugenommen. Mit der „Vermaisung" der Landschaft ändert sich auch das Landschaftsbild. Das wird von immer mehr Menschen kritisch gesehen. Im zukünftigen Energiemix spielt Strom aus Biogas eine Rolle, da dieser über das ganze Jahr und Tag und Nacht sehr zuverlässig zur Verfügung steht.

Für weitere Biogasanlagen gibt es bei uns in der Region nach derzeitigem Stand wegen der Konkurrenz zur Milchvielhaltung kein großes Potential. Mindestens ein paar der Anlagen haben große Wärmeüberschüsse, die ungenutzt in die Umgebung abgegeben werden. Deshalb muss verstärkt ein Auegenmerk auf die Wärmenutzung gelegt werden. Ein erstes Projekt in diese Richtung, die Abwärme von Biogasanlagen als Grundlage für eine Nahwärmeversorgung der Ortschaft Herlaz-hofen ist leider gescheitert. Trotz hohem Engagement der Initiatoren und Beteiligten konnte leider nicht der erforderliche Anschlussgrad erreicht werden. Es zeigt sich, dass die Nahwärmenutzung im ländlichen Bereich ein sehr schwieriges Thema darstellt.

Seit dem Jahr 2015 liefert nun aber ein Biogas-Landwirt aus Herlazhofen über eine etwa 3 km lange Wärmeleitung sehr zuverlässig große Mengen an Abwärme in das Nahwärmenetz am südlichen Stadtrand von Leutkirch. Bilanzierung siehe unten).

Wasserkraft

Nach Angaben der Energieversorger gibt es derzeit auf Leutkircher Gemeindegebiet sechs Wasserkraftanlagen mit einer gesamten Leistung von 252 kW. Drei liegen an der oberen Eschach, eine an der Rotiser Ach und zwei an der Wurzacher Ach. Zwei der Wasserkraftanlagen haben im Jahr 2016 praktisch keinen Strom erzeugt. Zusammen haben die Anlagen im Jahr 2016 912.383 kWh Strom erzeugt.

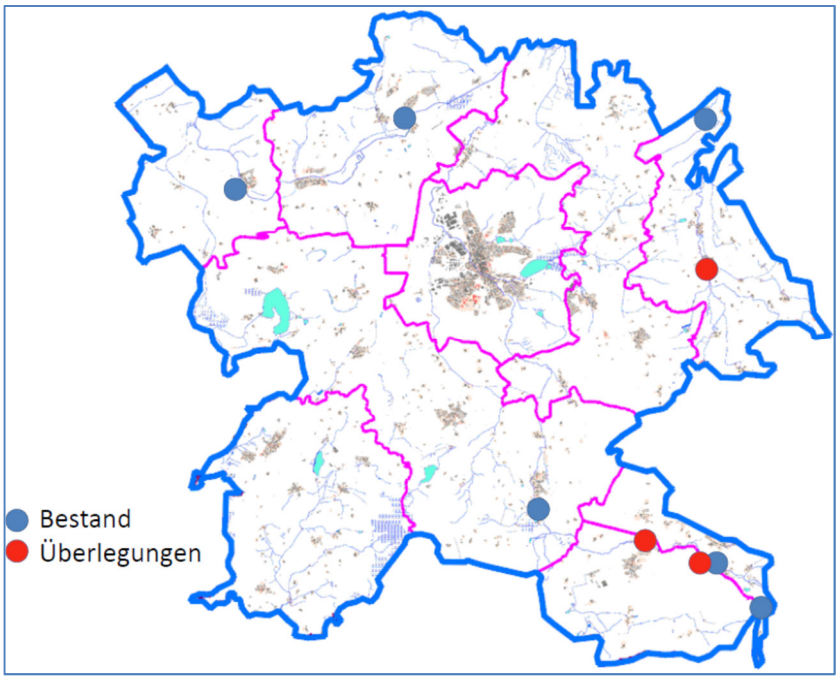


Abbildung 16: Wasserkraftanlagen auf dem Leutkircher Gemeindegebiet

Damit spielt die Wasserkraft in der Energieerzeugung im Gebiet der Stadt Leutkirch nur eine untergeordnete Rolle. Die Gewässer bieten keine guten Voraussetzungen für eine Wasserkraftnutzung. Die Eschach und die Gewässer im Tal der Hofser Ach haben ihr Wasser aus den Höhen der Adelegg und damit eine sehr unterschiedliche Wasserführung mit langen Trockenphasen und kurzen großen Hochwasserspitzen. Dagegen hat die Wurzacher Ach, die aus dem Wurzacher Ried gespeist wird, eine sehr konstante Wasserführung, dafür aber wieder sehr wenig Gefälle.

Das Ausbaupotential für die Wasserkraft ist deshalb sehr gering. Der Vergleich mit früheren Standorten von Mühlen und Sägen an den Leutkircher Gewässern ist wenig hilfreich. Diese wurden nur bei entsprechender Wasserführung und nur zeitweise betrieben. Anlagen zur Stromerzeugung benötigen jedoch wegen der sehr hohen Investitionskosten eine gute Fallhöhe und eine Wasserführung, die die Anlagen über einen möglichst langen Zeitraum in Betrieb halten kann.

Windkraft

Bis jetzt gibt es auf dem Leutkircher Gemeindegebiet keine Windkraftanlagen. Der von den drei Anlagen bei Kimratshofen (Markt Altusried, Landkreis Oberallgäu, Bayern) erzeugte Strom wird auf Leutkircher Gemarkung in das Netz der EnBW eingespeist. Deshalb erscheint die dort erzeugte Strommenge immer wieder in Bilanzierungen für die Stadt Leutkirch. In den eigenen Zusammenstellungen der Stadt Leutkirch werden diese Strommengen jedoch nicht berücksichtigt.

Vor einigen Jahren wurde der Windatlas für Baden-Württemberg veröffentlicht. Entgegen vieler anderer Vermutungen ist die Windhöffigkeit im Alpenvorland nicht besonders hoch. Allenfalls in einer Höhe von 140 m über Grund herrschen stellenweise Windgeschwindigkeiten, die für eine Stromerzeugung interessant sind. Des-

halb ist nach dem heutigen Stand der Technik davon auszugehen, dass, wenn Windkraftanlagen kommen, diese eine Nabenhöhe von mind. 140 m und einen Rotordurchmesser von mind. 130 m haben werden.

In der Verwaltungsgemeinschaft mit Leutkirch, Aitrach und Aichstetten wurde am 31.07.2012 ein Aufstellungsbeschluss für einen Teilflächennutzungsplan „Windkraft" gefasst. Durch den ausgeprägten Streusiedlungsbestand mit sehr vielen Einzelgehöften verbleiben bei einem Abstand von mind. 530 m wenige Flächen, die als Standort für Windkraftanlagen überhaupt in Frage kommen. Weitere Restriktionen gibt es wegen des Flugplatzes Unterzeil, dem Natur- und Artenschutz, Infrastruktureinrichtungen etc. Außerdem müssen auf einem Standort mind. zwei Windkraftanlagen möglich sein.

Nach einem Ende 2013 vorliegenden Entwurf gab es acht mögliche Standorte für etwa 16 Windkraftanlagen. Sechs der Flächen liegen auf Leutkircher Gemarkung. In weiteren Überprüfungen wurde deutlich, dass die verbliebenen Standorte weiteren Restriktionen unterliegen. Der Abstand von 530 m zu bewohnten Gebäuden ist besonders wegen der „optischen Bedrängung" sehr gering. Für den Schutz von Greifvögeln ist neuerdings ein Abstand von 1.500 m statt 1.000 m erforderlich. Ein ganz wichtiger Punkt ist die Einspeisemöglichkeit. Wenn diese weit entfernt liegt, entstehen hohe Kosten für den Leitungsbau. Diese können von Standorten, bei denen nur eine oder zwei Anlagen möglich sind, ab einer gewissen Länge nicht mehr wirtschaftlich dargestellt werden.

Der Teilflächennutzungsplan „Windkraft" wird deshalb momentan nicht weiterverfolgt. Die EnBW als Partner in der „Nachhaltigen Stadt" sieht unter den derzeitigen Rahmenbedingungen (z.B. Ausschreibung nach dem EEG) keine Möglichkeit, Windkraftanlagen im Bereich von Leutkirch zu bauen. Weitere Projektentwickler sind momentan in unserer Region nicht (mehr) aktiv.

Gesamtbilanzierung der Stromerzeugung und des Stromverbrauchs

Erzeugung regenerative Energien

In 2016 waren auf Leutkircher Gemeindegebiet über 1.600 Anlagen zur Erzeugung von Strom aus regenerativen Energiequellen in Betrieb. Der überwiegende Anteil (fast 99%) sind Photovoltaikanlagen:

.

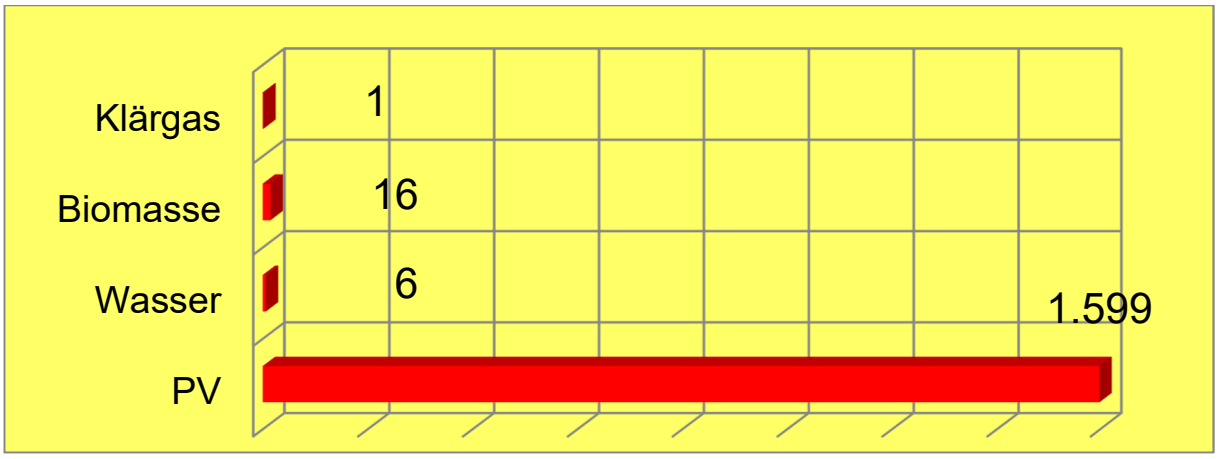


Abbildung 17: Anzahl Erzeugungsanlagen auf dem Leutkircher Gemeindegebiet Ende 2016

Bei der installierten Leistung ist das Ergebnis schon ein anderes. Hier spielen die Biogasanlagen bereits eine größere Rolle (10 %). Der überwiegende Teil der installierten Leistung ist aber bei den PV-Anlagen. Bei der Stromproduktion werden die Unterschiede in den Volllaststunden über das Jahr deutlich. Die Biogasanlagen produzieren im Jahr 2016 im Schnitt über alle Anlagen 5.500 Stunden Strom, die Wasserkraftanlagen etwa 3.600 Stunden, dagegen die PV-Anlagen nur ca. 950 Stunden.

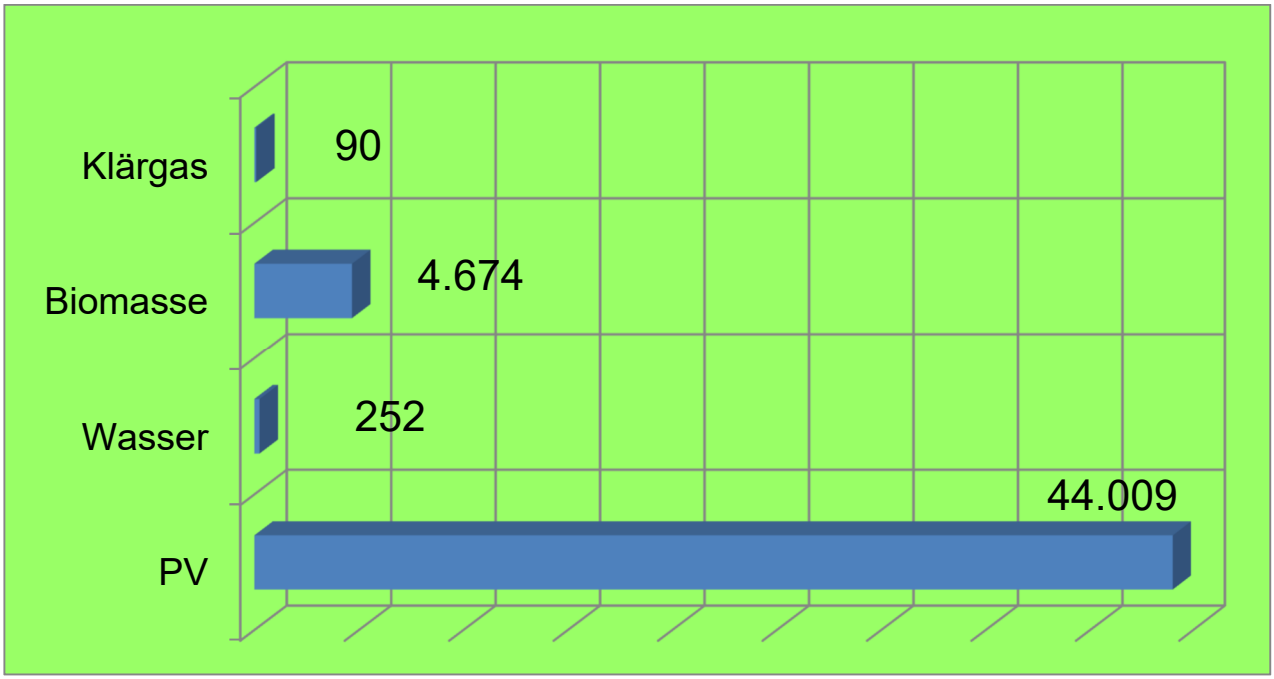


Abbildung 18: installierte Leistung der Erzeugungsanlagen auf dem Gemeindegebiet 2016 (in kW)

Bei der Erzeugung kommen die Biogasanklagen dann immerhin schon auf 38% des gesamten regenerativ erzeugten Stroms.

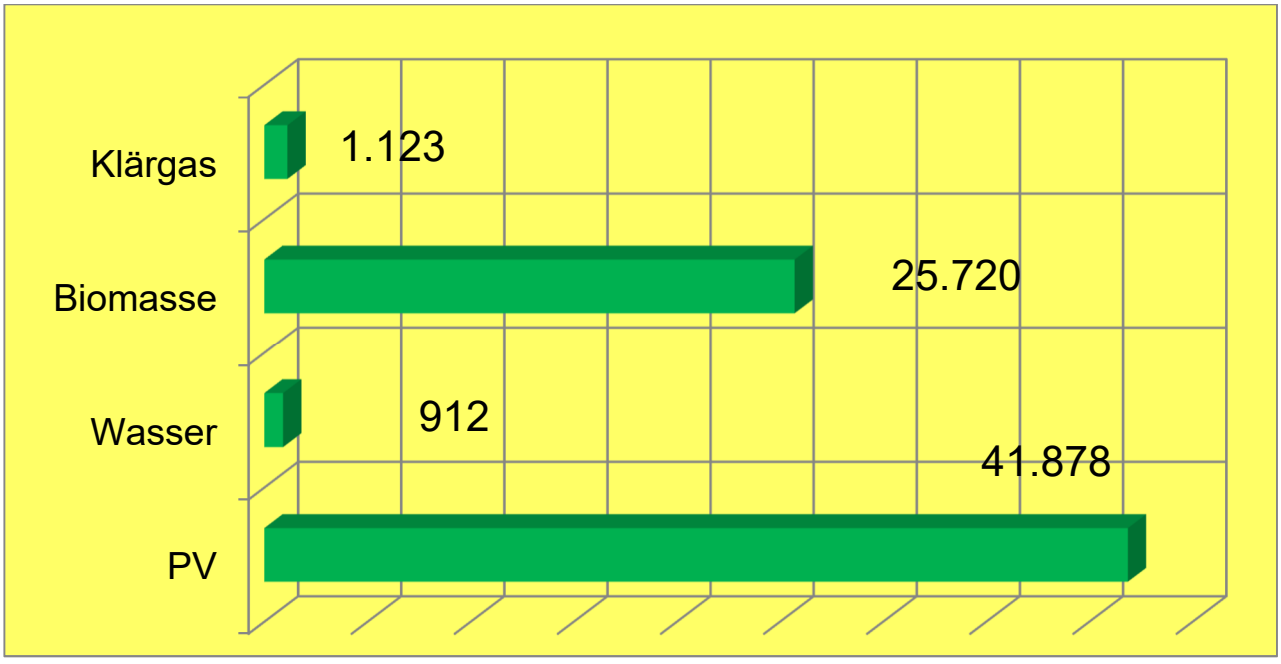


Abbildung 19: erzeugter Strom der Erzeugungsanlagen auf Leutkircher Gemeindegebiet 2016 (in MWh)

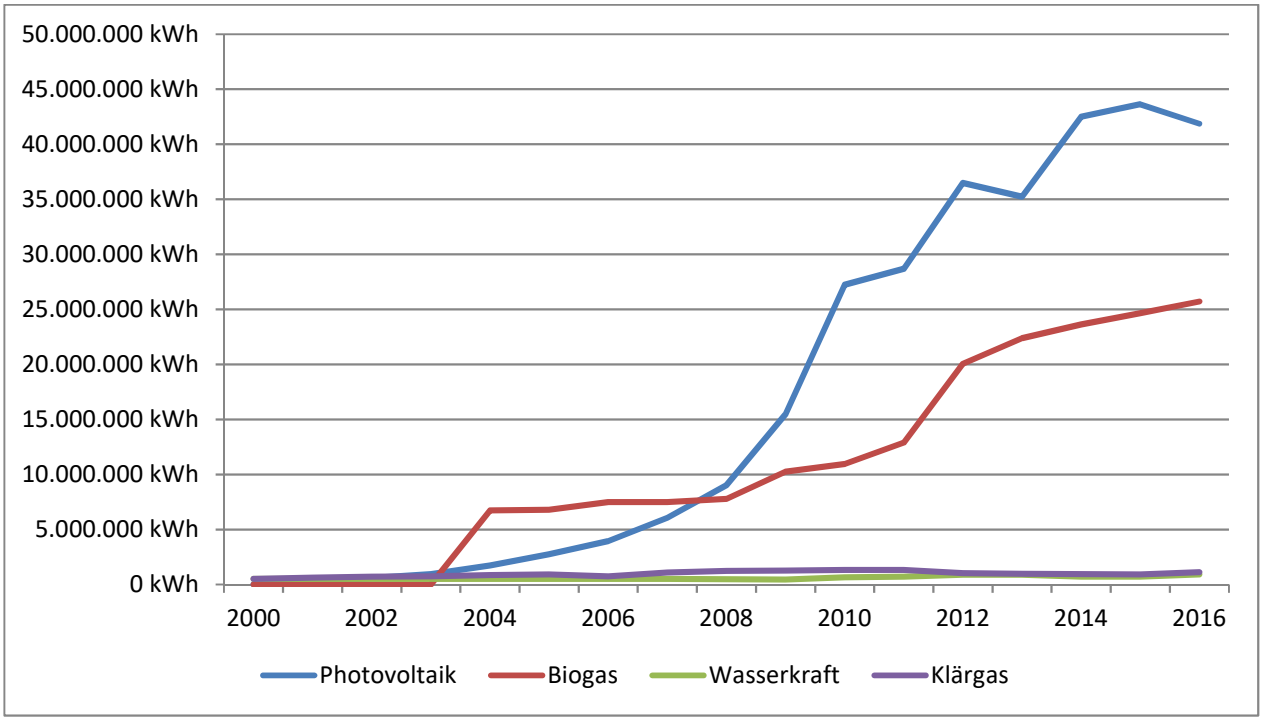


Abbildung 20: erzeugter Strom der Erzeugungsanlagen auf Leutkircher Gemeindegebiet

Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung

Es kann nur die Strommenge aus der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erfasst werden, die über das KWK-Gesetz gefördert wird. Die Strommengen, die rein für den Eigenverbrauch erzeugt werden, können leider nur mehr abgeschätzt werden. Nach dem von der EnBW zur Verfügung gestellten Daten, lieferten im Jahr 2016 gesamt 24 KWK-Anlagen 1.258 MWh Strom. Die Daten zu den anderen Mengen stehen leider (nicht mehr) zur Verfügung. Deshalb kann die KWK-Produktion und vor allem die Erzeugung einer großen Gasturbine aus Daten der Vorjahre nur mehr abgeschätzt werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass ca. 48.000 MWh Strom aus diesen nicht erfassten Anlagen erzeugt wird.

3. Gesamter Stromverbrauch der Stadt Leutkirch

Der Großteil des Leutkircher Gemeindegebiets wird von der EnBW mit Strom versorgt. Im Bereich von Rotis und Schmidsfelden liefern aber auch die LEW (Lech-Elektrizitätswerke) und die AÜW (Allgäuer Überlandwerke) Strom.

	EnBW	LEW	AÜW	gesamt
2009	199.595.348 kWh	94.461 kWh	145.500 kWh	199.835.309 kWh
2010	206.874.178 kWh	84.960 kWh	145.500 kWh	207.104.638 kWh
2011	206.130.966 kWh	74.884 kWh	146.090 kWh	206.351.940 kWh
2012	160.506.942 kWh	75.719 kWh	145.178 kWh	160.727.839 kWh
2013	163.794.617 kWh	101.637 kWh	140.592 kWh	164.036.846 kWh
2014	163.283.000 kWh	79.301 kWh	150.165 kWh	163.512.466 kWh
2015	164.917.220 kWh	82.820 kWh	125.869 kWh	165.125.909 kWh
2016	166.918.514 kWh	91.030 kWh	127.385 kWh	167.136.929 kWh

Tabelle 12: Stromlieferung nach Leutkirch aus der Konzessionsabgabe

Aus den Daten könnte geschlossen werden, dass der Stromverbrauch innerhalb von Leutkirch vom Jahr 2011 auf 2012 um 20% gesunken ist. Dies ist jedoch (leider) nicht der Fall. Grund für die Reduzierung liegt alleine in der Inbetriebnahme eines großen Gaskraftwerks, mit dem sich ein Leutkircher Industriebetrieb mit Strom und Wärme versorgt.

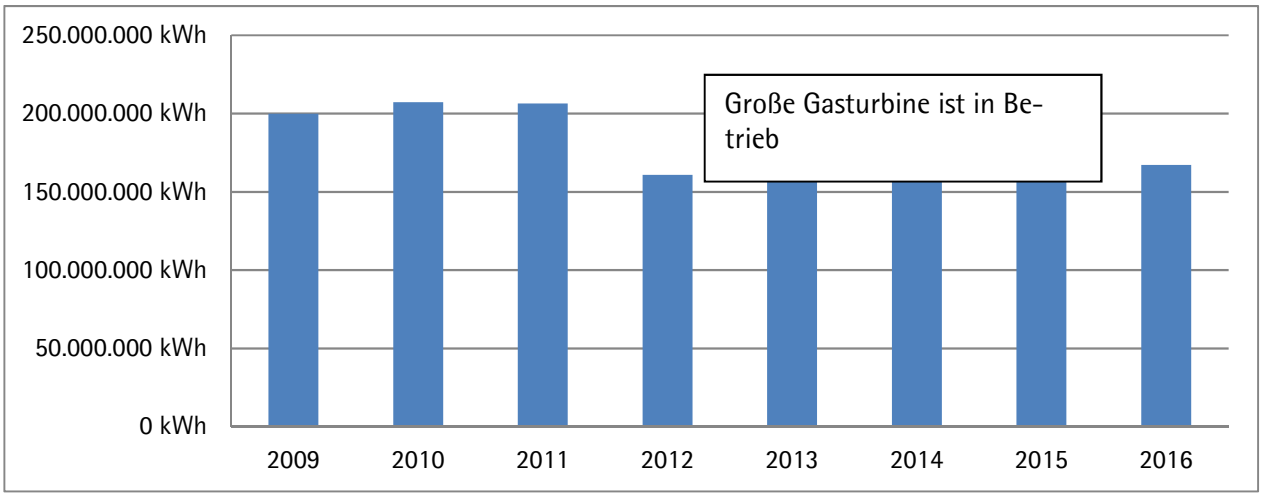


Abbildung 21: Gesamtstromlieferung der Stromversorger

Grundsätzlich wird es durch die Eigennutzung von Strom auf Dauer nicht mehr möglich sein, den genauen Strombedarf der Stadt Leutkirch zu erheben. Grob geschätzt dürften es etwa 48.000 Megawallstunden sein. die in der Zwischenzeit von Betrieben und Haushalten selbst erzeugt und verwendet werden.

Bei der Addition des Strom, der von den Stromversorgern geliefert wird und des (abgeschätzten) Stroms aus der Eigennutzung sieht man, dass in der Tendenz der Stromverbrauch in Leutkirch in etwa konstant bleibt. Einsparungen werden durch einen zunehmenden Verbrauch an anderer Stelle aufgehoben. Dies kann durch die gute wirtschaftliche Entwicklung in Leutkirch erklärt werden. Die Zahl der Haushalte und Betriebe nimmt in Leutkirch kontinuierlich zu.

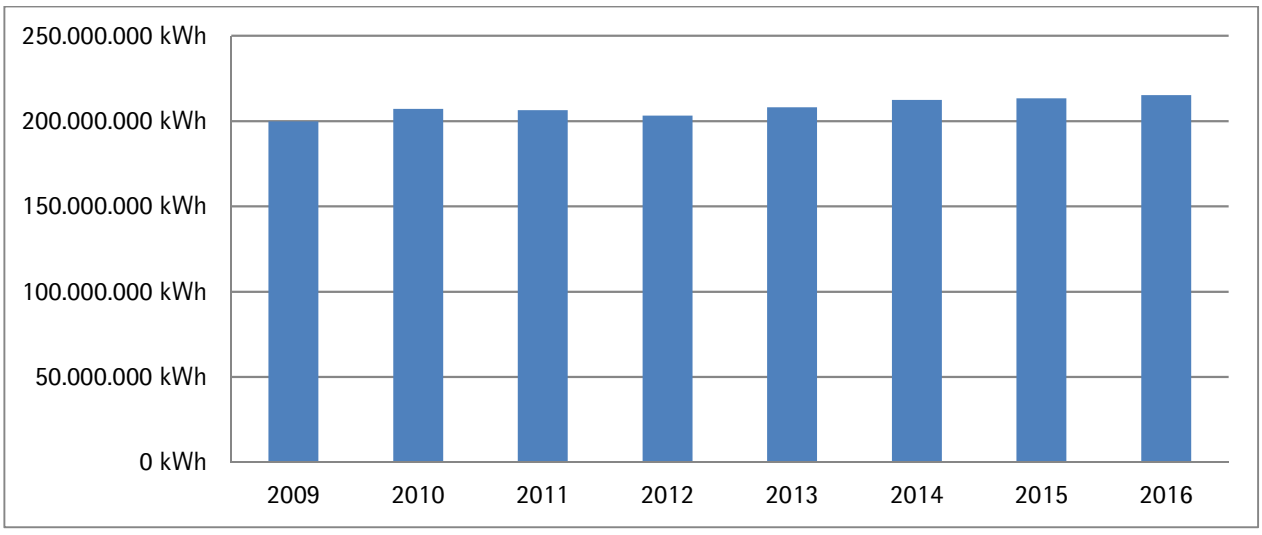


Abbildung 22: Abschätzung Stromverbrauch in der Stadt Leutkirch

Zur Ergänzung ist in der folgenden Tabelle die Aufteilung des von der EnBW nach Leutkirch gelieferten Stroms auf die einzelnen Verbraucher zu sehen. Mit etwa zwei Drittel geht ein großer Anteil in die Industrie. Dagegen haben die privaten Haushalte nur einen Anteil von 15,55 %

	2014			2015			2016		
	Anzahl Anlagen	Jahresverbrauch in MWh / Anteil		Anzahl Anlagen	Jahresverbrauch in MWh / Anteil		Anzahl Anlagen	Jahresverbrauch in MWh / Anteil	
Elektrowärme	1.168	6.834	4,18%	1.164	7.214	4,41%	1.145	7.497	4,49%
Gewerbe	1.245	11.422	6,99%	1.253	11.642	7,11%	1.243	11.605	6,95%
Haushalt	9.285	25.781	15,79%	9.428	25.815	15,77%	9.546	25.963	15,55%
Industrie	214	111.544	68,30%	224	111.508	68,10%	228	114.458	68,57%
Landwirtschaft	521	6.905	4,23%	521	6.744	4,12%	521	6.607	3,96%
Straßenbeleuchtung	73	833	0,51%	72	820	0,50%	72	789	0,47%
Summe:	**12.506**	**163.320**		**12.662**	**163.744**		**12.755**	**166.919**	

Tabelle 13: Aufteilung des Verbrauchs des von der EnBW gelieferten Stroms (Quelle: EnBW)

Zusammenstellung Stromerzeugung in der Stadt Leutkirch

Im Jahr 2016 wurden auf dem Gemeindegebiet gut 69.000.000 kWh Strom regenerativ erzeugt. Das bedeutet, dass etwa ein Drittel des gesamten Strombedarfs von Leutkirch aus erneuerbaren Energien stammt. Die Produktionsmengen sind im folgenden Diagramm dargestellt.

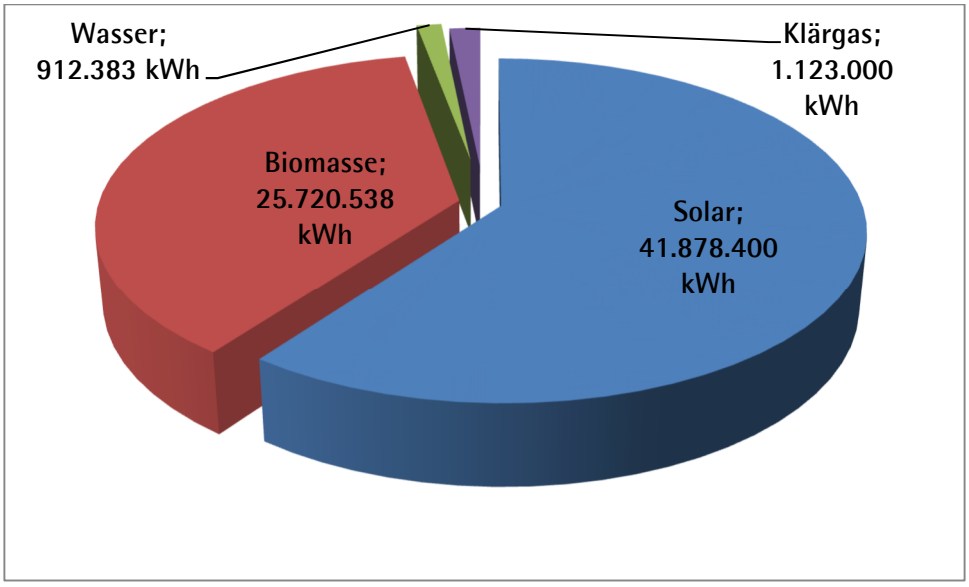


Abbildung 23: regenerativ auf dem Leutkircher Gemeindegebiet erzeugter Strom im Jahr 2016

Im Jahr 2016 wurden auf Leutkircher Gemeindegebiet insgesamt etwa 118 Mio. kWh Strom erzeugt. Davon kommen etwa 49 Mio. kWh aus der Kraftwärmekopplung und etwa 69 Mio. kWh aus erneuerbaren Energien. Damit wird etwa 55 % des Leutkircher Strombedarfs lokal vor Ort erzeugt. Auf der anderen Seite werden etwa 96 Mio. kWh Strom außerhalb von Leutkirch produziert und nach Leutkirch geliefert.

Solar	41.878.400 kWh
Biomasse	25.720.538 kWh
Wasser	912.383 kWh
Klärgas	1.123.000 kWh
regenerativ gesamt	69.634.321 kWh
Anteil regenerativ	32,4%
KWK klein	1.258.000 kWh
KWK groß (geschätzt)	48.000.000 kWh
KWK gesamt	49.258.000 kWh
Anteil KWK	23%
lokal erzeugt gesamt	118.892.321 kWh
Verbrauch	215.000.000 kWh
Anteil lokal gesamt	55,3%

Tabelle 14: Gesamtbilanzierung der Leutkircher Stromproduktion

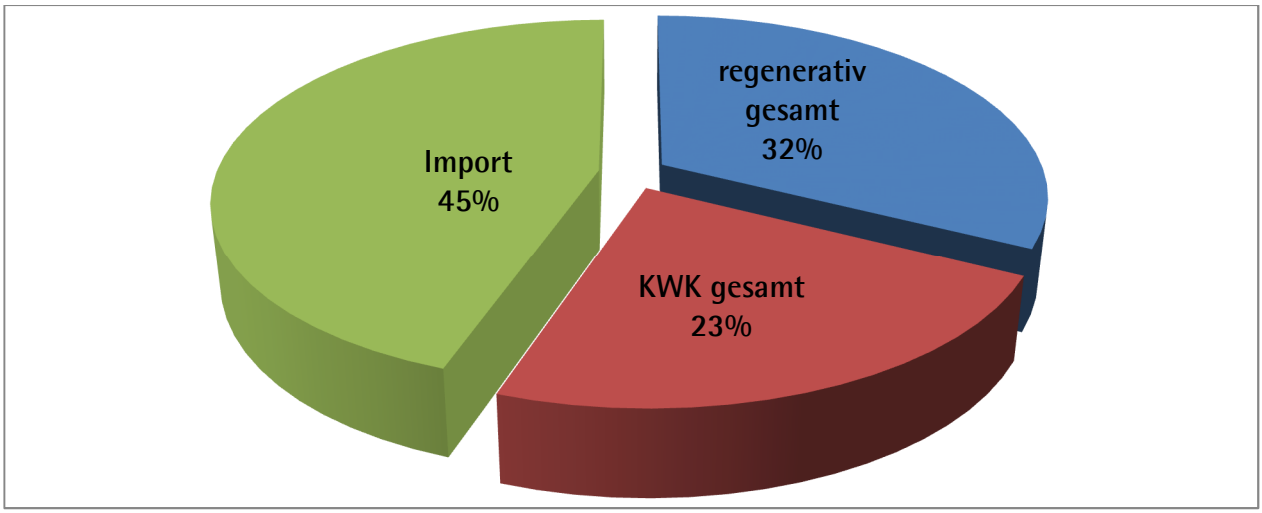


Abbildung 24: Bilanzierung von lokal erzeugtem und „importierten" Strom

Leitbild „Energie"

Im Rahmen des Projekts „Nachhaltige Stadt Leutkirch (NSL)" wurde im Winter 2011/2012 ein Leitbildprozess mit Bürgerbeteiligung durchgeführt. Dabei wurden statistisch, repräsentativ 3500 Bürger angeschrieben. Unter den über 250 Rückmeldungen wurden 60 Bürger ausgelost. Weitere 15 Bürger wurden aus der „strukturierten" Öffentlichkeit ausgewählt. Die Moderation der Workshops wurde von externen Fachleuten durchgeführt.

Mit jeweils 15 Bürgern wurden diese Workshopthemen bearbeitet:

- Erzeugung im Kontext Landschaft (Flächen und Verträglichkeit)
- Effizienz in Gebäuden (Optimierung und Planung)
- Effizienz im Kontext Städtebau (Umbau und Altstadt)
- Effizienz im Kontext Mobilität (ÖPNV und E-Mobilität)
- Beteiligung der Bürger (Beteiligungsformen und Aktivität)

Aus dem Ergebnis der Workshop-Runden, nach Überprüfung von Fachleuten, nach Rückkoppelung mit den Teilnehmern und Diskussion im Gemeinderat wurde das Leitbild am 01.10.2012 vom Leutkircher Gemeinderat verbschiedet.

Im Leitbild wurden diese Kernsätze für das Leutkircher Leitbild „Energie" formuliert:

- Energie wird regenerativ und rationell erzeugt, effizient genutzt und sparsam verbraucht.
- Die natürlichen Ressourcen Leutkirchs zum Leben und Arbeiten werden erhalten.
- Alle energiepolitischen Grundsatzfragen werden transparent gestaltet und die Leutkircher an Diskussion und Umsetzung beteiligt.
- Ein Bewusstsein mit der Kommune als einem wichtigen politischen Ort wird geschaffen.

Für die verschiedenen Themenbereiche wurden Ziele formuliert und Umsetzungsbausteine mit konkreten Maßnahmen erarbeitet. Langfristig wird angestrebt, die Energieversorgung von Leutkirch möglichst unabhängig von Importen zu machen. Dazu werden große Anstrengungen sowohl bei der Energieeinsparung, bei der Steigerung der Energieeffizienz als auch bei der Nutzung der erneuerbaren Energien notwendig. Im Leitbild wurde ein Ziel für den Verbrauch und die Erzeugung von Strom bis zum Jahr 2025 bilanziert. Demnach soll im Zeitraum bis zum Jahr 2025 der Stromverbrauch um mindestens 10% reduziert und der Anteil des lokal erzeugten Stroms mehr als verdoppelt werden. Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) wird vor allem als Brückentechnologie eine größere Bedeutung erhalten.

	Ziele bis 2025	Stand 2011	Stand 2016	Planung 2025
Verbrauch	Reduzierung um 10%	200 Mio. kWh	210 Mio. kWh	180 Mio. kWh
KWK	Ausbau als "Brückentechnologie"	1 Mio. kWh	49 Mio. kWh	20 Mio. kWh
PV Aufdach	Errichtung von weiteren 900 Anlagen.	27,3 Mio. kWh	34 Mio. kWh	40 Mio. kWh
PV Freifeld	zwei weitere Freiflächenanlagen	------	8 Mio. kWh	15 Mio. kWh
Wasserkraft	Ertüchtigung bestehender Anlagen	0,7 Mio. kWh	0,9 Mio. kWh	1 Mio. kWh
Biomasse	Ausbau der Wärmenutzung	12 Mio. kWh	26 Mio. kWh	20 Mio. kWh
Windkraft	Bau von sieben Anlagen	------	------	35 Mio. kWh
Regenerativ Gesamt		40 Mio. kWh	68 Mio. kWh	111 Mio. kWh
Lokal Gesamt		41 Mio. kWh	117 Mio. kWh	131 Mio. kWh
Import		149 Mio. kWh	96 Mio. kWh	49 Mio. kWh

Tabelle 15: Strombilanzierung mit dem Ziel für das Jahr 2025

Eine Reduzierung im Verbrauch konnte bisher leider nicht erreicht werden. Das hängt vor allem zusammen mit der zum Glück guten wirtschaftlichen Lage. Ein Großteil des Stromverbrauchs kommt aus der Industrie und ist damit konjunkturabhängig. Durch die Inbetriebnahme einer großen Gasturbine haben wir das Ziel in Ausbau der KWK weit überschritten. In der PV-Aufdach sind wir auf einem guten Weg. Durch die Änderungen im EEG ist der Ausbau allerdings ins Stocken geraten. Im Bereich PV-Freifeld sind wir auf einem guten Weg, ebenso bei der Wasserkraft und beim Strom aus Biogas. Aus oben beschriebenen Gründen sind wir dagegen bei der Windkraft nicht vorangekommen. Insgesamt gesehen ist die Stadt Leutkirch auf einem guten Weg.

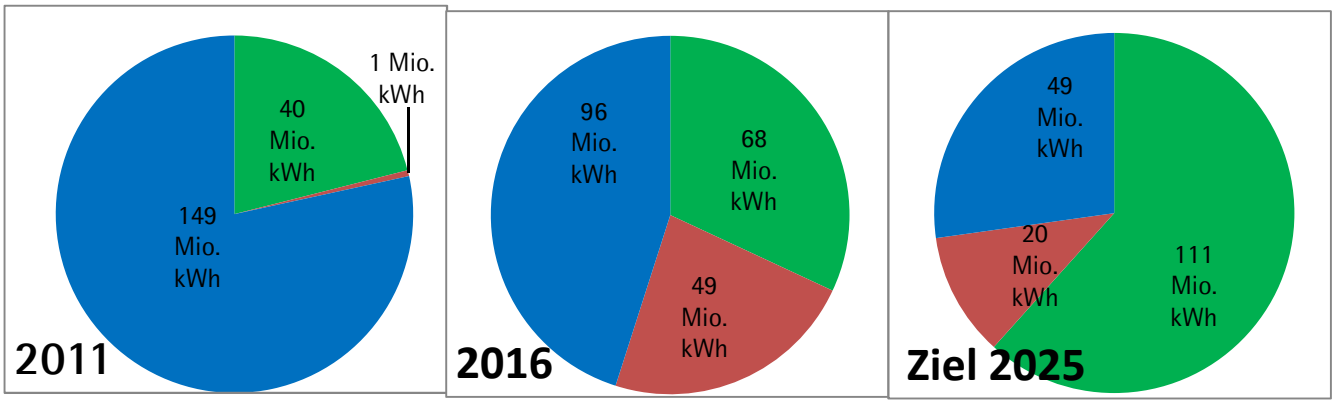


Abbildung 25: Strommix Leutkirch (grün: regenerativ; blau: Import; rot: KWK)

4. Gasverbrauch in der Stadt Leutkirch

Gasverbrauch in den städtischen Liegenschaften

Aktuell werden 29 städtische Heizanlagen mit Erdgas betrieben. Der Gasverbrauch ist in den vergangenen Jahren rückläufig. Dies hängt zum einen zusammen mit Einsparmaßnahmen in verschiedenen Liegenschaften zum anderen werden große Liegenschaften (Grundschule Oberer Graben, Schulzentrum, Seelhaushalle, GSWR am Adenauerplatz und Festhalle) von einem Energielieferanten mit Wärme aus einer Hackschnitzelanlage bzw. Blockheizkraftwerken mit Wärme versorgt.

	Anzahl Anschlüsse	Gasverbrauch	CO_2-Emission	Gasverbrauch witterungsbereinigt
2000	25	6.165.951 kWh	1.233 t	6.069.758 kWh
2002	25	4.023.541 kWh	804 t	3.965.411 kWh
2004	25	4.116.195 kWh	823 t	3.593.662 kWh
2006	28	4.278.640 kWh	856 t	3.761.507 kWh
2008	29	4.052.779 kWh	811 t	3.769.055 kWh
2010	30	4.217.199 kWh	843 t	3.438.052 kWh
2012	29	2.694.960 kWh	539 t	2.473.483 kWh
2013	29	2.879.706 kWh	574 t	2.544.292 kWh
2014	28	2.365.028 kWh	473 t	2.619.276 kWh
2015	28	2.830.852 kWh	566 t	2.527.439 kWh
2016	29	2.567.124 kWh	513 t	2.468.351kWh

Tabelle 16: Gasverbrauch der städtischen Liegenschaften

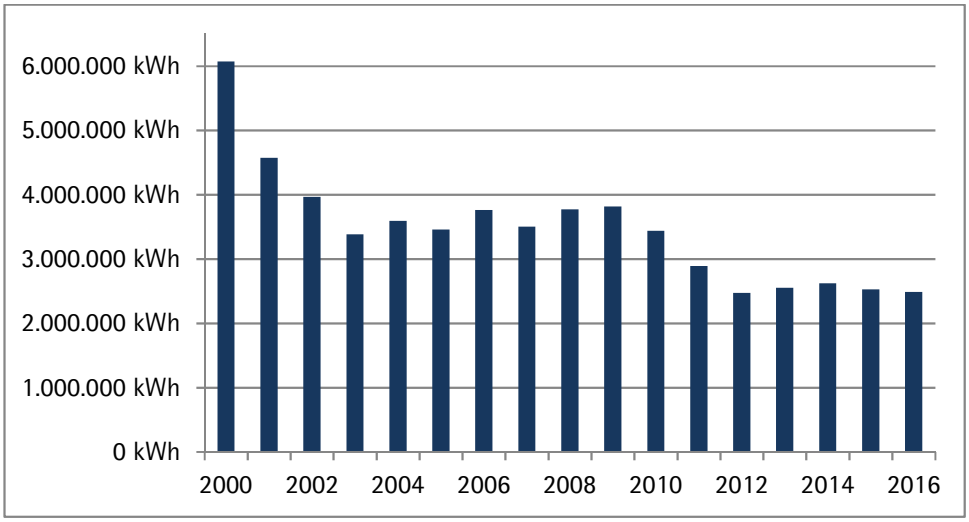


Abbildung 26: witterungsbereinigter Gasverbrauch der städtischen Liegenschaften

Gesamtgasverbrauch Stadt Leutkirch

Das Leutkircher Erdgasnetz gehört der Thüga Energienetze GmbH. Über die Konzessionsabgabe gibt es genaue Zahlen über die jährliche Gaslieferung nach Leutkirch. Im Jahr 2016 wurden 428 Mio. Kilowattstunden Erdgas nach Leutkirch geliefert. Etwa 80 Mio. davon werden von kleineren Verbrauchern abgenommen. Der weitaus größere Teil wird von Großabnehmern gebraucht. Der Anstieg der Erdgaslieferung nach Leutkirch ist vor allem auf den Betrieb einer großen Gasturbine in einem Industriebetrieb und durch Umstellungen von Öl- auf Gasfeuerungen bei Großverbrauchern zurückzuführen.

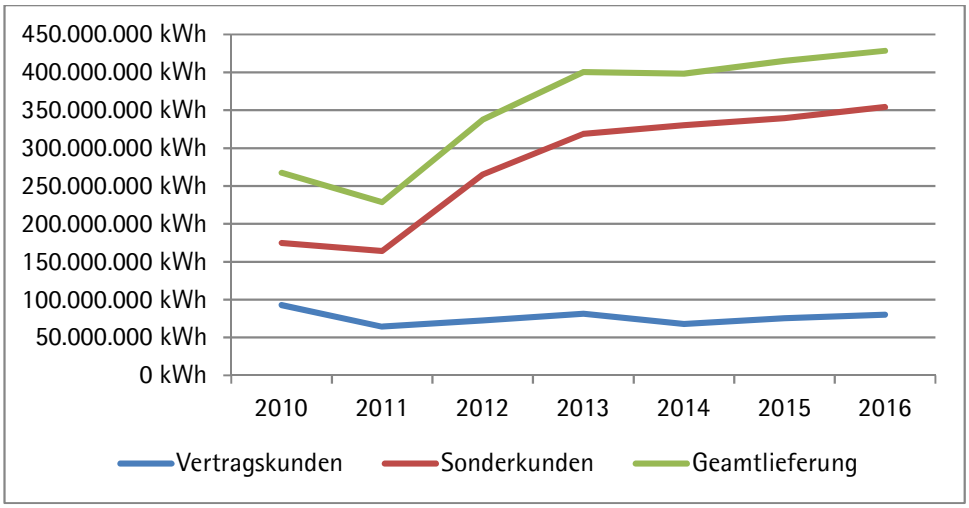


Abbildung 27: Erdgaslieferung nach Leutkirch

5. Heizölverbrauch

Städtische Liegenschaften

Aktuell werden 19 städtische Liegenschaften in den Teilorten über Ölheizungen mit Wärme versorgt Anhand von Rechnungsbelegen wird der jährliche Öleinkauf für die städtischen Liegenschaften erhoben. In den einzelnen Liegenschaften schwankt der Öleinkauf beträchtlich, da in der Regel der Bedarf von zwei Jahren vorgehalten wird. Stehen Wartungsarbeiten an Heizöltanks an, werden die Tanks über zwei Heizperioden leer gemacht.

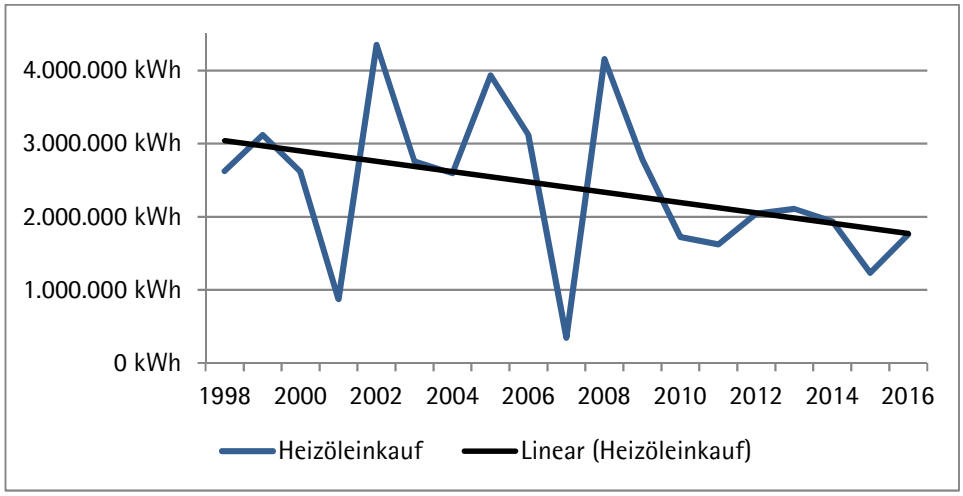


Abbildung 28: Heizöleinkauf in den städtischen Liegenschaften

Im Ergebnis ist über die vergangenen Jahre der Heizöleinkauf gesunken. Neben verschiedenen Maßnahmen zur Energieeinsparung hat dazu die Umstellung der Heizanlage der GSWR Tannhöfe von Heizöl auf Holzpellets beigetragen (s.u.).

Stadtgebiet

Trotz einiger Bemühungen kann bis heute der Heizölverbrauch für die Gesamtstadt nicht abgeschätzt werden. Der Wärmebedarf des Wohnungsgebäudebestands wird auf rund 240 Mio. kWh geschätzt. Ein Drittel bis ein Viertel davon wird geschätzt aus Heizöl erzeugt. Im ländlichen Bereich spielen die Holzheizungen eine nicht zu unterschätzende Rolle.

6. Ökologisch ausgerichtete Nahwärmenetze in Leutkirch

Im Stadtgebiet von Leutkirch gibt es drei Nahwärmenetze:

- Ausgehend von der Holzhackschnitzelanlage beim Schulzentrum werden einige öffentliche Liegenschaften sowie mehrere Wohngebiete versorgt
- die städtischen Liegenschaften am Oberen Graben sowie Einrichtungen der katholischen Kirche beziehen die Wärme hauptsächlich aus einem Blockheizkraftwerk
- die Brauerei Härle und die angrenzenden Gebäude werden ebenfalls aus einer Holzhackschnitzelanlage mit Wärme versorgt

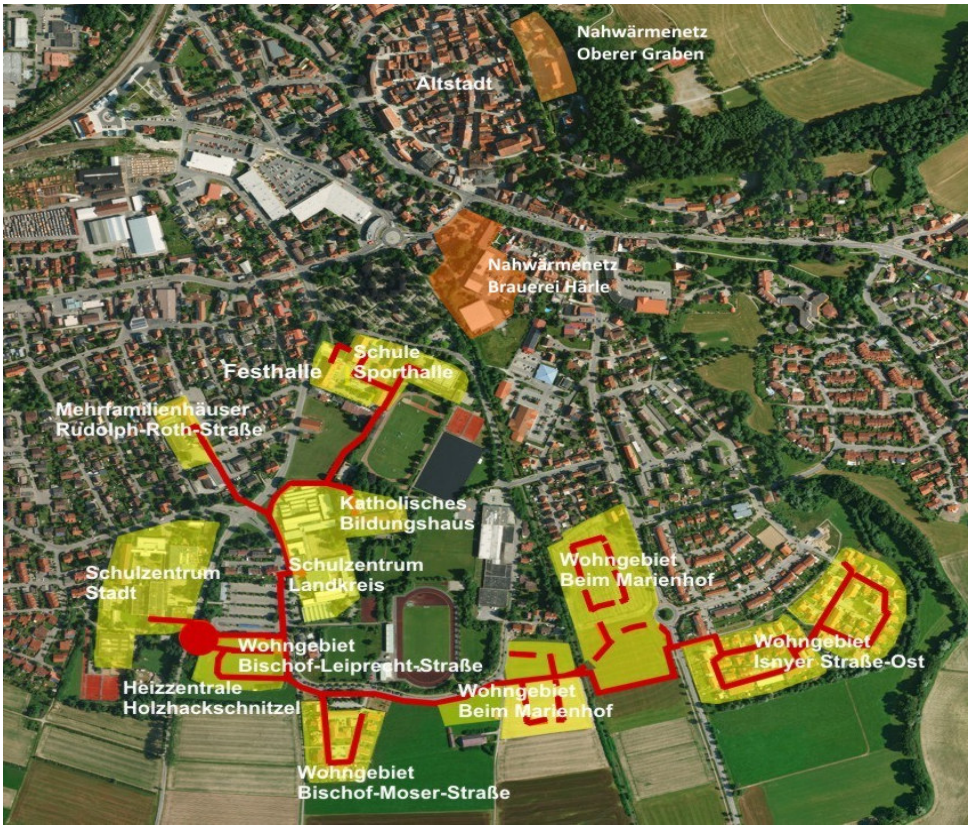


Abbildung 29: Nahwärmenetze in Leutkirch

Nahwärmenetz am Schulzentrum

Das größte Leutkircher Nahwärmenetz mit immerhin etwa 8 Mio. Kilowattstunden Wärmeproduktion befindet sich am Südrand der Stadt. Dieses ging im Jahr 2001 mit der großen Holzhackschnitzelheizung in Betrieb. Geplant, gebaut und betrieben wird die gesamte Anlage durch die Kraftwärmeanlagen GmbH (Bietigheim-Bissingen). Das immer wieder erweiterte Versorgungsgebiet kann der Karte Abbildung 25 entnommen werden.

Die technischen Daten zum Wärmenetz:

- ca. 4 MW Wärmeleistung
- 1 MW Holzhackschnitzelkessel
- Einspeisung Biogasabwärme 400 kW
- 2 Erdgas-Blockheizkraftwerke (BHKW) mit 50 kW elektrisch, 100 kW thermisch
- Spitzenlastkessel (Gas und Heizöl)
- ca. 3,6 km Wärmeleitungen
- Wärmebedarf ca. 7.000.000 kWh/Jahr
- CO_2-Einsparung:> 2.000 t/Jahr

Bilanzierungen für das Gesamtnetz

Über die Jahre hat durch die Netzerweiterungen die Wärmeerzeugung im Nahwärmenetz laufend zugenommen. In der Zwischenzeit werden fast 6,5 Mio. Kilowattstunden Wärme erzeugt. Seit 2011 wird über die ins Netz integrierten Blockheizkraftwerke (BHKW) zusätzlich auch Strom erzeugt. Die entstehende Abwärme wird für Heizzwecke genutzt. Seit dem vergangenen Jahr wird nun endlich Abwärme aus der Biogasanlage am Ortsrand von Herlazhofen über eine Fernwärmeleitung in das Nahwärmenetz eingespeist

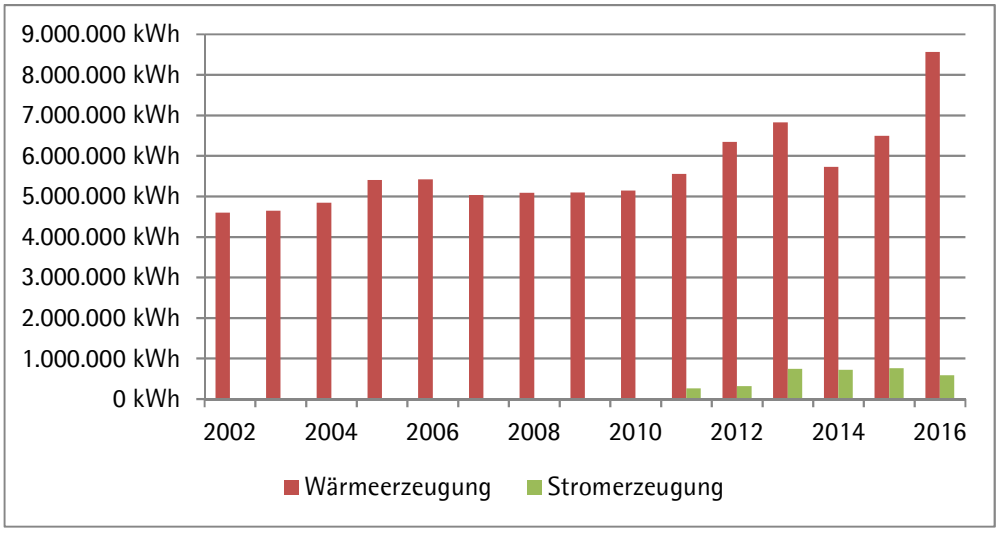


Abbildung 30: Energieerzeugung im Nahwärmenetz Leutkirch-Süd

Im Jahr 2016 wurden in das Nahwärmenetz etwa über 8 Mio. Kilowattstunden Wärme geliefert. Die Steigerung gegenüber den Vorjahren ist durch die Ausbau des Wärmenetzes verursacht. Die Stromproduktion ist dagegen leicht zurückgegangen. Dies hat damit zu tun, dass durch die Einspeisung der Biogas-Abwärme die Blockheizkraftwerke in der Grundlast nicht mehr so viel zum Einsatz kommen.

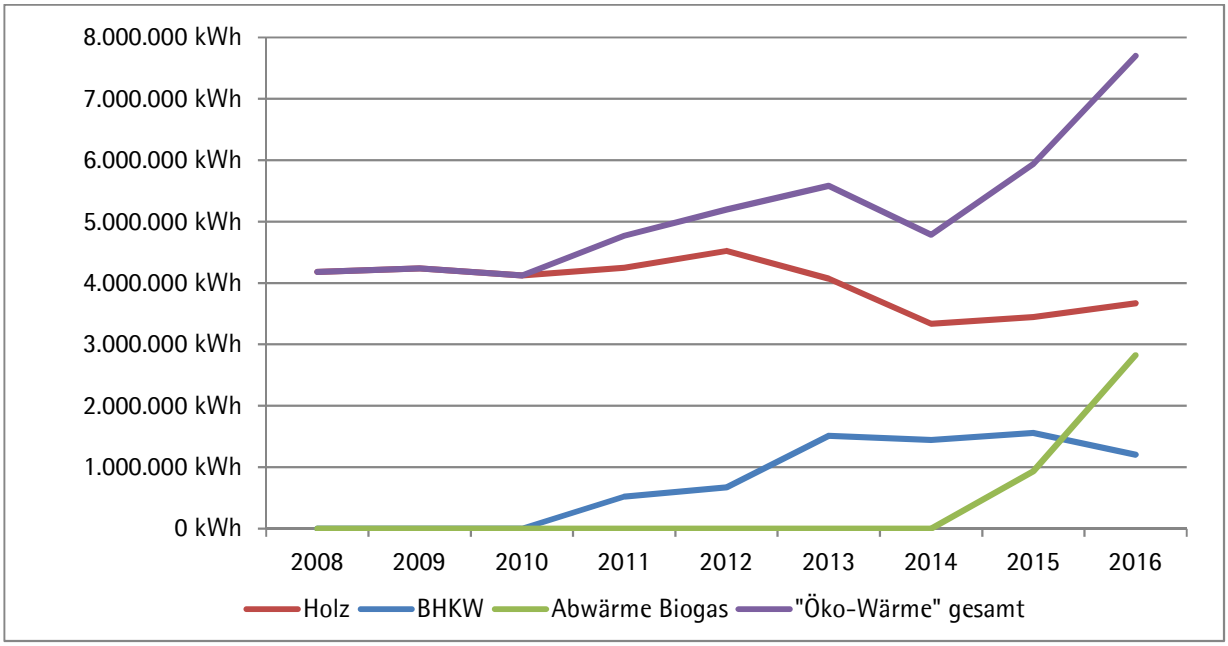


Abbildung 31: „ökologische" Wärmeerzeug

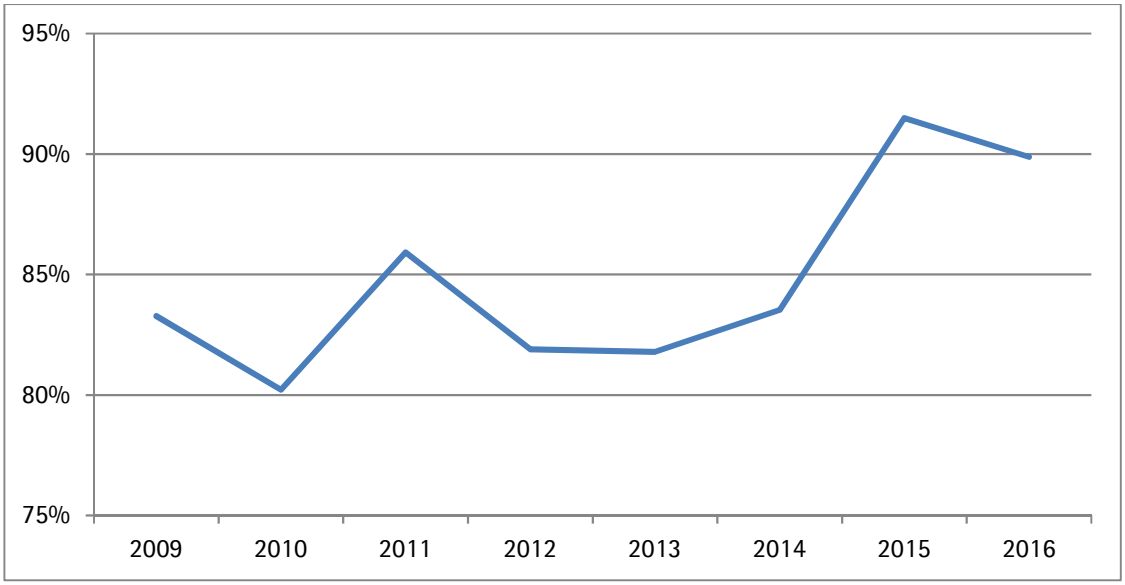


Abbildung 32: Anteil der „ökologischen" Wärmerzeugung an der Gesamterzeugung

Im Jahr 2016 kamen 89% der Wärme im Nahwärmenetz aus „ökologischer" Produktion. Für eine Nahwärmeversorgung ist das ein sehr guter Wert.

Die Bilanzierung in Tabelle 17 zeigt eine CO2-Einsparung für das gesamte Nahwärmenetz in Höhe von 1.860 Tonnen. Umgerechnet wurden damit ungefähr 550.000 Liter Heizöl eingespart.

			Ist-Zustand	Vergleich mit Erdgas	
	Energie	CO2-Faktor	CO2	CO2	CO2-Einspar.
Holz	3.385.100 kWh	0,022 kg/kWh	74 t	850 t	775 t
Rauchgaskondensation	285.120 kWh	0,000 kg/kWh	0 t	72 t	72 t
Erdgas Schulzentrum	1.215.529 kWh	0,251 kg/kWh	305 t	305 t	0 t
Heizöl Schulzentrum	55.897 kWh	0,319 kg/kWh	18 t	14 t	-4 t
Erdgas Seelhaushalle	1.045.097 kWh	0,251 kg/kWh	262 t	262 t	0 t
Erdgas GHS	51.429 kWh	0,251 kg/kWh	13 t	13 t	0 t
Abwärme Biogas	2.824.310 kWh	0,000 kg/kWh	0 t	709 t	709 t
Brennstoff gesamt	8.862.482 kWh		673 t	2.224 t	1.552 t
Strom Schulzentrum	289.580 kWh	0,527 kg/kWh	0 t	153 t	153 t
Strom Seelhaushalle	295.060 kWh	0,527 kg/kWh	0 t	155 t	155 t
Strom gesamt	584.640 kWh	0,527 kg/kWh	0 t	305 t	308 t
gesamt			673 t	2.533 t	1.860 t
Einsparung					-73,4 %
CO2/kWh Wärme	0,041 kg				

Tabelle 17: Gesamtbilanzierung für das Nahwärmenetz Leutkirch – Süd

Interessant ist auch noch der Faktor CO2-Emissionen pro Kilowattstunde Wärme. Dieser lag im Jahr 2016 nur noch bei 0,041 kg/kWh. Bezogen auf den Heizwert von Erdgas liegt die Einsparung bei ca. 85%.

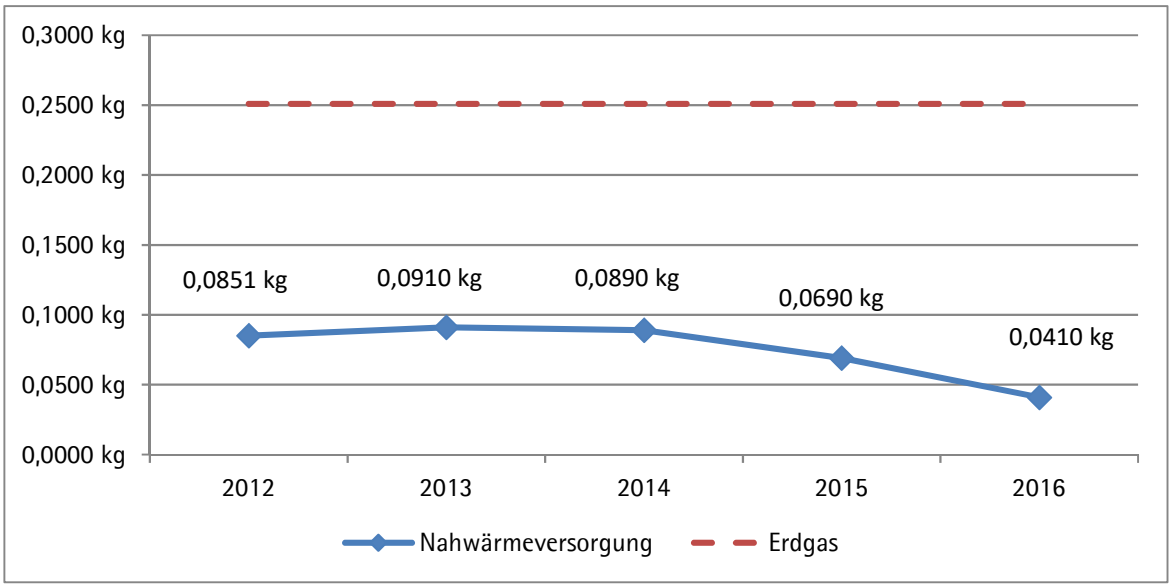


Abbildung 33: CO2-Emissionen der Nahwärmeversorgung pro kWh erzeugter Wärme

Wärmeverbrauch des städtischen Schulzentrums

Seit Herbst 2001 wird das städtische Schulzentrum mit Gymnasium, Realschule, Förderschule und Sporthalle mit Wärme aus dem Nahwärmenetz versorgt. Ein Großteil der Wärme stammt aus dem Holzhackschnitzelkessel.

Der Wärmeverbrauch im Schulzentrum ist in der Tendenz rückläufig. Und dies obwohl in den vergangenen Jahren mit der Mensa und dem „Goldstück" zwei weitere Gebäude angeschlossen wurden und die Nutzungszeiten eher ausgeweitet wurden. Ursachen für die Einsparungen sind vor allem der sukzessive Einbau von Gebäudeleittechnik mit Einzelraumsteuerung sowie die energetische Sanierung der Otl-Aicher-Realschule. Die energetische Sanierung der Sporthalle wird sich zukünftig auf den Wärmeverbrauch auswirken. Dazu kommt aber zukünftig der gerade in Bau befindliche Neubau für das neue Lernmodell „Lern³"..

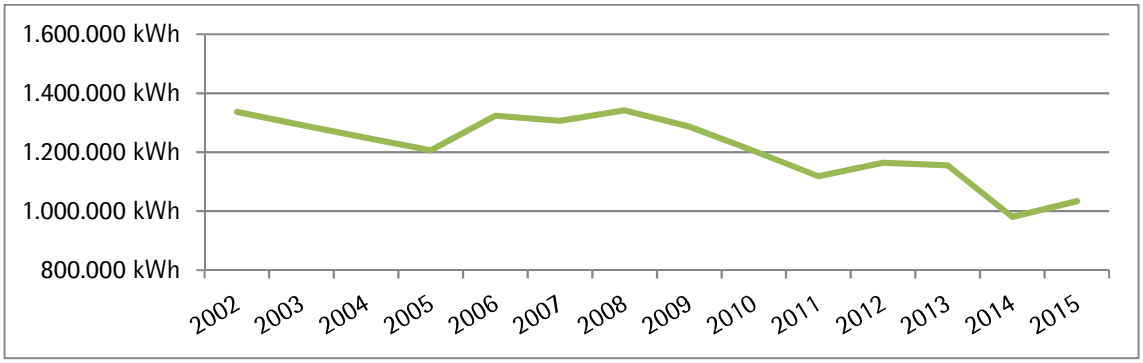


Abbildung 34: witterungsbereinigter Wärmeverrauch im Schulzentrum

Wärmeverbrauch Seelhaushalle, Festhalle GSS am Adenauerplatz

Der Wärmeverbrauch in ebenfalls aus dem Nahwärmenetz versorgten Liegenschaften Seelhaushalle, Festhalle und Gemeinschaftsschule am Adenauerplatz ist in den vergangenen Jahren recht konstant geblieben. Hier wurden in diesem Zeitraum keine energetischen Sanierungen durchgeführt. Diese stehen für die nächsten Jahr aber an.

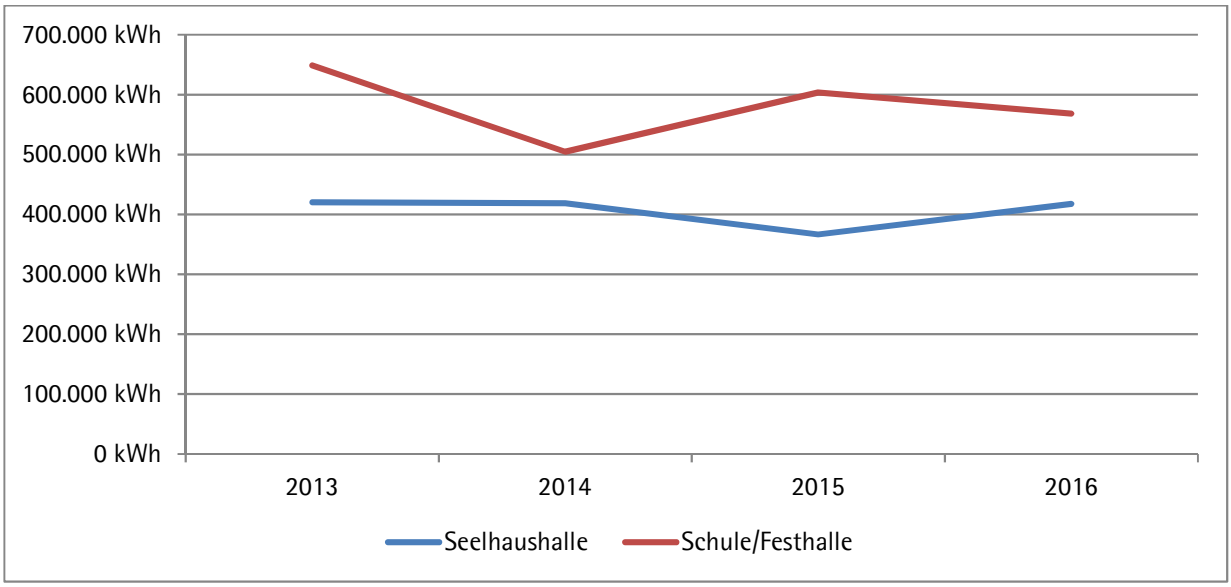


Abbildung 35: witterungsbereinigter Wärmeverrauch Festhalle, Seelhaushalle, GSS

Nahwärmenetz am Oberen Graben

Für die Grundschule am Oberen Graben und das daneben liegende Lehrschwimmbecken wird ein Großteil der benötigten Wärme seit dem Herbst 2002 von einem mit Erdgas betriebenen Blockheizkraftwerk (BHKW) bereitgestellt. Nur die Spitzenlast im Winter wird von einem herkömmlichen Niedertemperatur-Heizkessel erzeugt. Seit dem Jahr 2007 wurden zusätzlich sukzessive die angrenzenden kirchlichen Einrichtungen an das Nahwärmenetz angeschlossen.

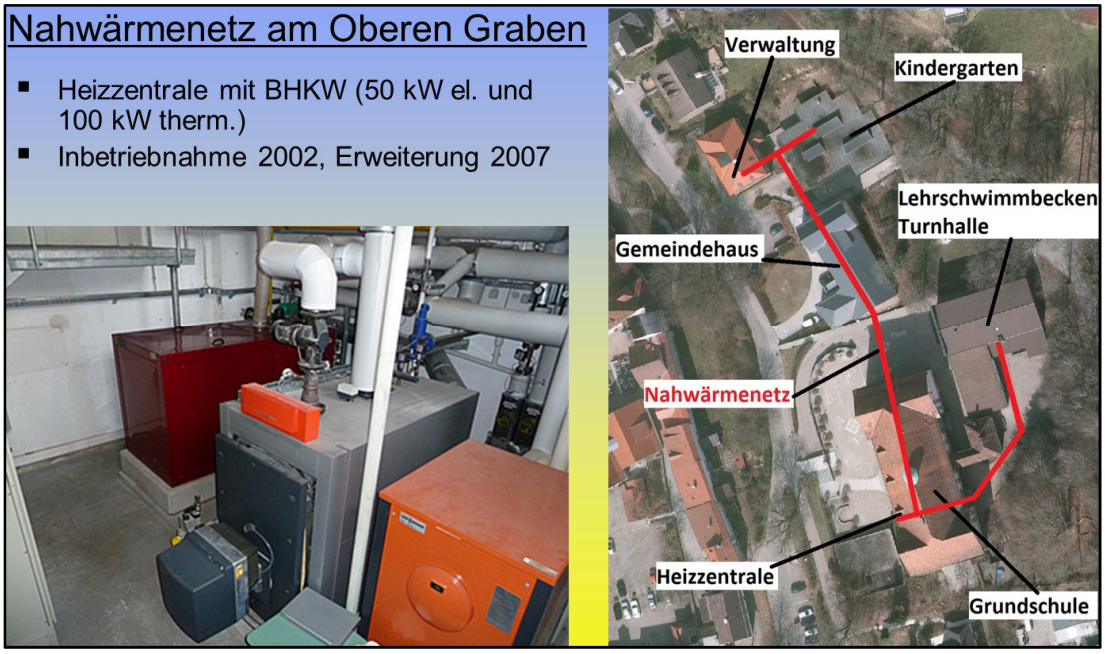


Abbildung 36: Wärmeversorgung am Oberen Graben

Energie- und CO2-Bilanz

(Strom = 0,58 kg CO2/kWh, Erdgas = 0,2 kg CO2/kWh)

Alte Heizzentralen:				
Gasverbrauch Stadt	0	kWh	0	kg CO2
Gasverbrauch kirchliche Gebäude	0	kWh	0	kg CO2
Strombezug Stadt	0	kWh	0	kg CO2
Nach dem Anschluss an die neue Heizzentrale:				
Erdgasverbrauch Heizzentrale	1.148.846	kWh	229.769	kg CO2
Strombezug aus dem Netz	47.045	kWh	27.286	kg CO2
Stromeinspeisung in das Netz	194.779	kWh	-112.972	kg CO2
gesamte CO2-Bilanz			144.084	kg CO2
Einsparung gegenüber Referenzjahr 2000 (252.142 kg CO2):			108.058	kg CO2
Einsparung			43	%

Betriebsstunden

Betriebsstunden Gaskessel	645	
Betriebsstunden BHKW	6.040	
Wärmeerzeugung BHKW	598.348	kWh

Gasverbrauch

Gasverbrauch Kessel	94.304	kWh
Gasverbrauch BHKW	1.054.543	kWh

Wirkungsgrad der gesamten Heizanlage mit dem BHKW

Erdgas gesamt	1.148.846	kWh
Stromerzeugung BHKW	298.840	kWh
Wärmeabnahme Stadt	536.640	kWh
Wärmeabnahme kirchliche Gebäude	160.324	kWh
Energieabnahme gesamt	995.804	kWh
Wirkungsgrad (inkl. Wärmeverteilung)	87	%

zurück zum Hauptmenü

Abbildung 37: Bilanzierung der Wärmeversorgung am Oberen Graben

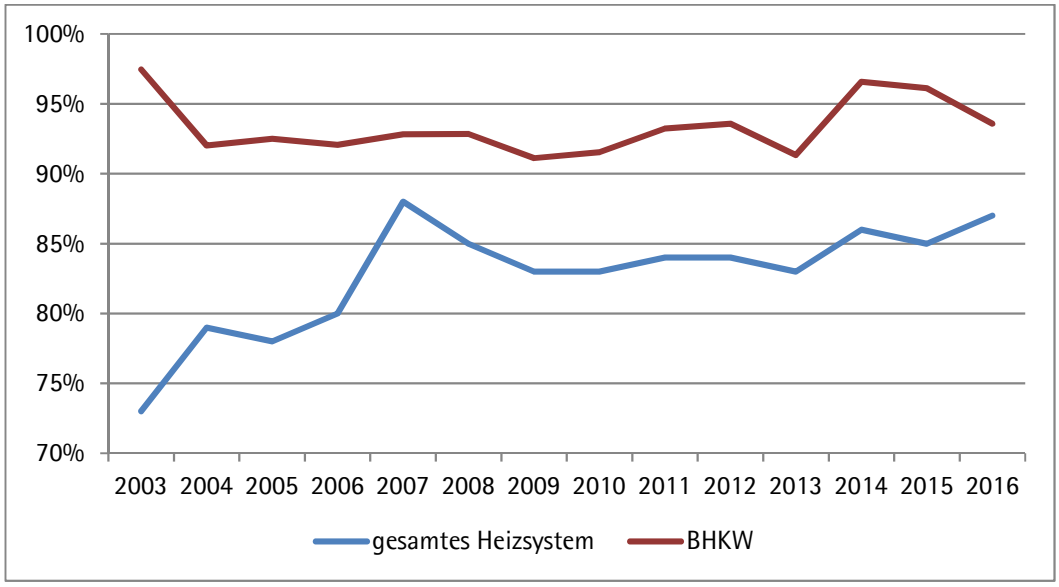


Abbildung 38: Wirkungsgrade der Heizanlage am Oberen Graben

Im BHKW wird ein durch die Strom- und Wärmeproduktion bezogen auf die eingesetzte Energie ein Wirkungsgrad von über 90% erreicht. Für die gesamte Heizanlage inklusive der Netzverlust liegt der Wirkungsgrad immerhin bei über 85%.

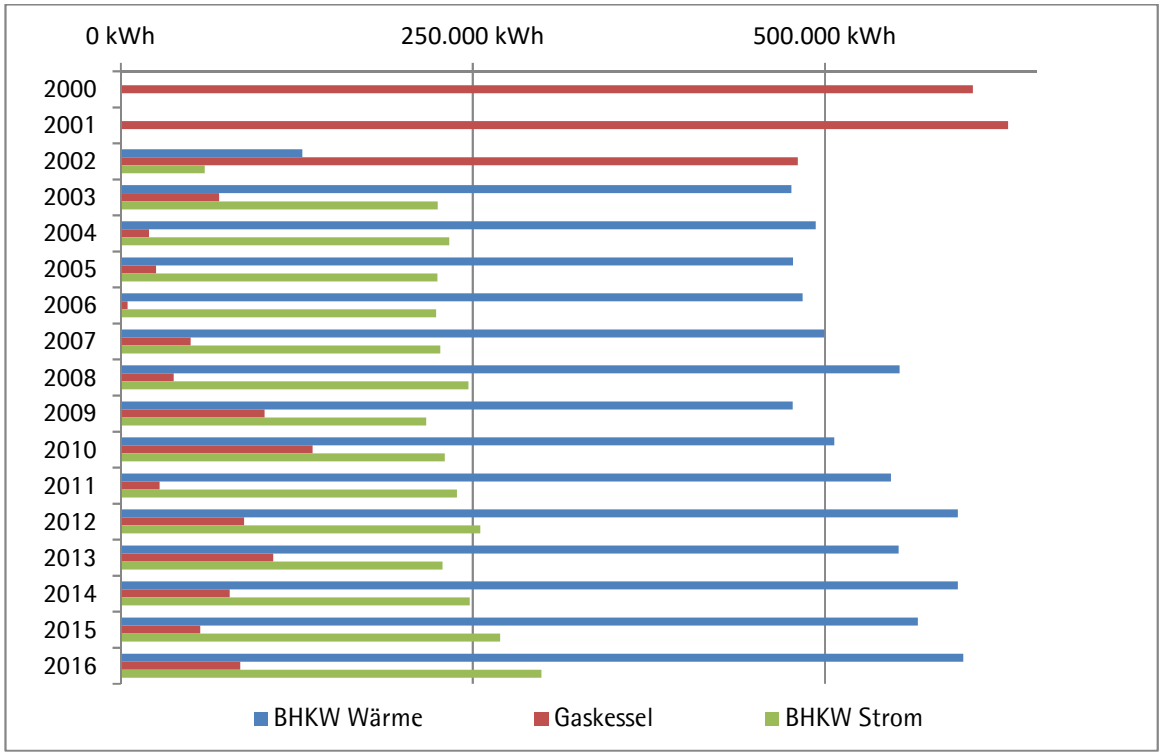


Abbildung 39: Energieerzeugung Heizzentrale Oberer Graben

7. Holzpellet-Heizungen in städtischen Gebäuden

Im Jahr 2010 wurde in der Grund- und Hauptschule Tannhöfe eine erste Holzpellet-Heizanlage eingebaut. Im Jahr 2014 wurde dann in der Grundschule Friesenhofen und. im Jahr 2015 in der Grundschule Willerazhofen ebenfalls Holzpellets-Heizungen in Betrieb genommen.

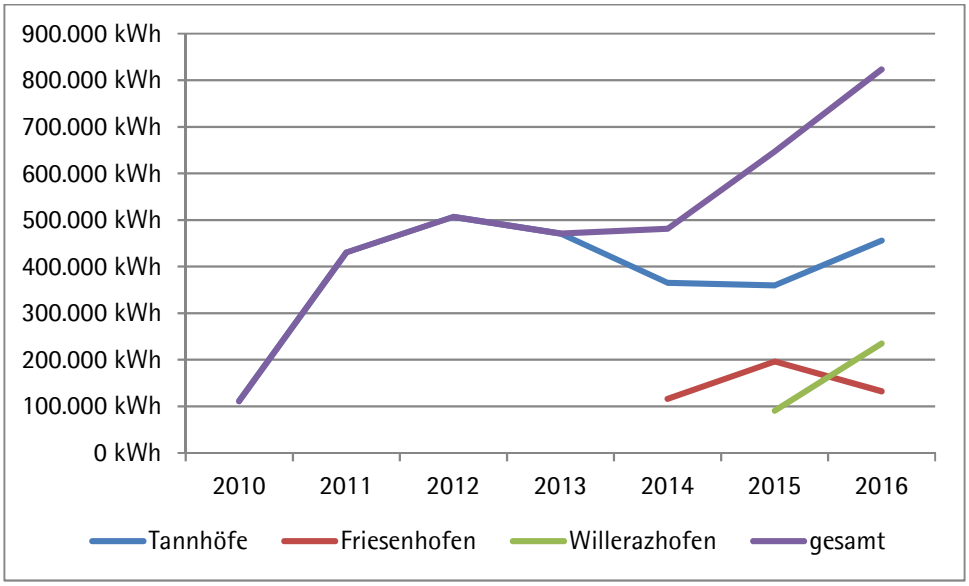


Abbildung 40: Holzpellet-Einkauf für die städtischen Liegenschaften

In den mit Holz-Pellets versorgten Liegenschaften wurden im Jahr 2016 über 800.000 kWh Wärme aus dem nachwachsenden Brennstoff erzeugt. Damit leistet die Stadt einen weiteren großen Beitrag zur CO_2-Einsparung Im Jahr 2016 lagen die Einsparungen bei über 250 Tonnen!

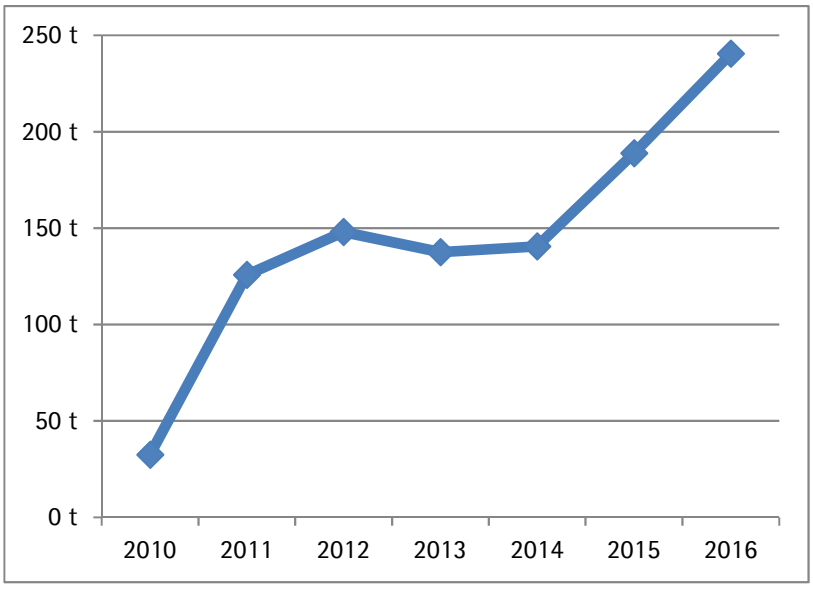


Abbildung 41: CO_2-Einsparung durch die Holz-Pelletheizungen

8. Energie- und CO2-Bilanz der Wärmeerzeugung der kommunalen Gebäude

Mit knapp 8,5 Mio. kWh Energie werden die städtischen Liegenschaften mit einer zu beheizenden Flächen von etwa 84.000 m² Fläche beheizt. Im Schnitt aller Liegenschaften liegt der Energieverbrauch damit bei fast genau 100 kWh/m². Der Wärmeverbrauch liegt damit bei etwa 90 kWh/m². Über den Schnitt aller Liegenschaften mit den historischen Gebäuden, Schulen, Kindergärten, etc. ist das ein erstaunlich guter Wert.

Energieträger	Energieverbrauch	Anteil	CO2-Faktor	CO2
Erdgas	2.567.124 kWh	30%	0,200 g/kWh	513 Tonnen
Propangas	84.620 kWh	1%	0,220 g/kWh	19 Tonnen
Heizöl	1.755.678 kWh	21%	0,260 g/kWh	456 Tonnen
Nahwärme Schulzentrum	2.380.790 kWh	28%	0,041 g/kWh	98 Tonnen
Nahwärme Oberer Graben	635.640 kWh	7%	0,120 g/kWh	76 Tonnen
Strom	229.000 kWh	3%	0,527 g/kWh	121 Tonnen
Pellets	823.392 kWh	10%	0,027 g/kWh	22 Tonnen
Summen	8.476.244 kWh			1.305 Tonnen

Tabelle 18: Energieverbrauch u. CO_2-Emmission der städt. Liegenschaften im Jahr 2016

Gut die Hälfte des Wärmeverbrauchs der städtischen Liegenschaften wird noch aus den fossilen Energieträgern Heizöl und Erdgas erzeugt. Die Nahwärmeversorgung mit einem hohen Anteil von erneuerbarer Energie, Abwärme und Kraft-Wärme-Kopplung spielt aber bereits eine große Rolle. Über energetische Sanierungen wird zukünftig der Wärmeverbrauch gesenkt und die Wärmeerzeug wird weiter auf umweltfreundliche Alternativen umgestellt.

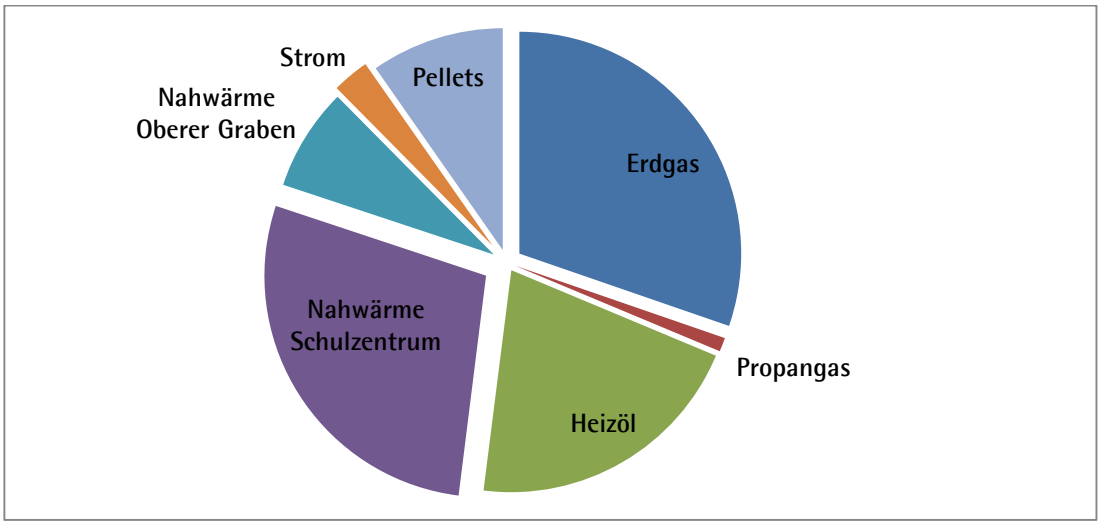


Abbildung 42: Energiemix bei der Beheizung der städtischen Liegenschaften

Energiekosten der Stadt Leutkirch

Das nächste Diagramm zeigt die Entwicklung der Energiepreise für die Stadt Leutkirch. Auffallend sind die Schwankungen bei den Preisen für die fossilen Energieträger Heizöl und Erdgas. Die Schwankungen sind im Bereich von 40%. Der Arbeitspreis für die Nahwärme ist zu einem guten Teil an den Gaspreis gekoppelt. Dagegen verläuft die Preisentwicklung bei den Holzpellets sehr gleichmäßig. Innerhalb der letzten 6 Jahre sind die Preise um etwa 10% angestiegen. Durch den zurzeit geringen Abstand zwischen den Preisen von Holz und Erdgas/Heizöl sind momentan Kalkulationen für Heizanlagen mit erneuerbaren Energien leider wirtschaftlich nur schwer darstellbar.

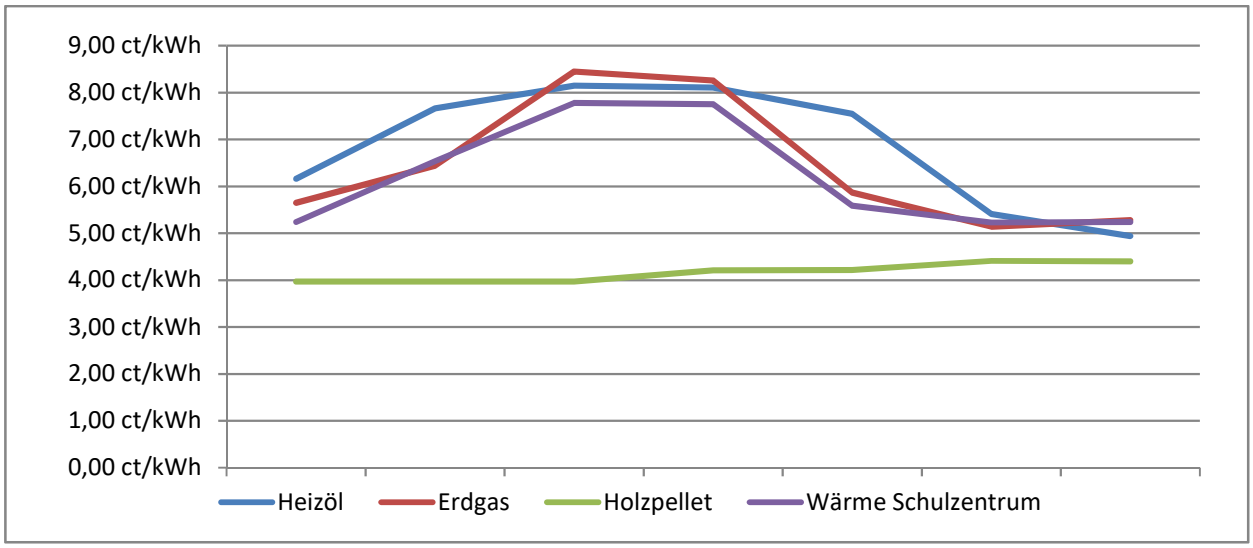


Abbildung 43: Entwicklung der Energie- und Wärmepreise für die Stadt Leutkirch

Bei den aktuell niedrigen Preisen für fossile Energien sind neue Heizanlagen mit Holz sowie neue Nahwärmenetze nur schwer wirtschaftlich darstellbar. Es muss aber festgestellt werden, dass die Holzpreise, die vor Ort gemacht werden, mit weniger Risiken behaftet sind als die Preise für fossile Energien, die von globalen Entwicklungen abhängig sind.

Es folgt nun eine grobe Abschätzung der Energiekosten für die städtischen Liegenschaften. Hier muss beachtet werden, dass es sich bei den Kosten für Erdgas, Heizöl, Pellets und Propangas um die reinen Energiekosten handelt. Verluste in der Wärmeerzeugung („Wirkungsgrad") bleiben unberücksichtigt. Bei der Nahwärmeversorgung kaufen wir die fertige Wärme. Hier ist in der Tabelle nur der Arbeitspreis für die Wärme gerechnet. Das heißt, dass bei den Liegenschaften, die wir selbst beheizen, die gesamten Kosten für die Anlagen, die Unterhaltung, Kaminkehrer, etc. dazu kommen. Bei der Wärmeversorgung über die Nahwärme kommt noch ein Grundpreis dazu.

Energieträger	Einkauf	ungefähre Kosten
Erdgas	2.567.124 kWh	135.000 €
Propangas	84.620 kWh	4.000 €
Heizöl	1.755.678 kWh	97.000 €
Nahwärme Schulzentrum	2.380.790 kWh	128.000 €
Nahwärme Oberer Graben	635.640 kWh	38.000 €
Strom	229.000 kWh	48.090 €
Pellets	823.392 kWh	37.000 €
Summen	8.476.244 kWh	487.000 €

Tabelle 19: Abschätzung Kosten für den Energie- und Wärmeeinkauf für die städt. Liegenschaften 2016

Zusammen mit den Kosten für den Stromverbrauch der städtischen Liegenschaften belaufen sich die gesamten Energiekosten auf fast 1.000.000 Euro. Die Stromkosten für das Abwasserwerk, Wasserwerk und Straßenbeleuchtung liegen nochmals in der gleichen Größenordnung. Das bedeutet, dass die Stadt insgesamt jährliche Energiekosten in Höhe von etwa 2.000.000 Euro zu tragen hat.

9. Energieeinsparung durch Sanierung kommunaler Gebäude

Energetische Untersuchung des kommunalen Gebäudebestands

Seit ein paar Jahren liegen für 26 städtische Liegenschaften ausführliche Berichte zur Energiediagnose vor.

1.	Rathaus mit Kanzleigebäude und Haus Thanner	14.	Feuerwehrhaus Leutkirch
2.	Stadtbauamt	15.	Georg-Schneider-Haus
3.	Verwaltungsgebäude Gänsbühl 1	16.	Torhaus
4.	Grundschule Oberer Graben	17.	GS Friesenhofen mit Sporthalle
5.	Lehrschwimmbecken Oberer Graben mit Turnhalle	18.	GHS Gebrazhofen mit Sporthalle
6.	GSS am Adenauerplatz	19.	GS Reichenhofen mit Sporthalle
7.	Förderschule Don-Bosco	20.	GHS Tannhöfe mit Sporthalle
8.	Hans-Multscher-Gymnasium	21.	GS Willerazhofen mit Sporthalle
9.	Otl-Aicher-Realschule	22.	Sporthalle Ausnang
10.	Zwischenbau Real/Don-Bosco-Schule	23.	Sporthalle Diepoldshofen
11.	Sporthalle Herlazhofer Straße	24.	Dorfhalle Urlau
12.	Sporthalle am Seelhausweg	25.	Feuerwehrhaus u. Mehrzweckhalle Unterzeil
13.	Kindergarten Pfingstweide	26.	Mehrzweckgebäude Winterstetten

Tabelle 20: Gebäude mit energetischen Untersuchungen

In den Energiediagnosen ist eine zuerst eine detaillierte Bestandsanalyse der Gebäude enthalten. Darauf aufbauend gibt es Maßnahmenbeschreibungen für eine energetische Sanierung und Sanierungsvorschläge für die Heizungstechnik. Die Einsparung von Strom und Trinkwasser sind ebenfalls ein Themen. Zum Schluss sind Fördermöglichkeiten und Wirtschaftlichkeitsberechnungen mit Amortisationszeiten enthalten. Damit ist nun eine gute Grundlage für die Erstellung von Konzepten für die energetische Sanierung des kommunalen Gebäudebestands vorhanden. In den kommenden Jahren soll nun der vorliegende Sanierungsfahrplan Schritt um Schritt umgesetzt werden.

Vor ein paar Jahren bereits wurde die Realschule komplett energetisch saniert. Hier konnte der Energiebedarf in der Wärmeversorgung um etwa zwei Drittel reduziert werden. Im Jahr 2016 wurde nun die Sporthalle an der Herlazhofer Straße energetisch saniert. Hier werden ebenfalls deutliche Einsparungen erwartet.

Modellhafte energetische Fassadensanierung an der Sporthalle an der Herlazhofer Straße

Vorgabe war, die Sporthalle aus den Achtzigerjahren gestalterisch sowie energetisch zu sanierten werden. Die Sanierung der Fassade stellt dabei neben der Sanierung des Daches die größte zu sanierende Fläche mit gut 1.400 m² dar.



Abbildung 44: Sporthalle an der Herlazhofer Straße vor der Sanierung

Über die bisherige Halle wurde eine neue Gebäudehülle in Holzbauweise unter Verwendung nachwachsender heimischer Weißtanne errichtet. Es entstand ein Leuchtturmprojekt, das die ideale Verbindung von naturverträglichem Waldbau mit umweltbewusstem Bauen in Kooperation mit regionalen Betrieben verbindet. Die in der Region typische Weißtanne gilt gegenüber anderen heimischen Nadelholzarten nachweislich als klimastabiler. Das TES EnergyFacade (timberbased element systems for improving the energy efficiency of the building envelope) wurde bei der Sanierung der Sporthalle erstmalig in unserer Region angewandt.

Da viele kommunale Gebäude in naher Zukunft saniert werden müssen, ist das Vorhaben ein Demonstrationsprojekt für energetische Sanierungen. Großer Wert wurde auf die Regionalität gelegt. Durch die Verwendung von heimischem Holz wird der Prozess der Modernisierung als Teil der regionalen Wertschöpfungskette verstanden. Ein vollständiges Nachhaltigkeitskonzept berücksichtigt die Vermeidung von unnötigen Stoffströmen, Transportwege der Baustoffe und Anfahrtswege zur Baustelle sowie Beschäftigungseffekte für das regionale Fachhandwerk.

Unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit wurden für die Fassade großformatige Holzrahmenelemente verwendet. Diese wurden kostengünstig vorgefertigt, wodurch eine kurze wirtschaftliche Bauzeit entstand. Innovativ sind an dem Ansatz die Maximierung des Vorfertigungsgrades und die Minimierung des Ressourcenverbrauchs in der Herstellungsenergie. Das für die Sanierung der Sporthalle entwickelte System hat einen minimalen U-Wert mit 0,14 W/(m²K). Mit dem Sanierungskonzept wird der kfw-Effizienzhaus 70-Standard erreicht.

Weitere Innovation ist die Planung und Vorfertigung von gebäudehohen Elementen. Aufgrund der Kubatur, der Konstruktion oder des Bauablaufs wurden bei bisherigen Sanierungen mit Holzbausystemen im Wesentlichen horizontale Elemente eingesetzt. Bei der Sporthalle bot sich jedoch an, am Hauptteil vertikale Elemente einzusetzen. Bei einer Elementhöhe von 9,1 m stellte dies jedoch eine neue technische Herausforderung dar. Die Logistik ab Werk, vor allem aber das Anbringen an der Fassade war mit den hohen vertikalen Elementen im Bauablauf durchzuplanen.

Das Vorhaben wurde durch die Europäische Union und das Land Baden-Württemberg finanziell unterstützt. Für die Maßnahme wurde ein Antrag auf Zuwendung im Rahmen des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) – Innovation und Energiewende – im Rahmen der Verwaltungsvorschrift Holz Innovativ Programm des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz gestellt und bewilligt.

Mehr Nachhaltigkeit geht nicht

Sporthalle in Leutkirch wird mit vorgefertigten Fassadenelementen aus heimischen Weißtannen in Rekordzeit eingepackt

Nachhaltigkeit und Energieeffizienz spielen im Leitbild der Stadt Leutkirch eine zentrale Rolle. Dass es sich dabei keineswegs um bloße Lippenbekenntnisse handelt, zeigt die Sanierung der städtischen Sporthalle.


Fassaden Nord-Ost

Dank werksseitig vorgefertigter Holzfassadenelemente wurde der Bau aus dem Baujahr 1979 in ein Schmuckstück mit hervorragenden Energiekennwerten verwandelt.

Zum Einsatz kam dabei Weißtanne. Die Verwendung des Baustoffs aus den heimischen Wäldern war den Stadtvätern wichtig. Da viele kommunale Gebäude vor einer Sanierung stehen, dient das Vorhaben in Leutkirch zugleich als Demonstrationsobjekt für ganz Baden-Württemberg. Durch das energieoptimierte Bauen mit heimischem Holz wird der Prozess der Modernisierung in die regionale Wertschöpfungskette integriert – mehr Nachhaltigkeit geht nicht.

Das Beispiel der Sporthalle in Leutkirch zeigt aber auch, dass Bauen und Sanieren mit Holz wirtschaftlich ist. Nach einer genauen Fassadenvermessung wurden die über 9 Meter langen Holzrahmenelemente kostengünstig vorgefertigt und vor Ort montiert. Das sogenannte „TES-Energy-Fassadensystem" ermöglicht damit sehr kurze Bauzeiten, erfordert allerdings von allen Beteiligten große Erfahrung im Holzbau. Die Verantwortlichen in Leutkirch setzten daher auf das Knowhow von Herz & Lang, das für die Holzbau-Fassadenplanung und die Fachbauleitung beauftragt wurde. Die Bauphysik und eine Förderbetreuung mit Baumessung rundete das Herz & Lang-Leistungspaket ab.


Fassade West


Montage Tannenfassade auf „TES"-Elemente

Fotos: Herz & Lang GmbH

Christoph Gegenbauer, der verantwortliche Architekt, spricht von einer guten Entscheidung, Herz & Lang als Fachplaner mit ins Boot geholt zu haben. „Bei manchen technischen Details geht einem als Architekt die Luft aus. Da macht eine technische Betreuung absolut Sinn."

10. Wichtige Akteure in Leutkirch

Energiebündnis Leutkirch

Seit dem Jahr 2008 ist das Energiebündnis Leutkirch e.V. als Zusammenschluss von Bürgerinnen und Bürgern, denen das Thema „Energie und Klimaschutz" wichtig sind, sehr aktiv. Über Zuschüsse und Sponsoring wird in Teilzeit der Energieberater Berthold König beschäftigt. Er organisiert die Geschäfte des Energiebündnisses, stellt ein interessantes Jahresprogramm mit Vorträgen, Ausstellungen und Exkursionen zusammen und führt Energieberatungen durch. Informationen zum Energiebündnis gibt es unter www.energiebuendnis-leutkirch.de.

Schwerpunkte des Energiebündnisses im Jahr 2016:

- Podiumsdiskussion zur Landtagswahl
- Tag der Sauberen Module"
- Betriebsbesichtigung und Erfahrungsaustausch im „Energieeffizienz-Tisch" mit Leutkircher Handwerkern, Betrieben und Unternehmen
- Im Bereich der E-Mobilität das Projekt „Leutkirch elektrisiert"
- Infofahrt zu den Ill-Werken in Vorarlberg

Darüber hinaus wurden 2016 verschiedene weitere Veranstaltungen und Aktionen organisiert. Über das ganze Jahr wurden vom Geschäftsführer des Energiebündnisses Energiesparberatungen durchgeführt. Die Aufgaben des Energiebündnisses werden zu einem guten Teil ehrenamtlich erledigt. Zur Koordinierung dieser ehrenamtlichen Arbeit und zur Intensivierung der Aktivitäten ist Herr Berthold König in Teilzeit beim Energiebündnis Leutkirch als Geschäftsführer angestellt. Die dafür notwendigen Mittel werden hauptsächlich über Partnerbetriebe und Sponsoring erwirtschaftet. Das Energiebündnis wurde seit der Gründung von der Stadt mit einem Zuschuss unterstützt. Im Jahr 2016 gab es einen städtischen Zuschuss in Höhe von 3.000 Euro.

Energiegenossenschaft Leutkirch eG

Die im Jahr 2009 gegründete Energiegenossenschaft Leutkirch eG arbeitet sehr erfolgreich. In der Zwischenzeit ist die Zahl der Genossinnen und Genossen auf über 400 angestiegen. Diese Mitglieder haben Einlagen von etwa 800.000 Euro in die Energiegenossenschaft eingebracht.

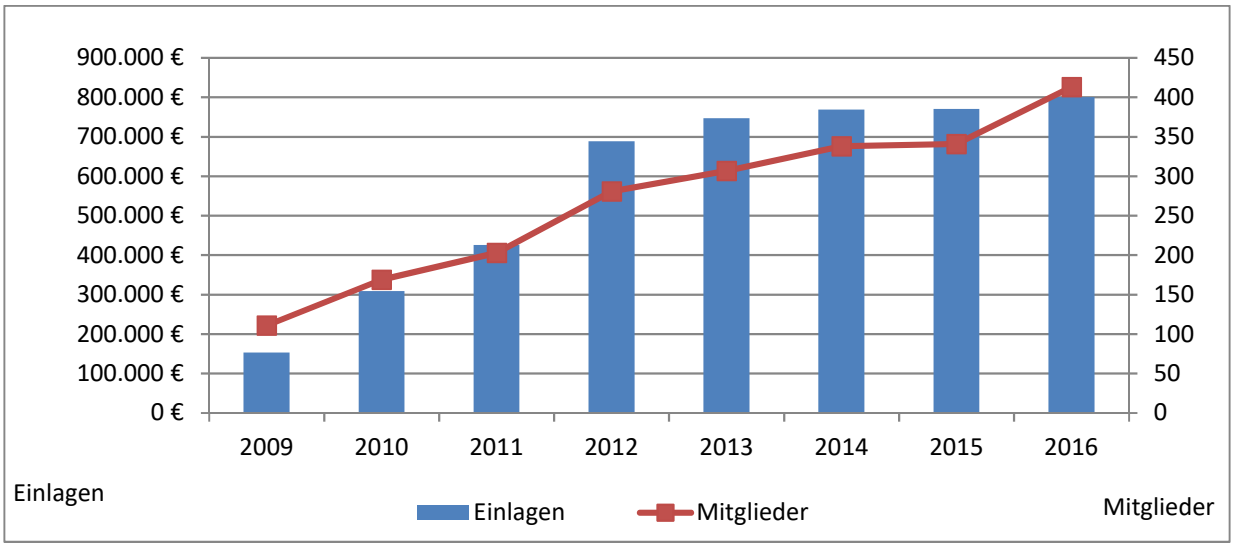


Abbildung 45: Entwicklung der Energiegenossenschaft Leutkirch eG

Die Energiegenossenschaft investiert bisher in 9 PV-Anlagen auf öffentlichen Dachflächen, in Einspar-Contracting-Modelle im Beleuchtungsbereich mit zwei Kommunen und einem Leutkircher Betrieb. Zusätzlich ist die Energiegenossenschaft beteiligt an der Kraftwärmeanlagen GmbH (KWA), die das große Wärmenetz im

Bereich der Schulen und Wohngebiete am südlichen Stadtrand betreibt. Sehr wichtig für die Energiegenossenschaft ist die Beteiligung als Gesellschafter an der Solarpark Leutkirch GmbH. Diese betreibt den Solarpark Haid 1 mit einer Leistung von 4,9 MW und dem Solarpark Haid 2 mit einer Leistung von 2,9 MW an der Autobahnauffahrt Leutkirch-West. Außerdem ist die Energiegenossenschaft Leutkirch über ein Darlehen beteiligt am Solarpark Aitrach.

Die CO2-Einsparung durch die Aktivitäten der Energiegenossenschaft Leutkirch eG beläuft sich inzwischen auf ca. 1.207 Tonnen pro Jahr.

Finanziell steht die Energiegenossenschaft gut da. In den vergangenen Jahren konnte jeweils eine Dividende von 4% an die Mitglieder ausgeschüttet werden. Darüber hinaus können auch wichtige Rücklagen gebildet werden.

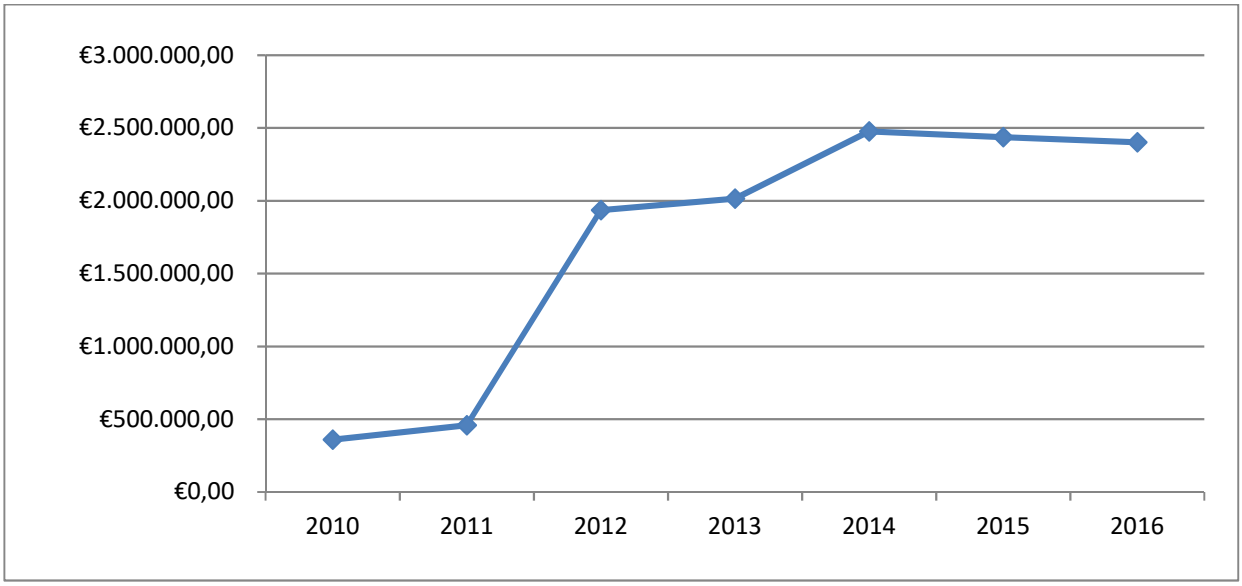


Abbildung 46: Bilanzvolumen Energiegenossenschaft Leutkirch

11. Mobilität

Das Thema „Mobilität" stellt gerade im ländlichen Bereich eine große und schwierige Aufgabe dar. Die Schere zwischen dem Bedürfnis und der Notwendigkeit von Mobilität und dem machbaren Angebot für Alternativen klafft hier besonders weit auseinander.

Mit verschiedenen Ansätzen wurden in den vergangenen Jahren Lösungsmöglichkeiten angegangen. Ein paar Beispiele:

- Aus privatem Engagement wurde eine Mitfahrbank zwischen der Ortschaft Herlazhofen und der Kernstadt wurde eingerichtet. Es wird geprüft, ob die Idee auf weitere Ortschaften ausgedehnt wird.
- Aufbau eines Car-Sharing-Angebots wurde bis jetzt vielfach diskutiert aber nicht umgesetzt.
- Barrierefreier Umbau des Leutkircher Bahnhofs. Die sehr umfangreichen Planungen wurden in 2016 abgeschlossen. Umsetzung der Baumaßnahmen im Jahr 2017.
- Verbesserungen für den Radverkehr durch Markieren von Radstreifen und Radschutzstreifen entlang von Straßen.
- Es liegt ein städtisches Radverkehrskonzept vor.
- Benennung eines Radverkehrsbeauftragten in der Stadtverwaltung als Ansprechpartner für die Belange des Radverkehrs

- Unter Federführung des vcd (Verkehrsclub Deutschland) finden mit Vertretern der Verwaltung, dem Gemeinderat und der Polizei jährlich so genannte verkehrspolitische Radtouren statt. Dabei werden für den innerstädtischen Radverkehr wichtige Bereiche besichtigt und über Verbesserungsmöglichkeiten diskutiert
- Weiterer Lückenschluss im Radwegenetz, z. B. in Adrazhofen
- Aufbau von Ladeinfrastruktur für die E-Mobilität.
- E-Mobilität im Fuhrpark der Stadtverwaltung: das städtische Wasserwerk fährt einen E-Caddy und für die Verwaltung steht ein Renault Zoe für Dienstfahrten zur Verfügung.

Nachhaltig mobil im ländlichen Bereich

Im Rahmen eines LEADER-Projekts „Erstellung eines Handlungsleitfadens für nachhaltige Mobilität in der Region Württembergisches Allgäu am Beispiel der Stadt Leutkirch im Allgäu" wird nun ein weiterer wichtiger Schritt auf dem Weg hin zu einer nachhaltigen Mobilität gegangen werden.

Darin soll am Beispiel der Stadt Leutkirch eine regionsweite, umfassende Studie zum Thema „nachhaltige Mobilität im ländlichen Raum" erstellt werden. Ziel ist ein ganzheitlicher, nachhaltiger Mobilitätsleitfaden, sowie darauf aufbauend ein Handlungsleitfaden für nachhaltige Mobilität. Schwerpunkt des Projektes ist die strategische und konzeptionelle Zusammenführung, Weiterentwicklung und Vorbereitung von Mobilitätslösungen, welche den unterschiedlichen Zielgruppen und Anforderungen der Region gerecht werden. Erreicht werden soll das durch die Einbindung von lokalen und regionalen Experten und durch mit einer umfassenden Einbindung von Bürgerinnen und Bürgern.

Gefördert durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes (ELER) und das Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg. Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete. Das Konzept „Nachhaltig mobil im ländlichen Raum wird erstellt von der B.A.U.M Consult GmbH aus München. Die Projektzeit läuft bis 31.01.2018.

12. Weitere größere Projekte

Nachhaltige Stadt Leutkirch

Auf Initiative der EnBW Energie Baden-Württemberg AG entstand im Jahr 2011 das Pilotprojekt „Nachhaltige Stadt Leutkirch im Allgäu" das die nachhaltige Energiegewinnung in den Mittelpunkt stellt. Die Bürger der Stadt Leutkirch im Allgäu entwickeln gemeinsam mit der EnBW ein Energieversorgungskonzept für die Kommune. In einem breit angelegten Beteiligungsverfahren wurde zusammen mit Bürgerinnen und Bürgern das Leitbild „Energie" erarbeitet. Im Herbst 2012 wurde es vom Gemeinderat verabschiedet. Im Anschluss wurden verschiedene Maßnahmen initiiert und umgesetzt.

In den letzten Jahren wurde das Engagement im Projekt „Nachhaltige Stadt Leutkirch" reduziert. Es gibt aber nach wie vor Expertentreffen und verschiedene Überlegungen und Planungen werden in diesem Rahmen abgestimmt (z. B. die Erweiterung des Solarparks Haid 2).

Das Projekt „KERNiG"

Das Projekt KERNiG (Kommunale Ernährungssysteme als Schlüssel zu einer umfassend-integrativen Nachhaltigkeit-Governance) ist ein auf drei Jahre angesetztes Forschungsprojekt, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung finanziert wird.

Ziel des Projekts ist es, herauszuarbeiten, wie in Städten durch die aktive Gestaltung des Ernährungssystems eine kommunale Nachhaltigkeitsstrategie angestoßen werden kann. Nachhaltigkeit spielt eine zentrale Rolle in den Leitbildern vieler deutscher Städte und Gemeinden. Konkrete Maßnahmen konzentrieren sich bislang jedoch hauptsächlich auf die Bereiche Energie und Verkehr. Schätzungen zufolge verursacht jedoch allein der Bereich der Ernährung dabei im Durchschnitt rund ein Drittel des persönlichen ökologischen Fußabdrucks,

KERNiG

Kommunale Ernährungssysteme als Schlüssel zu einer umfassend-integrativen Nachhaltigkeits-Governance

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung
FONA Sozial-ökologische Forschung BMBF

mehr als die Bereiche Mobilität und Energie zusammen. Von einzelnen Initiativen abgesehen sind Ernährungsfragen bislang kein kommunalpolitisches Thema. Das scheint sich in jüngster Zeit zu ändern: Ersten Städten ist es gelungen, über die zielgerichtete Aktivierung ihrer Ernährungssysteme eine umfassende Stadtentwicklung zu erzielen.

„Kommunales Ernährungssystem" meint dabei mehr, als „was auf den Teller kommt", nämlich die Vielfalt an direkt und indirekt ernährungsbezogenen Aktivitäten und Beziehungen zwischen allen betroffenen Akteursgruppen – von der Stadtverwaltung über Unternehmen, Vereine und Initiativen bis zu den Bürgerinnen und Bürgern – in allen Bereichen von der Produktion, über die Verarbeitung, Versorgung, Zubereitung bis hin zu Konsum und Entsorgung von Nahrungsmitteln in der Stadt. Das Thema „Ernährung" eignet sich besonders gut, um kommunale Veränderungsprozesse anzustoßen, weil Bürgerinnen und Bürger damit alltäglich konfrontiert sind und weil das Thema auch auf kommunalpolitischer Ebene vielfältige Querbeziehungen, unter anderem zu Standort- und Quartiersentwicklung, Tourismus, Gesundheit oder Verkehr, aufweist.

Die Umsetzung ernährungspolitischer Maßnahmen im Zusammenspiel mit einer nachhaltigen Stadtentwicklung gestaltet sich als komplex: Woher bezieht eine Stadt ihre Nahrungsmittel? Sind regional produzierte Produkte automatisch nachhaltiger? Wie bewertet man Nachhaltigkeit bei verarbeiteten Lebensmitteln? Stehen die Ziele der ganzjährigen Versorgungssicherheit und der Nachhaltigkeit in hochintegrierten, global vernetzten Wertschöpfungsketten in Konkurrenz zueinander oder können sie gleichzeitig erreicht werden? Wie kann zwischen den vielfältigen Interessen der städtischen Akteure abgewogen werden und welche Kompromisse lassen sich schließen? Diese und weitere Fragen wird das Projekt "KERNiG" in und mit den beiden Modellstädten Leutkirch im Allgäu und Waldkirch im Breisgau bearbeiten.

In beiden Städten werden zunächst die kommunalen Ernährungssysteme und Lebensmittelflüsse systematisch erhoben. Über die Umsetzung von konkreten Maßnahmen, die die Kommunen im Rahmen eines breiten Bürgerbeteiligungsverfahrens initiieren, werden in einem nächsten Schritt die kommunalen Ernährungssysteme vor dem Hintergrund der bestehenden kommunalen Nachhaltigkeits-Leitbilder gezielt aktiviert. Beispiele für Maßnahmen, wie sie in anderen Städten erfolgreich angewendet wurden, können städtische „Genuss-Festivals", „Patenschaften" von Schulen mit lokalen Produzenten und Verarbeitern bis hin zur Etablierung von kommunalen Ernährungsräten sein.



Aufgabe der Forschungspartner im Projekt ist es, neben den Wirkungen der initiierten Maßnahmen auch die Eingebundenheit der kommunalen Ernährungssysteme in die größeren gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Zusammenhänge zu analysieren und so die möglichen Spielräume und Ansatzpunkte für kommunalpolitisches Handeln zu identifizieren.

Neben den beiden Städten Leutkirch und Waldkirch sind die Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, die Universität Kassel, die Zeppelin Universität Friedrichshafen und NAHhaft als Projektpartner beteiligt. Die Analyse der der kommunalen Lebensmittelflüsse erfolgt durch das schweizer FiBL Forschungsinstitut für biologischen Landbau. Das Verbundprojekt wird während der Projektlaufzeit von 10/2016 bis 09/2019 durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen der

Sozial-ökologischen Forschung (SÖF) zum Themenschwerpunkt „Nachhaltige Transformation urbaner Räume" gefördert.

Was sind kommunale Ernährungsstrukturen?
Zunächst einmal haben alle Einwohner einer Stadt tagtäglich mit dem Thema „Ernährung" zu tun. Es gibt darüber hinaus aber viele Menschen, die sich in ganz unterschiedlichen Funktionen, egal ob beruflich oder durch ein Ehrenamt, vertieft mit Ernährung befassen. Das kann sich auf einer oder mehreren der folgenden Ebenen abspielen.

Produktion: Darunter wird die Erzeugung von Grundlebensmitteln wie Milch, Fleisch oder Getreide verstanden. Wichtige Akteure sind zum Beispiel Landwirte und Bauernverbände.

Verarbeitung: Dabei werden Grundlebensmittel zu Speisen verarbeitet. Wichtige Akteure sind dabei zum Beispiel Molkereien, Bäcker, Metzger oder Wirte.

Versorgung: In der Versorgung wird sichergestellt, dass die Lebensmittel den Verbraucher erreichen. Wichtige Akteure sind zum Beispiel Händler, Speditionen und auch in diesem Bereich Wirte.

Entsorgung: Dieser oft vernachlässigte Bereich betrifft alle Lebensmittel, die nicht mehr verzehrt werden. Wichtige Akteure sind zum Beispiel die Müllentsorgung und Biogasanlagen.

Was genau wird untersucht?
In einem ersten Schritt werden alle vorhandenen Aktivitäten im Bereich „Ernährung" untersucht. Das ist aber nicht nur die Lebensmittelversorgung selbst, vielmehr werden die bereits bestehenden Betriebe, Projekte und Initiativen erfasst und bewertet. Außerdem werden vorhandene Netzwerke, die zu Grunde liegenden politischen Strukturen, der Zusammenhang von Wissen und Tun sowie die Einkaufs- und Essgewohnheiten der Bevölkerung betrachtet.

Welche Vorteile bringt das Projekt für Leutkirch?
Zuerst ist es interessant zu erkennen, wie eine Stadt in der Größe der beiden Modellkommunen mit Lebensmittel versorgt wird und in welchen Bereichen der Stadt das Thema Ernährung eine Rolle spielt. KERNiG ist aber vor allem ein umsetzungsorientiertes Projekt. Während der Projektlaufzeit werden konkrete Maßnahmen vor Ort umgesetzt. Diese werden zusammen mit Leutkircher Fachleuten und Bürgern ausgearbeitet und können auf den verschiedenen Ebenen ansetzen. Mit den Ergebnissen aus dem Forschungsprojekt können die Maßnahmen zielgerichtet und wirkungsvoll angegangen werden.

Die Menschen in Leutkirch sollen für das Thema Ernährung sensibilisiert werden. Dadurch können sich Einkaufsund Essgewohnheiten ändern und bewusster gestaltet werden unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit und der Gesundheit. Durch KERNiG sollen Maßnahmen angestoßen werden, die zu einer gesunden, regionalen, saisonalen und umwelt- und klimaschonenden Ernährung führen. Die Maßnahmen sollen über die Laufzeit von KERNiG hinaus einen langfristigen Ansatz haben und sich dauerhaft selbst tragen.

Zwischenzeitliche Ergebnisse:
Die Projektlenkungsgruppe wurde eingerichtet, um den Verlauf von KERNiG zu begleiten und zu beraten. Die Gruppe setzt sich aus Vertretern des Gemeinderates, der Stadtverwaltung und des Ernährungszentrums zusammen. Hier finden Sie das Ergebnisprotokoll der ersten Sitzung.

Energetisches Quartierskonzept

Für den Altstadtbereich und die angrenzenden Gebiete wird seit Ende 2016 ein sogenanntes „Integriertes Energetisches Quartierskonzept" erarbeitet. Mit den Planungen beauftragt wurde das Ingenieurbüro Schuler. Die anfallenden Kosten werden zu 65% von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) bezuschusst. Den verbleibenden Rest teilen die Kraftwärmeanlagen GmbH, die das große bestehende Wärmenetz betreibt und die Stadt. Das Konzept soll im ersten Quartal 2018 fertiggestellt sein.

Bei der Untersuchung geht es nicht nur um Energie- und Klimaschutzaspekte, sondern auch um städtebauliche Gesichtspunkte. Ein Quartier ist in der Sprache der Stadtplaner ein allgemeiner Begriff für einen Teil eines Ortes.

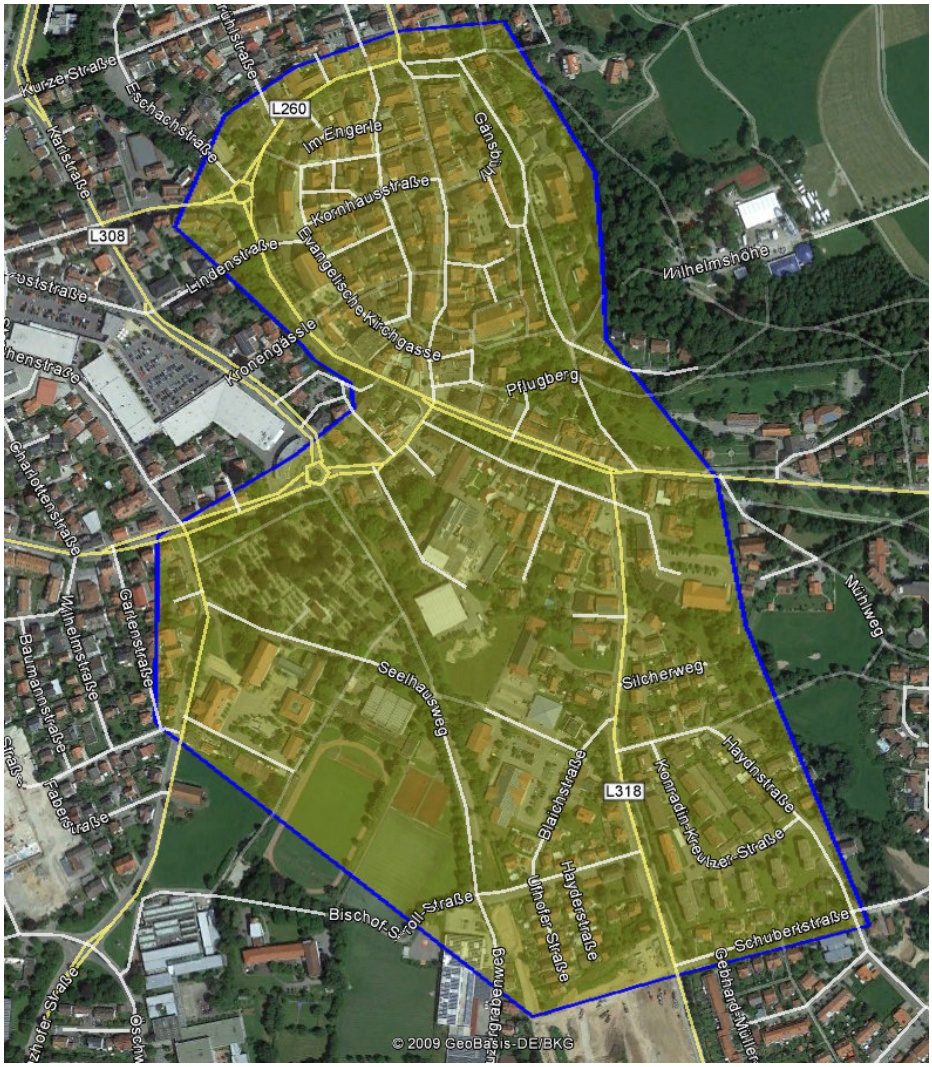


Abbildung 47: Untersuchungsgebiet energetisches Quartierskonzept

Die Projektbearbeitung beinhaltet die Bausteine und Schritte:

- **bauliche Ausgangslage**
  gesamtstädtischer Kontext;, Quartiersstruktur, Nutzungen, Gebäudetypen, energetischer Gebäudezustand, städtebauliche Mängel, Konflikte und Potenziale
- **Energie- und CO_2-Bilanz**
  Erfassung von Projekten und Maßnahmen, die von der Gemeinde und anderen Akteuren zum Klimaschutz bereits realisiert wurden, Wärmebedarf und Wärmeversorgung, Abschätzung des Stromverbrauchs, Energieverbrauch der Liegenschaften, Anteil erneuerbarer Energien (EE-Stromeinspeisung, Geothermie, Kollektoren, Biogasanlagen) und KWK-Wärme, auf Grundlage der Analyse erfolgt eine Bilanz der gegenwärtigen CO_2-Emissionen
- **energetische Potenzialanalyse**
  Potenzial der Wärmebedarfsreduzierung (Isolierung usw.), Kraftwärmekopplungs-Potenzial, Photovoltaik-Potenzial, Darstellung Quartiersziele, Ziele der energetischen Erneuerung im Untersuchungsgebiet, städtebauliche Sanierungsziele

- **Akteursbeteiligung**
  Information über das Gesamtvorhaben „Energetische Stadterneuerung", Vorstellung der Ergebnisse der Energie- und CO_2-Bilanz sowie die Potenzialanalyse, Organisation von Workshops, Diskussion, Anregungen
- **Maßnahmenkonzept**
  städtebauliches Konzept, Darstellung der energetischen Maßnahmen, CO_2-Minderungspotenzial, Kostenschätzung, Wirtschaftlichkeit, Umsetzungsfähigkeit, Akteure und Zielgruppen
- **Konzeption eines Nahwärmeversorgungssystems**
  Klärung der Mitwirkungsbereitschaft, Investitionskostenermittlung und Wirtschaftlichkeitsberechnung bezüglich Wärmeerzeugung, Wärmenetz, Übergabestationen
- **Realisierungskonzept Controlling**
  Prioritäten, Umsetzungsschritte, Erfolgskontrolle
- **Öffentlichkeitsarbeit und Beratung**

European Energy Award (eea)

Der European Energy Award steht europaweit für ausgezeichneten Klimaschutz – und für einen für jede Kommune maßgeschneiderten Weg dorthin. Zahlreiche wichtige Impulse für mehr Energieeffizienz und Emissionsreduktion werden im Rahmen dieses kontinuierlichen Managementprozesses in die teilnehmenden Kommunen getragen. Mittlerweile nehmen mehr als 1.340 Kommunen in 11 Ländern am European Energy Award teil. Mehr als 780 Kommunen wurden mittlerweile mit dem European Energy Award ausgezeichnet.

Mindestens 50 Prozent Zielerreichungsgrad sind notwendig, um den European Energy Award zu erhalten und damit „Partner mit Auszeichnung" zu werden. Erreicht die Kommune 75 Prozent oder mehr der erforderlichen Punkte ist sie „Partner mit Auszeichnung Gold" und wird mit dem European Energy Award Gold ausgezeichnet.

Die Kommunen, die Gold im European Energy Award mehrfach erreichen beweisen dabei besonders hohes Engagement und nehmen eine wichtige Vorbildfunktion in der Region und darüber hinaus ein. Sie zeigen auf, dass durch eine kontinuierliche und stetige Bearbeitung der Themen Erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Emissionsminderung und Klimaschutz greifbare Erfolge erzielt werden können.

Das Qualitätsmanagementverfahren im European Energy Award ist zyklisch aufgebaut, und gliedert sich in folgende Arbeitsschritte, die jeweils innerhalb von vier Jahren durch das Energieteam gemeinsam mit der eea-BeraterIn bearbeitet werden:

- Analysieren – Durchführung der Ist-Analyse
- Planen – Erstellung und Fortschreibung des Arbeitsprogramms
- Durchführen – Umsetzung der Projekte
- Prüfen – Audit
- Anpassen – Aktualisierung der Ist-Analyse
- Zertifizierung und Auszeichnung

Seit dem Jahr 2010 beteiligt sich die Stadt Leutkirch am European Energy Award. Im Jahr 2014 wurde eine erste erfolgreiche externe Auditierung durchgeführt. Im Rahmen dieser externen Qualitätskontrolle im Rahmen des eea wurde die Stadt Leutkirch im Allgäu sofort mit dem Label eea-Gold Stadt ausgezeichnet. Leutkirch erreichte damals rund 76,1 % Prozentpunkte und damit ein vorbildliches Erstergebnis.

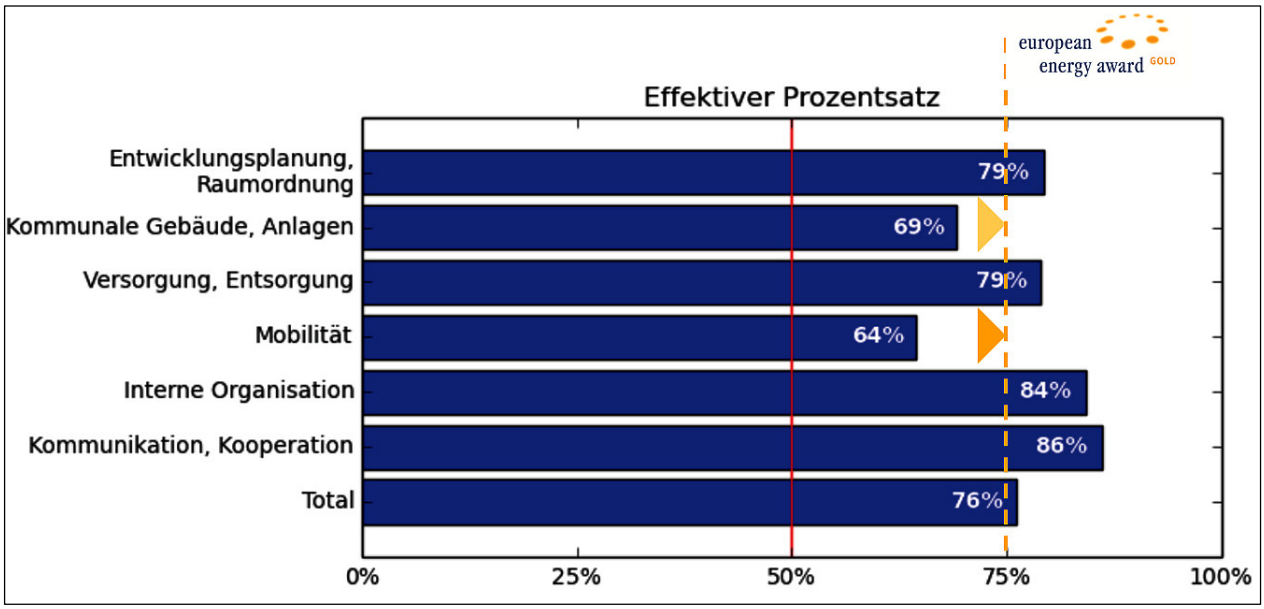


Abbildung 48: Ergebnis der Gold-Zertifizierung in den 6 Handlungsfeldern

Da die Kommunen ihre Bemühungen nachhaltig unter Beweis stellen sollen, wird das externe Audit alle vier Jahre wiederholt. Die energiepolitische Arbeit im Rahmen des eea wird seit 2016 durch die eea-Beraterin der gemeinnützigen Energieagentur Ravensburg gGmbH, die Architektin Carmen Cremer gemeinsam mit dem Energieteam der Verwaltung der Stadt Leutkirch begleitet. Die Ergebnisse der gemeinsam mit dem Energieteam durchgeführten internen Re-Audits weisen für das Jahr 2016 einen Zielerreichungsgrad von 78,5 % auf. Deshalb wird wieder eine Zertifizierung im eea Gold- Status angestrebt.

		Zielerreichungsgrad		
Nr.	Titel	Internes (Re-)Audit 2016 (aktuell)	eea Gold 2014	Unterschied
1	Entwicklungsplanung, Raumordnung	82,3%	79,2%	+3.1%
2	Kommunale Gebäude, Anlagen	66,7%	69,1%	-2.4%
3	Versorgung, Entsorgung	79,2%	78,9%	+0.3%
4	Mobilität	77,1%	64,4%	+12.7%
5	Interne Organisation	85,9%	84,1%	+1.8%
6	Kommunikation, Kooperation	82,4%	86,0%	-3.6%
		78.5%	**76.1%**	**+2.4%**

Abbildung 49: Ergebnis des internen Audits 2016

13. Weitere Maßnahmen im Handlungsfeld „Energie und Klimaschutz"

In Zusammenarbeit mit dem Energiebündnis Leutkirch und dem Umweltkreis Leutkirch wurden in den Jahren 2013 und 2015 in der Festhalle und auf dem umgebenden Freigelände die Ausstellung „Leutkircher Energiefrühling" veranstaltet. Zu den Wochenend-Veranstaltungen kamen jeweils ca. 1.500 Besucher, die sich über Maßnahmen zur Energieeinsparung und über Möglichkeiten zur rationellen Verwendung von Energie sowie zur Nutzung von regenerativer Energie informieren konnten.

An der von der Stadt finanzierten und von der Energieagentur Ravensburg gGmbH durchgeführten Energieberatungsstelle im Nachhaltigkeitszentrum im Bürgerbahnhof ist das Interesse leider zurückgehend. Energieberaterin Edeltraut Manz führte in den letzten Jahren jährlich zwischen 20 und 30 Beratungsgespräche durch. Dabei muss berücksichtigt werden, dass es in der Zwischenzeit ein sehr breites Beratungsangebot auf ganz verschiedenen Ebenen gibt. Gerade auch bei Architekten und im Handwerk ist ein großes Fachwissen vorhanden.

Seit April 2015 hat die Stadtverwaltung eine vom Bund über die Klimaschutzinitiative geförderte Klimaschutzmanager-Stelle eingerichtet. .Der erste Stelleninhaber konnte nach eineinhalb Jahren in den Fachbereich Hochbau wechseln. Hier ist die energetische Sanierung der städtischen Liegenschaften ein wichtiger Arbeitsschwerpunkt. Die neue Stelleninhaberin übt zu 50% die Tätigkeit einer Klimaschutzmanagerin aus. In der anderen 50%-Stelle ist sie Projektmitarbeiterin im Projekt „KERNiG".

Die Stadt Leutkirch ist Modellkommune in einem Forschungsprojekts „DeKliWa" (Demographie und Klimawandel) der Technischen Universität Dortmund. In verschiedenen, über ganz Deutschland beteiligten Modellkommunen wird in dem Projekt die Anfälligkeit auf den zu erwartenden Klimawandel unter Einbeziehung des demographischen Wandels untersucht. Die Ergebnisse werden in 2018 vorliegen.

Abkürzungsverzeichnis:

BHKW	Blockheizkraftwerk
CO_2	Kohlendioxid
kW	Kilowatt (Leistung)
kWh	Kilowattsunden
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
MW	Megawatt (Lesitung,. 1.000 kW)
MWh	Megawattstunden
PV	Photovoltaik

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Stromverbrauch der städtischen Liegenschaften 4
Abbildung 2: Stromverbrauch der großen städtischen Schulen 5
Abbildung 3: Stromverbrauch in den Verwaltungsgebäuden 5
Abbildung 4: Reduzierung des spezifischen Stromverbrauchs im Freibad um fas 50% 7
Abbildung 5: Stromverbrauch der städtischen Straßenbeleuchtung mit Trendlinie 7
Abbildung 6: Einsparung bei der Straßenbeleuchtung gegenüber dem Basisjahr 2001 8
Abbildung 7: Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung in Diepoldshofen 8
Abbildung 8: graphische Auswertung Ergebnis städtisches Wasserwerk 10
Abbildung 9: graphische Auswertung Ergebnis städtisches Abwasserwerk 11
Abbildung 10: Stromproduktion der PV-Anlagen auf städtischen Dachflächen 14
Abbildung 11: Stromproduktion der PV-Anlage Haid 1 15
Abbildung 12: CO2-Einsparung durch die Solarparks Haid 1 und Haid 2 16
Abbildung 13: Anzahl und installierte Leistung der PV-Anlagen auf dem Gemeindegebiet 16
Abbildung 14: Zubau an PV-Anlagen auf dem Leutkircher Gemeindegebiet 17

Abbildung 15: Biogasanlagen auf dem Leutkircher Gemeindegebiet 18
Abbildung 16: Wasserkraftanlagen auf dem Leutkircher Gemeindegebiet 19
Abbildung 17: Anzahl Erzeugungsanlagen auf dem Leutkircher Gemeindegebiet Ende 2016 20
Abbildung 18: installierte Leistung der Erzeugungsanlagen auf dem Gemeindegebiet 2016 (in kW) 21
Abbildung 19: erzeugter Strom der Erzeugungsanlagen auf Leutkircher Gemeindegebiet 2016 (in MWh) 21
Abbildung 20: erzeugter Strom der Erzeugungsanlagen auf Leutkircher Gemeindegebiet 22
Abbildung 21: Gesamtstromlieferung der Stromversorger 23
Abbildung 22: Abschätzung Stromverbrauch in der Stadt Leutkirch 23
Abbildung 23: regenerativ auf dem Leutkircher Gemeindegebiet erzeugter Strom im Jahr 2016 24
Abbildung 24: Bilanzierung von lokal erzeugtem und „importierten" Strom 25
Abbildung 25: Strommix Leutkirch (grün: regenerativ; blau: Import; rot: KWK) 27
Abbildung 26: witterungsbereinigter Gasverbrauch der städtischen Liegenschaften 28
Abbildung 27: Erdgaslieferung nach Leutkirch 28
Abbildung 28: Heizöleinkauf in den städtischen Liegenschaften 29
Abbildung 29: Nahwärmenetze in Leutkirch 29
Abbildung 30: Energieerzeugung im Nahwärmenetz Leutkirch-Süd 30
Abbildung 31: „ökologische" Wärmeerzeug 31
Abbildung 32: Anteil der „ökologischen" Wärmerzeugung an der Gesamterzeugung 31
Abbildung 33: CO2-Emissionen der Nahwärmeversorgung pro kWh erzeugter Wärme 32
Abbildung 34: witterungsbereinigter Wärmeverrauch im Schulzentrum 33
Abbildung 35: witterungsbereinigter Wärmeverrauch Festhalle, Seelhaushalle, GSS 33
Abbildung 36: Wärmeversorgung am Oberen Graben 34
Abbildung 37: Bilanzierung der Wärmeversorgung am Oberen Graben 34
Abbildung 38: Wirkungsgrade der Heizanlage am Oberen Graben 35
Abbildung 39: Energieerzeugung Heizzentrale Oberer Graben 35
Abbildung 40: Holzpellet-Einkauf für die städtischen Liegenschaften 36
Abbildung 41: CO2-Einsparung durch die Holz-Pelletheizungen 36
Abbildung 42: Energiemix bei der Beheizung der städtischen Liegenschaften 37
Abbildung 43: Entwicklung der Energie- und Wärmepreise für die Stadt Leutkirch 38
Abbildung 44: Sporthalle an der Herlazhofer Straße vor der Sanierung 40
Abbildung 45: Entwicklung der Energiegenossenschaft Leutkirch eG 42
Abbildung 46: Bilanzvolumen Energiegenossenschaft Leutkirch 43
Abbildung 47: Untersuchungsgebiet energetisches Quartierskonzept 47
Abbildung 48: Ergebnis der Gold-Zertifizierung in den 6 Handlungsfeldern 49
Abbildung 49: Ergebnis des internen Audits 2016 49

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Strombilanz für das Freibad am Stadtweiher 6
Tabelle 2: Stromverbrauch des städtischen Wasserwerks 9
Tabelle 3: Wasserförderung des städtischen Wasserwerks 10
Tabelle 4: Kennzahl für das städtische Wasserwerk 10
Tabelle 5: Kennzahl für das städtische Wasserwerk 11
Tabelle 6: Energiebilanz und Kennzahl für die städtische Kläranlage 12
Tabelle 7: Gesamtstromverbrauch kommunaler Liegenschaften und Einrichtungen 12
Tabelle 8: Photovoltaikanlagen auf städtischen Dachflächen 13
Tabelle 9: Eigenverbrauch von Strom in städtischen Liegenschaften im Jahr 2016 14
Tabelle 10: Einspeisung und Eigenverbrauch von PV-Strom 15
Tabelle 11: aktuelle Rangliste Solarbundesliga 17
Tabelle 12: Stromlieferung nach Leutkirch aus der Konzessionsabgabe 22
Tabelle 13: Aufteilung des Verbrauchs des von der EnBW gelieferten Stroms (Quelle: EnBW) 24
Tabelle 14: Gesamtbilanzierung der Leutkircher Stromproduktion 25

Tabelle 15: Strombilanzierung mit dem Ziel für das Jahr 2025 26
Tabelle 16: Gasverbrauch der städtischen Liegenschaften 27
Tabelle 17: Gesamtbilanzierung für das Nahwärmenetz Leutkirch – Süd 32
Tabelle 18: Energieverbrauch u. CO2-Emmission der städt. Liegenschaften im Jahr 2016 37
Tabelle 19: Abschätzung Kosten für den Energie- und Wärmeeinkauf für die städt. Liegenschaften 2016 38
Tabelle 20: Gebäude mit energetischen Untersuchungen 39