
18.09.2023 | Autor: Felix Geyer | www.eza-allgaeu.de

Energiebericht 2022

Landkreis

Weilheim-Schongau

Kommunales Energiemanagement

Inhalt

Hinweise	3
1. Kommunales Energiemanagement	4
2. Gebäude	5
3. Zusammenfassung	6
3.1. Wichtigste in 2022 umgesetzte Maßnahmen:	6
3.2. Vorschläge für weitere Verbesserungsmaßnahmen	6
4. Gesamtbilanz 2022	6
5. Energie- und Wasserkosten	7
6. Wärmeverbrauch und -kosten	9
7. Stromverbrauch und -kosten	12
8. Wasserverbrauch und -kosten	15
9. CO₂-Emissionen	18
10. Vorschläge für technische und organisatorische Optimierung	20
11. Kennwertvergleich	22
11.1. Kennwertvergleich Wärme	22
11.2. Kennwertvergleich Strom	23
11.3. Kennwertvergleich Wasser	24
12. Anhang	25
12.1. Anmerkungen	25
12.2. Witterungsbereinigung	26
12.3. Kennzahlermittlung	27
12.4. Kennwerte	28
12.5. Emissionen	29

Hinweise

Flächen

Den spezifischen Kennzahlen liegt die Angabe der so genannten Brutto-Grundfläche (BGF) zu Grunde. Alle diesem Bericht zu Grunde gelegten Flächen sind der unter Punkt 1.2 aufgeführten Tabelle zu entnehmen.

Referenzjahr

Laut dem Klimaschutzkonzept des Landkreises Weilheim-Schongau sollen die klimaschädlichen Emissionen bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 1990 um 40% reduziert werden.

Für die Kreisverwaltung war daher von großem Interesse, die Energieverbräuche des Referenzjahres 1990 zu erheben. Bedauerlicherweise sind aus dem damaligen Jahr keinerlei Verbrauchsrechnungen mehr vorhanden, und eine Verbrauchserfassung ist- damals nicht ungewöhnlich- ebenfalls nicht erfolgt. Der Versuch, die damaligen Verbräuche mittels der im Haushaltsplan des Jahres 1990 enthaltenen Verbrauchskosten sowie historischen durchschnittlichen Energiepreisen zu rekonstruieren, erbrachte kein überzeugendes Ergebnis.

Die Kreisverwaltung hat sich daher entschlossen, auf die einzigen vorhandenen Verbrauchsaufzeichnungen aus den 1990er Jahren zurückzugreifen. Es handelt sich dabei um ein Gutachten des Ingenieurbüros K&L aus dem Jahre 1996, in dem die Energieverbräuche des Jahres 1995 festgehalten wurden.

Es muss daher angemerkt werden, dass keine belastbare Aussage möglich ist, wie sich der Energieverbrauch im Vergleich zum Jahr 1990 entwickelt hat. Dafür sind jedoch gut verwertbare Verbrauchsdaten des Jahres 1995 vorhanden. Da keine besseren Daten aus den 1990er Jahren vorliegen, wurden die Daten des Jahres 1995 als Vergleichswert zu Grunde gelegt.

Basisjahr

Das Basisjahr markiert den Startpunkt der Aktivitäten des Landkreises Weilheim-Schongau im KEM.

Um Schwankungen des Energieverbrauchs durch unterschiedliche Nutzungsbedingungen (Schülerzahlen, Veranstaltungen etc.) auszugleichen, wird als Referenzwert ein Basisjahr gebildet. Dieser Referenzwert wird jeweils aus dem Mittelwert des Verbrauchs, der Kosten und der spezifischen Preise der drei Jahre vor Beginn des Energiemanagements gebildet. Für die Liegenschaften im Landkreis Weilheim-Schongau werden die Jahre 2008 - 2010 zur Bildung des Basisjahres herangezogen.

1. Kommunales Energiemanagement

Das Kommunale Energiemanagement [KEM] sichert den energiesparenden Betrieb in den Liegenschaften des Landkreises Weilheim-Schongau. In gemeinsamer Anstrengung mit den Gebäudeverantwortlichen und Nutzern sollen die CO₂-Emissionen, der Energieverbrauch sowie die Energiekosten in den Liegenschaften gesenkt werden.

Hierbei unterstützt das Energie- und Umweltzentrum Allgäu (eza!) die Kommune mit folgenden Leistungen:

- ▶ Erfassung der Verbrauchszähler und Aufbau der monatlichen Verbrauchserfassung,
- ▶ Durchführung von Einweisungen und Schulungen für das technische Personal (Hausmeisterschulungen),
- ▶ Überprüfung der monatlichen Wärme- und Strom- und Wasserverbräuche über eine EDV-gestützte Erfassung,
- ▶ Auswertung und Aufbereitung der Monatsverbräuche zu Monatsübersichten mit entsprechenden Anmerkungen und Hinweisen,
- ▶ Erstellung des jährlichen Energieberichts und
- ▶ Vorschläge für technische und organisatorische Optimierung.

Ablauf:

01.07.2011 – 30.06.2014

Aufbau des Kommunalen Energiemanagements mit Förderung durch den Freistaat Bayern für 25 Gebäude

01.07.2014 bis 31.12.2023

Fortführung Kommunales Energiemanagement

2. Gebäude

Folgende Liegenschaften sind im Energiebericht enthalten:

Gebäude	Referenzjahr	Mittelwert		Energieträger
	1995	Basisjahr	2022	
LRA Schongau Schloßplatz & Bauerngasse 5	2.280 m ²	2.880 m ²	2.880 m ²	Wärmelieferung Stadtwerke Schongau (Abwärme UPM)
LRA Schongau Münzstr. 33	1.770 m ²	1.770 m ²	1.770 m ²	Wärmelieferung Stadtwerke Schongau (Abwärme UPM)
LRA Schongau Bauerngasse 9	-	350 m ²	363 m ²	Wärmelieferung Stadtwerke Schongau (Abwärme UPM)
Förderschule Altstadt	1.850 m ²	1.850 m ²	1.850 m ²	Erdgas
Berufsschule Schongau	10.780 m ²	11.100 m ²	11.100 m ²	Wärmelieferung Stadtwerke Schongau (Abwärme UPM)
Gymnasium Schongau	-	12.100 m ²	17.384 m ² ab 09/2020	Wärmelieferung Stadtwerke Schongau (Abwärme UPM)
Realschule Schongau Pfaffenwinkel	-	8.990 m ²	11.257 m ²	Wärmelieferung Stadtwerke Schongau (Abwärme UPM)
Realschule & Gymnasium Penzberg	16.500 m ²	20.407 m ²	20.798 m ²	Wärme Stadtwerke Penzberg
Förderschule Penzberg	933 m ²	1.890 m ²	2.052 m ²	Erdgas
Realschule Peißenberg	5.144 m ²	6.160 m ²	6.160 m ²	Wärme Peißenberg (70% BHKW)
LRA I + Landwirtschaftsschule Weilheim	9.030 m ²	9.040 m ²	9.567 m ²	Wärmelieferung aus Erdgasmobil
Sportzentrum Weilheim	8.490 m ²	8.490 m ²	8.490 m ²	Erdgas-Kessel, Erdgas-BHKW
Realschule & Gymnasium Weilheim	26.910 m ²	28.106 m ²	28.106 m ²	Erdgas
Förderschule Weilheim	3.860 m ²	3.860 m ²	3.860 m ²	Erdgas
LRA Weilheim Amtsgebäude II	-	4.880 m ²	4.880 m ²	Erdgas
Berufsschule & FOS/BOS Weilheim	15.563 m ²	16.850 m ²	17.531 m ²	Erdgas
Sporthalle Penzberg			2.537 m ²	Wärme Stadtwerke Penzberg
Berufsschule Weilheim (neu)			17.805 m ²	Nahwärme Biomasse
Summe	103.710 m²	138.269 m²	168.390 m²	

Änderungen der Flächen:

Im Jahr 2018 hat sich die Fläche der Realschule Schongau durch einen Anbau von 8.990 m² auf 11.257 m² erhöht.

An der Förderschule Penzberg kam in 2019 eine Aufstockung mit einer Fläche von 162 m² hinzu.

Im LRA I + Landwirtschaftsschule Weilheim kam in 2019 eine Fläche von 617 m² hinzu.

Ab 2013 wurde auch das Dachgeschoß im LRA Weilheim Amtsgebäude II mitgenutzt. Diese wurde vorher bereits geheizt und deshalb in der Fläche schon davor berücksichtigt. Durch die Nutzung als Sitzungssaal, zwei Küchen sowie WC's und 8 Büros ist jedoch der Strom- und Wasserverbrauch angestiegen.

Beim Gymnasium Schongau hat sich die Fläche im Jahr 2020 durch einen Anbau um 5.284 m² vergrößert.

Die neue Berufsschule Weilheim (Narbonner Ring) ist Ende 2021 in Betrieb gegangen und ist im vorliegenden Bericht neu enthalten.

3. Zusammenfassung

3.1. Wichtigste in 2022 umgesetzte Maßnahmen:

- ▶ Gebäude-Check Sommer und Winter zur weiteren Betriebsoptimierung der Anlagen in den betreuten Gebäuden.
- ▶ Prüfung der Anlagentechnik neue Berufsschule, festgestellte Mängel mit den zuständigen Planern besprochen.
- ▶ Unterstützung der Hausmeister bei Corona gerechtem Anlagenbetrieb und Anpassungen.

3.2. Vorschläge für weitere Verbesserungsmaßnahmen

- ▶ Alle Heizkreise ohne hydraulischen Abgleich sollten zur Steigerung der Anlageneffizienz und Stromeinsparung einreguliert werden. Der hydraulische Abgleich ist auch gemäß der Verordnung zur Sicherung der Energieversorgung über mittelfristig wirksame Maßnahmen (Mittelfristenergieversorgungssicherungsmaßnahmenverordnung - EnSimiMaV) vom 23.09.2022 bis zum 30.09.2023 verpflichtend durchzuführen.

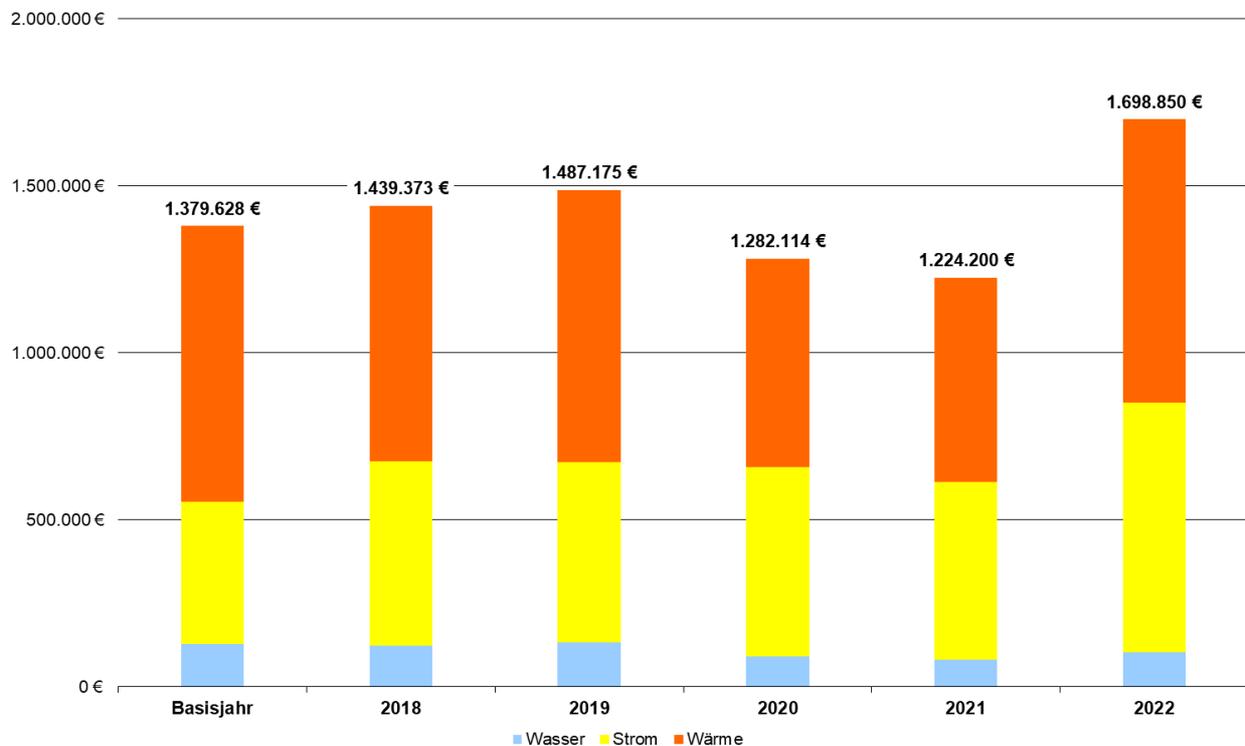
4. Gesamtbilanz 2022

	Verbrauch	Kosten ¹	CO ₂ ²
Wärme witterungsbereinigt	11.605 MWh	849.866 €	1.596 to
Strom Gebäude	2.984 MWh	746.014 €	105 to
Summe Energie	13.466 MWh	1.135.602 €	1.700 to
Wasser	28.775 m ³	102.970 €	
Summe Energie + Wasser		1.698.850 €	

¹ Die Kosten für den vorliegenden Jahresbericht wurde an Hand der geltenden Energietarife und -preise auf Grundlage des Jahresverbrauchs ermittelt. Daher können die Kosten von den in den real in Rechnung gestellten Kosten abweichen.

² Im vorliegenden Bericht wurden die CO₂-Emissionsfaktoren der Fernwärmeversorgungen Schongau und Peißenberg auf aktuelle Werte – gemäß Bescheinigungen der Fernwärmeversorger – angepasst.

5. Energie- und Wasserkosten



Gesamtkosten	Basisjahr	2018	2019	2020	2021	2022
Wärme	827.187 €	765.031 €	815.664 €	623.901 €	603.156 €	849.866 €
Strom	424.311 €	553.011 €	540.371 €	568.053 €	532.446 €	746.014 €
Wasser	128.129 €	121.331 €	131.140 €	90.161 €	79.762 €	102.970 €
Summe	1.379.628 €	1.439.373 €	1.487.175 €	1.282.114 €	1.224.200 €	1.698.850 €
Veränderung zu Basisjahr		+4%	+8%	-7,1%	-11,3%	+23,1%

Die Gesamtkosten für den Energie- und Wasserverbrauch der im KEM enthaltenen 18 Liegenschaften lagen im Jahr 2022 bei fast 1,7 Mio €. Im Vergleich zum Basisjahr (Durchschnitt der Jahre 2008-2010) sind die Kosten im Jahr 2022 deutlich angestiegen. Der Landkreis musste 319.222 € mehr für den Energie- und Wasserverbrauch der Liegenschaften aufwenden. Im Vergleich zum Vorjahr (2021) sind sowohl die Wärmekosten als auch die Wasser- und Stromkosten deutlich angestiegen. Im Vergleich zum Basisjahr ist vor allem ein starker Anstieg der Stromkosten (+76%) zu verzeichnen. Die Wärmekosten sind vergleichbar mit dem Basisjahr (+3%). Die Wasserkosten sind um 20% gegenüber dem Basisjahr gesunken.

Veränderungen im Jahr 2022 gegenüber dem Basisjahr (2008-10):

2022	Verbrauch		Kosten	
	%	Menge	%	€
Wärme witterungsbereinigt	+0%	+35 MWh	+3%	22.679 €
Strom	+15%	+392 MWh	+76%	321.703 €
Wasser	-21%	-7.748 m ³	-20%	25.160 €
CO ₂	-58%	-2.353 to	-	-
Summe	-	-	+23,1%	319.222 €

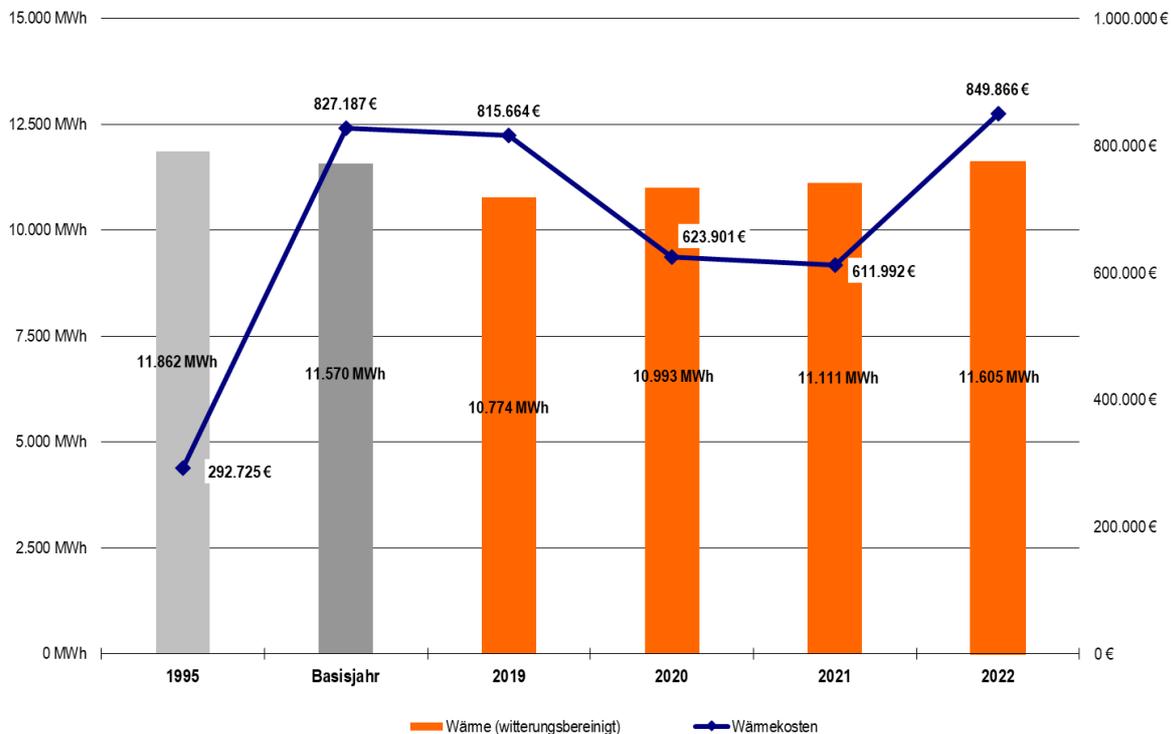
Der Wärme-, Strom und Wasserverbrauch hat sich gegenüber dem Basisjahr reduziert. Der Wärmeverbrauch ist um 4% gesunken. Der Stromverbrauch um 9% gesunken. Der Wasserverbrauch war im Jahr 2021 um 42% niedriger als im Basisjahr. Letzteres ist v.a. begründet durch die lange Schließzeit des Hallenbades Weilheim, das im Berichtszeitraum vom 01.01. bis 31.08.2022 geschlossen war.

Gegenüber dem Vorjahr (2020) ist der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch leicht angestiegen – es wurden 118 MWh mehr verbraucht. Der Grund hierfür ist zum einen darin zu sehen, dass im Jahr 2020 aufgrund des Corona-Lockdowns weniger Wärme in den Schulgebäuden verbraucht wurde. Seit Wiedereröffnung der Schulen kommt es aufgrund des erhöhten Lüftungsverhaltens zu zusätzlichen Wärmeverlusten.

Der Stromverbrauch ist im Vergleich zum Vorjahr um 139 MWh gesunken, dies entspricht einer Reduzierung um 6%. Der Wasserverbrauch hat sich um 2.633 m³ im Vergleich zum Vorjahr verringert, was v.a. auf die lange Schließung des Hallenbades zurückzuführen ist (siehe oben)

Die Wärme- und die Wasserkosten sind gegenüber dem Basisjahr deutlich gesunken. Die Kosten für die Raumwärme sind um 26% niedriger und die Wasserkosten sind um 38 % geringer. Bei den Stromkosten ist ein Anstieg von 25 % zu verzeichnen. In der Summe liegen die Kosten im Jahr 2021 um 155.428 € unter den Kosten des Basisjahres.

6. Wärmeverbrauch und -kosten



Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch lag im Jahr 2022 bei 11.605 Megawattstunden [MWh]. Der Wärmeverbrauch liegt etwas über dem Niveau des Basisjahres. Im Vergleich zum Basisjahr hat sich die Anzahl der Liegenschaften erhöht – neu hinzugekommen sind die Sporthalle Penzberg und die neue Berufsschule in Weilheim. Ohne Berücksichtigung der neu hinzugekommenen Liegenschaften ist der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch um 296 MWh – dies entspricht 3% gesunken.

Gegenüber dem Vorjahr ist der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch – auch durch die neue Berufsschule Weilheim – angestiegen. Es wurden 494 MWh (+4%) mehr Wärme verbraucht. Der Anteil der neuen Berufsschule am Anstieg des Gesamtverbrauchs beträgt 229 MWh. Ohne Berücksichtigung der neuen Berufsschule Weilheim ist der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch im Vergleich zum Vorjahr um 2% gesunken.

Das Jahr 2022 war mit einer Durchschnittstemperatur von 11,3°C (Wetterstation: München) eines der wärmsten Jahre in der Vergangenheit. Die Durchschnittstemperatur des Winters 2021/22 war um 2,9°C wärmer als der Vergleichszeitraum des langjährigen Mittels (1961-1990). Dadurch ist der reale Wärmeverbrauch in allen Liegenschaften – mit Ausnahme des Sportzentrum Weilheim - im Jahr 2022 niedriger als im Vorjahr. Allerdings ist durch die Witterungsbereinigung bei einigen Liegenschaften eine Erhöhung des Verbrauchs zu verzeichnen.

Die Wärmekosten sind im Jahr 2022 stark angestiegen. Es sind Kosten in Höhe von 849.866 € entstanden. Gegenüber dem Basisjahr sind die Kosten um 22.679 € angestiegen. Im Vergleich zum Vorjahr sind die Kosten durch den starken Anstieg der Energiepreise um 237.875 € gestiegen. Dies entspricht einer Kostenerhöhung von 39%.

Der gemittelte spezifische Wärmepreis aller Liegenschaften liegt wieder im Bereich der Jahre 2008 bis 2010. Gegenüber dem Vorjahr (2021) ist der Wärmepreis von 55,08 €/MWh auf 73,24 €/MWh um 33% angestiegen.

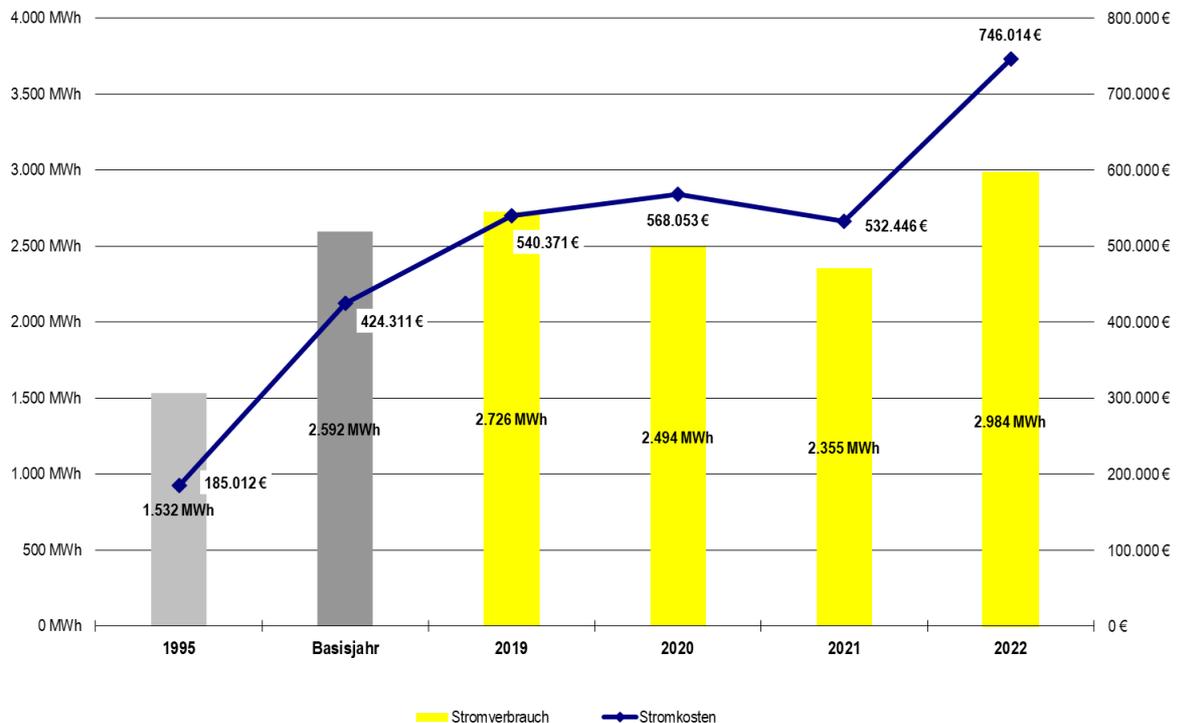
Veränderungen Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt) Im Vergleich zum Basisjahr

Entwicklung Wärmeverbrauch	Verbrauch Basisjahr	Verbrauch 2022	Einsparung Basisj.-2022	
LRA Schongau Schloßplatz & Bauerngasse 5	261 MWh	276 MWh	+15 MWh	+6%
LRA Schongau Münzstr. 33	167 MWh	156 MWh	-11 MWh	-6%
LRA Schongau Bauerngasse 9	28 MWh	24 MWh	-4 MWh	-15%
Förderschule Altenstadt	159 MWh	118 MWh	-41 MWh	-26%
Berufsschule Schongau	916 MWh	1.165 MWh	+249 MWh	+27%
Gymnasium Schongau	978 MWh	814 MWh	-163 MWh	-17%
Realschule Schongau Pfaffenwinkel	698 MWh	542 MWh	-155 MWh	-22%
Realschule & Gymnasium Penzberg	1.309 MWh	1.547 MWh	+238 MWh	+18%
Förderschule Penzberg	90 MWh	114 MWh	+24 MWh	+27%
Realschule Peißenberg	630 MWh	594 MWh	-37 MWh	-6%
LRA I + Landwirtschaftsschule Weilheim	1.072 MWh	938 MWh	-134 MWh	-12%
Sportzentrum Weilheim	1.321 MWh	1.653 MWh	+332 MWh	+25%
Realschule & Gymnasium Weilheim	1.957 MWh	1.237 MWh	-719 MWh	-37%
Förderschule Weilheim	282 MWh	234 MWh	-48 MWh	-17%
LRA Weilheim Amtsgebäude II	398 MWh	218 MWh	-180 MWh	-45%
Berufsschule & FOS/BOS Weilheim	1.305 MWh	1.643 MWh	+338 MWh	+26%
Sporthalle Penzberg		102 MWh	+102 MWh	-
Berufsschule Weilheim (neu)		229 MWh	+229 MWh	-
Summe	11.570 MWh	11.605 MWh	+35 MWh	

Veränderungen Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt) Im Vergleich zum Vorjahr

Entwicklung Wärmeverbrauch	Verbrauch 2021	Verbrauch 2022	Einsparung 2021 - 2022	
LRA Schongau Schloßplatz & Bauerngasse 5	301 MWh	276 MWh	-25 MWh	-8%
LRA Schongau Münzstr. 33	164 MWh	156 MWh	-8 MWh	-5%
LRA Schongau Bauerngasse 9	24 MWh	24 MWh	+0 MWh	+1%
Förderschule Altenstadt	110 MWh	118 MWh	+8 MWh	+7%
Berufsschule Schongau	1.147 MWh	1.165 MWh	+18 MWh	+2%
Gymnasium Schongau	856 MWh	814 MWh	-41 MWh	-5%
Realschule Schongau Pfaffenwinkel	594 MWh	542 MWh	-52 MWh	-9%
Realschule & Gymnasium Penzberg	1.584 MWh	1.547 MWh	-37 MWh	-2%
Förderschule Penzberg	114 MWh	114 MWh	-0 MWh	0%
Realschule Peißenberg	597 MWh	594 MWh	-3 MWh	-1%
LRA I + Landwirtschaftsschule Weilheim	1.009 MWh	938 MWh	-71 MWh	-7%
Sportzentrum Weilheim	1.161 MWh	1.653 MWh	+492 MWh	+42%
Realschule & Gymnasium Weilheim	1.299 MWh	1.237 MWh	-62 MWh	-5%
Förderschule Weilheim	287 MWh	234 MWh	-53 MWh	-19%
LRA Weilheim Amtsgebäude II	223 MWh	218 MWh	-5 MWh	-2%
Berufsschule & FOS/BOS Weilheim	1.532 MWh	1.643 MWh	+110 MWh	+7%
Sporthalle Penzberg	108 MWh	102 MWh	-6 MWh	-5%
Berufsschule Weilheim (neu)		229 MWh	+229 MWh	-
Summe	11.111 MWh	11.605 MWh	+494 MWh	

7. Stromverbrauch und -kosten



Im Jahr 2022 wurden 2.984 MWh Strom verbraucht. Der Stromverbrauch ist gegenüber dem Basisjahr um 392 MWh angestiegen. Dies entspricht einer Erhöhung um 15%.

Im Vergleich zum Basisjahr sind zwei Liegenschaften mit einem Verbrauch von 468 MWh hinzugekommen. Ohne Berücksichtigung der Sporthalle Penzberg (neu 2016) und der neuen Berufsschule Weilheim (neu 2022) lag der gesamte Stromverbrauch der Liegenschaften bei 2.516 MWh und damit 76 MWh (-3%) unter dem Verbrauch des Basisjahres.

Im Vergleich zum Vorjahr 2021 ist der Stromverbrauch um 629 MWh angestiegen. Dies entspricht einer Steigerung von 27%. Die Steigerung liegt vor allem an der neu hinzugekommenen Berufsschule Weilheim. Diese hatte im Jahr 2022 einen Stromverbrauch von 430 MWh.

Die Kosten für den Verbrauch an elektrischer Energie ist gegenüber dem Basisjahr stark angestiegen. Es mussten 321.703 € mehr aufgewendet werden. Rund ein Drittel der Kostensteigerung sind durch die zwei – im Vergleich zum Basisjahr - neu hinzugekommenen Liegenschaften entstanden. Im Jahr 2022 sind für die Berufsschule Weilheim und die Sporthalle Penzberg Stromkosten in Höhe von 107.474 € entstanden.

Zusätzlich hat sich der mittlere Strompreis von 164 € pro MWh im Basisjahr auf 250 € pro MWh im Jahr 2022 erhöht. Die Verteuerung um 86 € pro MWh entspricht einer Steigerung um +76%.

Entwicklung Stromverbrauch der Liegenschaften

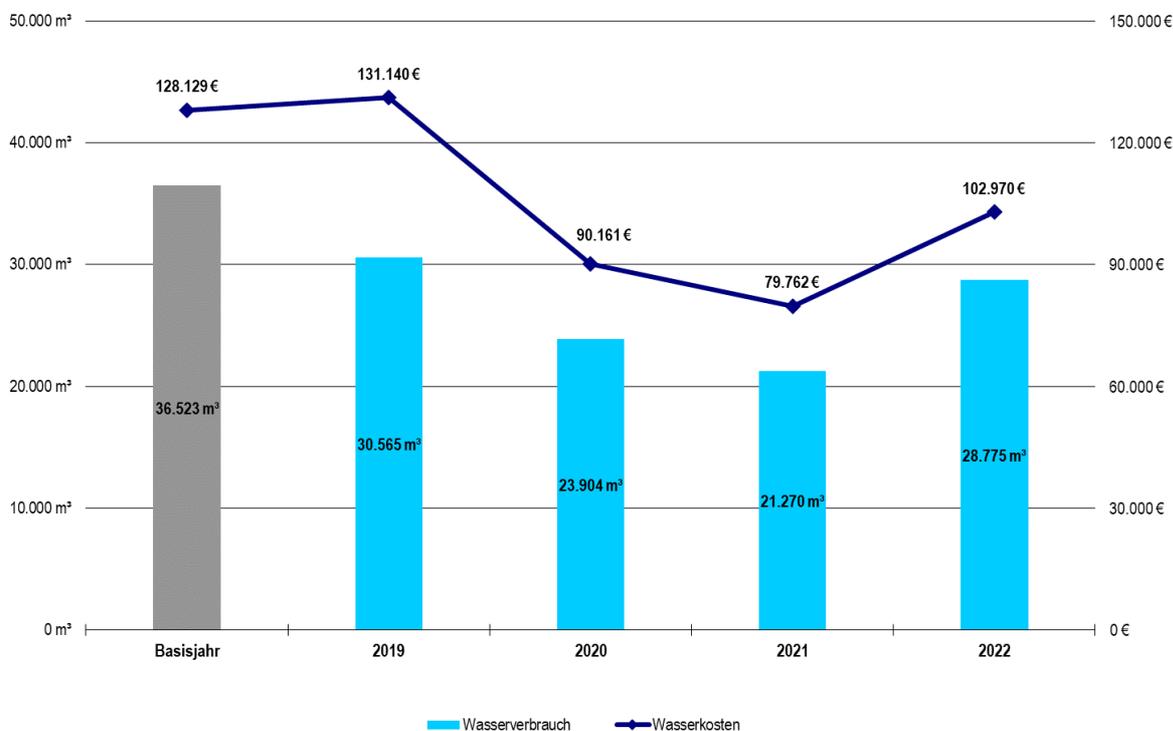
Entwicklung Stromverbrauch	Verbrauch	Verbrauch	Einsparung	
	Basisjahr	2022	Basisj.-2022	
LRA Schongau Schloßplatz & Bauerngasse 5	34 MWh	28 MWh	-6 MWh	-18%
LRA Schongau Münzstr. 33	30 MWh	24 MWh	-6 MWh	-20%
LRA Schongau Bauerngasse 9	6 MWh	6 MWh	+0 MWh	+5%
Förderschule Altenstadt	14 MWh	19 MWh	+4 MWh	+30%
Berufsschule Schongau	222 MWh	291 MWh	+69 MWh	+31%
Gymnasium Schongau	265 MWh	107 MWh	-157 MWh	-59%
Realschule Schongau Pfaffenwinkel	138 MWh	139 MWh	+1 MWh	+1%
Realschule & Gymnasium Penzberg	331 MWh	359 MWh	+28 MWh	+9%
Förderschule Penzberg	21 MWh	30 MWh	+9 MWh	+43%
Realschule Peißenberg ³	84 MWh	58 MWh	-27 MWh	-32%
LRA I + Landwirtschaftsschule Weilheim	292 MWh	201 MWh	-91 MWh	-31%
Sportzentrum Weilheim	361 MWh	435 MWh	+74 MWh	+20%
Realschule & Gymnasium Weilheim	348 MWh	398 MWh	+50 MWh	+14%
Förderschule Weilheim	37 MWh	59 MWh	+22 MWh	+58%
LRA Weilheim Amtsgebäude II	92 MWh	177 MWh	+85 MWh	+93%
Berufsschule & FOS/BOS Weilheim	317 MWh	186 MWh	-132 MWh	-41%
Sporthalle Penzberg		38 MWh	+38 MWh	-
Berufsschule Weilheim (neu)		430 MWh	+430 MWh	-
Summe	2.592 MWh	2.984 MWh	+392 MWh	

³ Im Stromverbrauchs der RS Peißenberg war im Basisjahr der Stromverbrauch der Turnhalle mit enthalten. Seit 2012 hat diese einen separaten Stromzähler.

Entwicklung Stromverbrauch im Vergleich zum Vorjahr:

Entwicklung Stromverbrauch	Verbrauch		Einsparung	
	2021	2022	2021-2022	
LRA Schongau Schloßplatz & Bauerngasse 5	28,4 MWh	28,0 MWh	-0,4 MWh	-2%
LRA Schongau Münzstr. 33	26 MWh	24 MWh	-2 MWh	-7%
LRA Schongau Bauerngasse 9	6,6 MWh	6,4 MWh	-0,2 MWh	-3%
Förderschule Altenstadt	15 MWh	19 MWh	+3 MWh	+20%
Berufsschule Schongau	236 MWh	291 MWh	+54 MWh	+23%
Gymnasium Schongau	95 MWh	107 MWh	+12 MWh	+13%
Realschule Schongau Pfaffenwinkel	133 MWh	139 MWh	+5 MWh	+4%
Realschule & Gymnasium Penzberg	307 MWh	359 MWh	+52 MWh	+17%
Förderschule Penzberg	30,2 MWh	30,4 MWh	+0,2 MWh	+1%
Realschule Peißenberg	51 MWh	58 MWh	+7 MWh	+13%
LRA I + Landwirtschaftsschule Weilheim	222 MWh	201 MWh	-21 MWh	-9%
Sportzentrum Weilheim	282 MWh	435 MWh	+153 MWh	+54%
Realschule & Gymnasium Weilheim	393 MWh	398 MWh	+5 MWh	+1%
Förderschule Weilheim	50 MWh	59 MWh	+8 MWh	+17%
LRA Weilheim Amtsgebäude II	176 MWh	177 MWh	+1 MWh	+1%
Berufsschule & FOS/BOS Weilheim	276 MWh	186 MWh	-91 MWh	-33%
Sporthalle Penzberg	27 MWh	38 MWh	+11 MWh	+42%
Berufsschule Weilheim (neu)		430 MWh	+430 MWh	
Summe	2.328 MWh	2.984 MWh	+656 MWh	

8. Wasserverbrauch und -kosten



Im Jahr 2022 wurden 28.775 m³ Wasser in den Liegenschaften verbraucht. Gegenüber dem Basisjahr hat sich der Verbrauch deutlich reduziert. Es wurden 7.748 m³ weniger Wasser benötigt. Dies entspricht einer Reduzierung um 21% obwohl zwei Liegenschaften (Sporthalle Penzberg und neue Berufsschule Weilheim) dazu gekommen sind. Bereinigt um den Verbrauch dieser beiden Liegenschaften ist der Wasserverbrauch sogar um 25% gesunken. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Wasserverbrauch um 6.112 m³ angestiegen. Dies bedeutet eine Erhöhung des Verbrauchs um 26%.

Die Wasserkosten lagen im Jahr 2022 bei 102.970 € und damit 25.160 € bzw. 20% unter den Kosten des Basisjahres. Der spezifische Wasserpreis hat sich im Vergleich zum Basisjahr verteuert. Der Preis pro Kubikmeter Wasser lag im Basisjahr bei 3,51 €. Im Jahr 2022 kostete der Kubikmeter Wasser 3,76 €. Dies entspricht einer Steigerung von 7%.

Entwicklung Wasserverbrauch der Liegenschaften

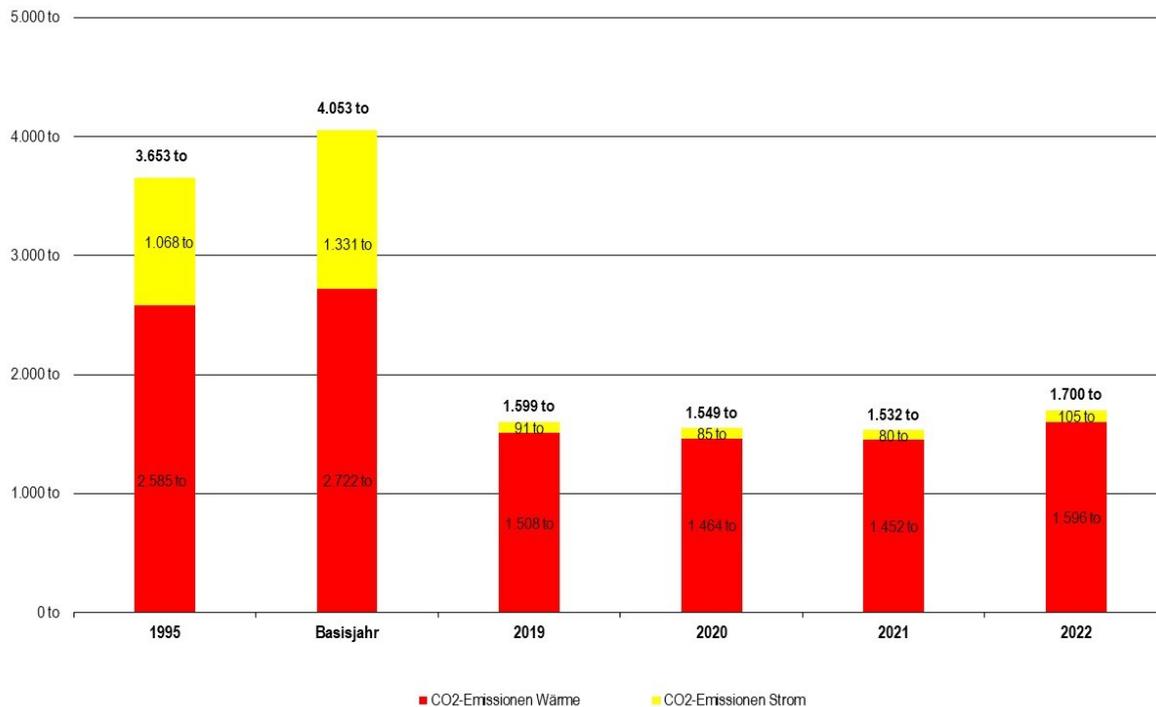
Entwicklung Wasserverbrauch	Verbrauch	Verbrauch	Einsparung	
	Basisjahr	2022	Basisj.-2022	
LRA Schongau Schloßplatz & Bauerngasse 5	605 m ³	455 m ³	-150 m ³	-25%
LRA Schongau Münzstr. 33	218 m ³	216 m ³	-2 m ³	-1%
LRA Schongau Bauerngasse 9	85 m ³	68 m ³	-17 m ³	-20%
Förderschule Altenstadt	489 m ³	204 m ³	-285 m ³	-58%
Berufsschule Schongau	2.888 m ³	2.172 m ³	-716 m ³	-25%
Gymnasium Schongau	1.998 m ³	1.768 m ³	-231 m ³	-12%
Realschule Schongau Pfaffenwinkel	1.547 m ³	1.043 m ³	-504 m ³	-33%
Realschule & Gymnasium Penzberg	2.845 m ³	2.505 m ³	-340 m ³	-12%
Förderschule Penzberg	184 m ³	224 m ³	+40 m ³	+22%
Realschule Peißenberg	608 m ³	531 m ³	-77 m ³	-13%
LRA I + Landwirtschaftsschule Weilheim	1.274 m ³	1.153 m ³	-122 m ³	-10%
Sportzentrum Weilheim	14.993 m ³	10.939 m ³	-4.054 m ³	-27%
Realschule & Gymnasium Weilheim	5.146 m ³	2.261 m ³	-2.885 m ³	-56%
Förderschule Weilheim	958 m ³	1.191 m ³	+233 m ³	+24%
LRA Weilheim Amtsgebäude II	375 m ³	598 m ³	+223 m ³	+59%
Berufsschule & FOS/BOS Weilheim	2.311 m ³	2.055 m ³	-256 m ³	-11%
Sporthalle Penzberg	-	175 m ³	-	-
Berufsschule Weilheim (neu)	-	1.217 m ³	-	-
Summe	36.523 m³	28.775 m³	-7.748 m³	-21%

Entwicklung Wasserverbrauch im Vergleich zum Vorjahr

Entwicklung Wasserverbrauch	Verbrauch	Verbrauch	Einsparung	
	2021	2022	2021-2022	%
LRA Schongau Schloßplatz & Bauerngasse 5	451 m ³	455 m ³	+4 m ³	+1%
LRA Schongau Münzstr. 33	201 m ³	216 m ³	+15 m ³	+7%
LRA Schongau Bauerngasse 9	79 m ³	68 m ³	-11 m ³	-14%
Förderschule Altenstadt	146 m ³	204 m ³	+58 m ³	+40%
Berufsschule Schongau	1.843 m ³	2.172 m ³	+329 m ³	+18%
Gymnasium Schongau	2.132 m ³	1.768 m ³	-365 m ³	-17%
Realschule Schongau Pfaffenwinkel	853 m ³	1.043 m ³	+190 m ³	+22%
Realschule & Gymnasium Penzberg	1.857 m ³	2.505 m ³	+648 m ³	+35%
Förderschule Penzberg	341 m ³	224 m ³	-116 m ³	-34%
Realschule Peißenberg	413 m ³	531 m ³	+118 m ³	+29%
LRA I + Landwirtschaftsschule Weilheim	1.199 m ³	1.153 m ³	-46 m ³	-4%
Sportzentrum Weilheim	6.220 m ³	10.939 m ³	+4.719 m ³	+76%
Realschule & Gymnasium Weilheim	2.530 m ³	2.261 m ³	-269 m ³	-11%
Förderschule Weilheim	559 m ³	1.191 m ³	+632 m ³	+113%
LRA Weilheim Amtsgebäude II	558 m ³	598 m ³	+39 m ³	+7%
Berufsschule & FOS/BOS Weilheim	1.772 m ³	2.055 m ³	+283 m ³	+16%
Sporthalle Penzberg	117 m ³	175 m ³	+58 m ³	+50%
Berufsschule Weilheim (neu)	-	1.217 m ³	-	-
Summe	21.154 m³	28.775 m³	+7.621 m³	+36%

Der deutlich reduzierte Wasserverbrauch sowohl im Jahr 2020, als auch im Jahr 2021 lag an der Schließung des Hallenbades Weilheim aufgrund der Coronapandemie. Im Jahr 2022 ist der Verbrauch des Sportzentrums wieder angestiegen. Der Wasserverbrauch liegt jedoch noch unter dem Durchschnittsniveau der Vorjahre (rund 13.400 m³/a).

9. CO₂-Emissionen



Die Gesamtemissionen durch Wärme- und Stromverbrauch der 18 landkreiseigenen Liegenschaften lagen im Jahr 2022 bei 1.700 Tonnen und damit 58 % unter den Emissionen des Basisjahres und 53% niedriger als die CO₂-Emissionen im Jahr 1995.

Bereinigt um die zwei seit dem Basisjahr hinzugekommenen Liegenschaften, haben sich die CO₂-Emissionen um 60% reduziert. Im Vergleich zum Jahr 1995 ist eine Verringerung der Emissionen um 55% zu verzeichnen.

Im Bereich Wärmeverbrauchs haben sich im Jahr 2022 die CO₂ - Emissionen um 1.127 Tonnen gegenüber dem Basisjahr reduziert. Im Vergleich zum Vorjahr sind die THG-Emissionen wieder leicht angestiegen. Es wurden 144 Tonnen mehr CO₂ ausgestoßen als im Jahr 2021.

Die durch den Stromverbrauch verursachten Emissionen haben sich um 1.246 Tonnen reduziert. Durch die Umstellung auf 100 % Ökostrom seit 2013 konnten die CO₂-Emissionen im Bereich Strom stark reduziert werden. Als Emissionsfaktor für den Ökostrom wurde der Gemis-Faktor von 38 g/kWh angesetzt. Durch den Anstieg des Stromverbrauchs im Jahr 2022 gegenüber dem Vorjahr haben sich die durch den Stromverbrauch verursachten Emissionen um 25 Tonnen erhöht. Davon sind durch die neue Berufsschule Weilheim die Emissionen um rund 16 Tonnen angestiegen.

Entwicklung CO₂-Emissionen im Vergleich zum Basisjahr

Entwicklung CO ₂ -Emissionen Liegenschaften	Verbrauch	Verbrauch	Einsparung	
	Basisjahr	2022	Basisj.-2022	%
LRA Schongau Schloßplatz & Bauerngasse 5	92 to	1 to	-91 to	-99%
LRA Schongau Münzstr. 33	63 to	1 to	-62 to	-99%
LRA Schongau Bauerngasse 9	12 to	0,24 to	-12 to	-98%
Förderschule Altenstadt	44 to	28 to	-17 to	-38%
Berufsschule Schongau	380 to	11 to	-369 to	-97%
Gymnasium Schongau	422 to	4 to	-418 to	-99%
Realschule Schongau Pfaffenwinkel	271 to	5 to	-266 to	-98%
Realschule & Gymnasium Penzberg	515 to	168 to	-347 to	-67%
Förderschule Penzberg	33 to	27 to	-6 to	-19%
Realschule Peißenberg	149 to	2 to	-146 to	-99%
LRA I + Landwirtschaftsschule Weilheim	410 to	220 to	-190 to	-46%
Sportzentrum Weilheim	305 to	385 to	+80 to	+26%
Realschule & Gymnasium Weilheim	644 to	296 to	-348 to	-54%
Förderschule Weilheim	85 to	55 to	-30 to	-35%
LRA Weilheim Amtsgebäude II	143 to	56 to	-87 to	-61%
Berufsschule & FOS/BOS Weilheim	485 to	372 to	-113 to	-23%
Sporthalle Penzberg		1 to	+1 to	
Berufsschule Weilheim (neu)		68 to		
Summe	4.053 to	1.700 to	-2.353 to	-58%

Entwicklung der CO₂-Emissionen im Vergleich zum Vorjahr:

Entwicklung CO ₂ -Emissionen Liegenschaften			Einsparung	
	2021	2022	2021 - 2022	%
LRA Schongau Schloßplatz & Bauerngasse 5	1,1 to	1,1 to	-0,0 to	-2%
LRA Schongau Münzstr. 33	1,0 to	0,92 to	-0,1 to	-7%
LRA Schongau Bauerngasse 9	0,25 to	0,24 to	-0,0 to	-4%
Förderschule Altenstadt	26 to	28 to	+1,9 to	+7%
Berufsschule Schongau	9 to	11 to	+2,1 to	+23%
Gymnasium Schongau	4 to	4 to	+0,5 to	+13%
Realschule Schongau Pfaffenwinkel	5 to	5 to	+0,2 to	+4%
Realschule & Gymnasium Penzberg	170 to	168 to	-1,8 to	-1%
Förderschule Penzberg	27 to	27 to	-0,1 to	-0%
Realschule Peißenberg	1,9 to	2,2 to	+0,3 to	+13%
LRA I + Landwirtschaftsschule Weilheim	236 to	220 to	-16,6 to	-7%
Sportzentrum Weilheim	267 to	385 to	+117,8 to	+44%
Realschule & Gymnasium Weilheim	310 to	296 to	-13,8 to	-4%
Förderschule Weilheim	67 to	55 to	-11,8 to	-18%
LRA Weilheim Amtsgebäude II	57 to	56 to	-1,2 to	-2%
Berufsschule & FOS/BOS Weilheim	350 to	372 to	+22,5 to	+6%
Sporthalle Penzberg	1,0 to	1,4 to	+0,4 to	+42%
Berufsschule Weilheim (neu)		68 to		
Summe	1.531 to	1.700 to	+169 to	+11%

10. Vorschläge für technische und organisatorische Optimierung

Im Rahmen des kommunalen Energiemanagements wurden bei Gebäudebegehungen bereits Maßnahmen umgesetzt. Soweit möglich wurde das Rohrnetz hydraulisch einreguliert und Thermostatköpfe in Nebenräumen wurden begrenzt. Die in den Steuerungen hinterlegten Zeiten wurden an die Gebäudenutzung angepasst und die Heizkurven bestmöglich an das Gebäude angepasst.

Nachfolgend einige Maßnahmenvorschläge für weitere Optimierungen:

An allen Liegenschaften, deren Thermostatventile 20 Jahre und älter sind, sollten diese ausgetauscht oder mit voreinstellbaren Oberteilen nachgerüstet werden. Im Zuge dieser Maßnahme muss ein hydr. Abgleich erfolgen. Dies führt zu einer besseren Effizienz des Wärmeverteilnetzes und der bereits größtenteils vorhandenen elektronisch geregelten Heizungspumpen.

Außerdem sollten in allen Anlagen mit Hocheffizienzpumpen ein Magnetitabscheider nachgerüstet werden. Dieser entfernt magnetisierbare Partikel aus dem Heizungswasser bevor sie durch den Permanentmagnetrotor in der Hocheffizienzpumpe in größerer Menge angesammelt werden können. Dies führt immer häufiger zu Problemen in den Pumpen.

Kurzfristig umzusetzende Maßnahmen:

Berufsschule Schongau:

- Dämmung der Lüftungskanäle im Dachboden des Umkleidebaus. Wurde von einem beratenden Ingenieurbüro abgelehnt, weil bauphysikalische Probleme befürchtet werden. Hier besteht noch Diskussionsbedarf. Wir erachten diese Maßnahme als sehr sinnvoll und bauphysikalisch nicht relevant.
- Optimierung der Regelungstechnik Turnhalle auf Bedarfsregelung der Lüftung. Vom beratenden IB wurde eine Generalsanierung der Regelungstechnik und Lüftung empfohlen.

Realschule und Gymnasium Penzberg:

- Ein Ortstermin mit dem Regelungsfachmann Herr Blobner hat gezeigt, dass Optimierungspotenzial an der neuen Gebäudeleittechnik besteht. So sollte eine Anpassung der z.T. überhöhten Regelungseinstellungen an die Nutzung und das Gebäude sowie eine intensive Schulung der Hausmeister erfolgen.

Realschule Schongau Neubau:

- Anpassung der überhöhten Regelungseinstellungen an die Nutzung und das Gebäude und gute Schulung der Hausmeister um Anpassungen vornehmen zu können.

Neue Berufsschule Weilheim:

- Weitere Unterstützung der Hausmeister bei der Optimierung der neuen, komplexen Anlagentechnik.

Gymnasium mit Realschule Weilheim:

- Weitere Unterstützung der Hausmeister bei der Optimierung der neuen, komplexen Anlagentechnik.

Mittelfristig umzusetzende Maßnahmen:

Sanierung der Thermostatventile und Durchführung des Hydraulischen Abgleichs in folgenden Gebäuden:

- LRA Schongau Schloßplatz & Bauerngasse 5:
- LRA Schongau Münzstr. 33
- LRA Schongau Bauerngasse 9
- Berufsschule Schongau
- Gymnasium Schongau
- Realschule Schongau
- Realschule Peißenberg
- Sportzentrum Weilheim
- Förderschule Weilheim

Anschließend Anpassung der Regelungstechnik an die neuen Gegebenheiten.

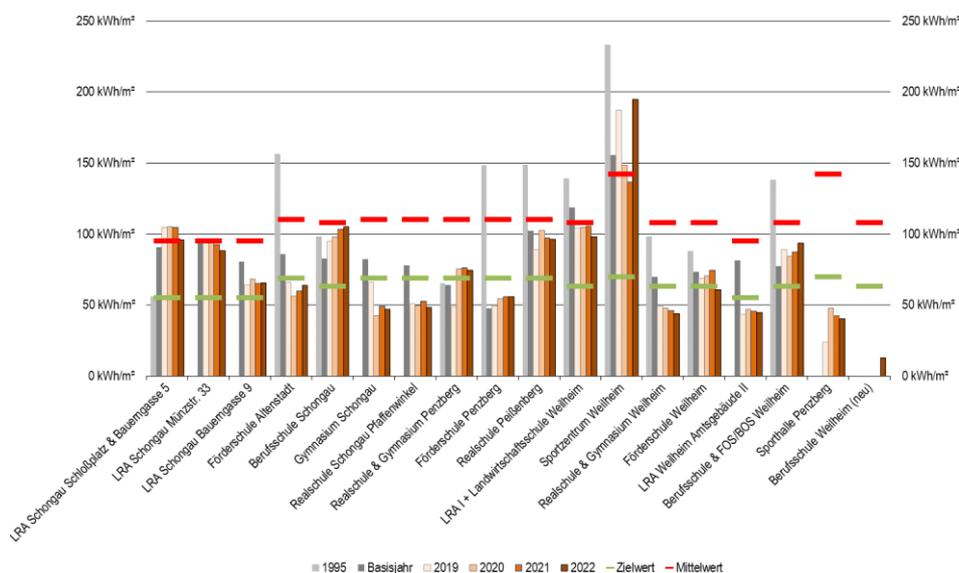
In einigen Gebäuden ist die Regelungstechnik sehr veraltet und wird demnächst Probleme machen.

Im Rahmen einer Heizungsoptimierung mit hydraulischem Abgleich könnte die neue Regelungstechnik in kleineren Gebäuden (< 1000m²) mit 15% gefördert werden.

11. Kennwertvergleich

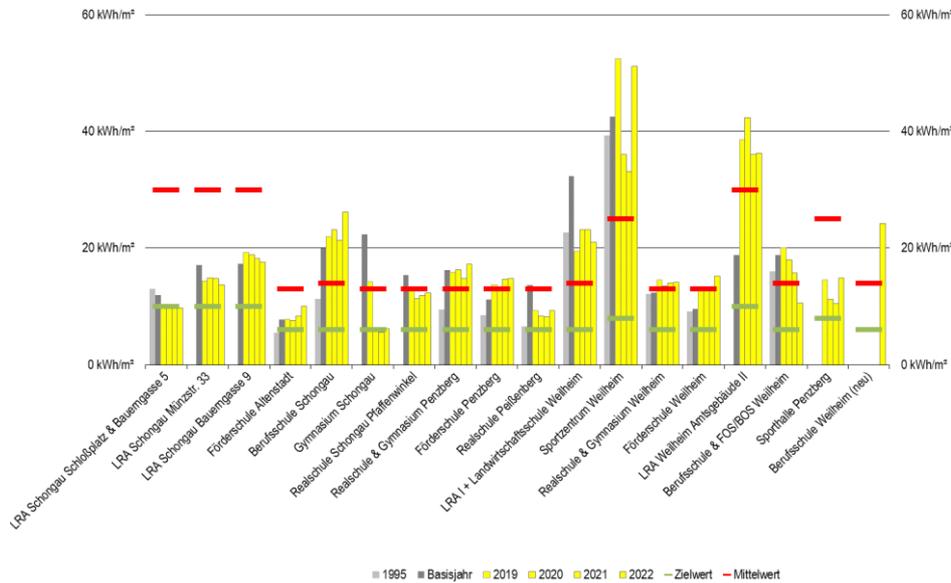
Ein Vergleich der spezifischen Verbrauchskennwerte [kWh/m²a bzw. l/m²a] gibt Aufschluss über die Energieeffizienz der Gebäude. Als Vergleich werden die spezifischen Verbräuche von Liegenschaften der gleichen Nutzungskategorie verwendet. Hierbei wird der Mittelwert (Durchschnittsverbrauch der Gebäudekategorie) und der Zielwert (Mittelwert der 25% besten Gebäude) angegeben.

11.1. Kennwertvergleich Wärme



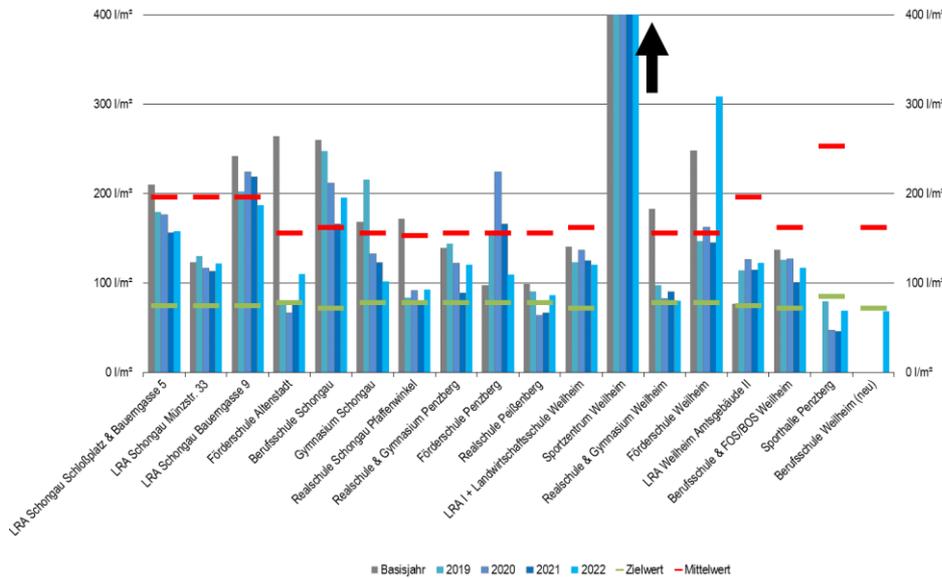
Liegenschaft	Kennwert 2022	Zielwert	Mittelwert
LRA Schongau Schloßplatz & Bauerngasse 5	96 kWh/m ²	55	95
LRA Schongau Münzstr. 33	88 kWh/m ²	55	95
LRA Schongau Bauerngasse 9	66 kWh/m ²	55	95
Förderschule Altenstadt	64 kWh/m ²	69	110
Berufsschule Schongau	105 kWh/m ²	63	108
Gymnasium Schongau	47 kWh/m ²	69	110
Realschule Schongau Pfaffenwinkel	48 kWh/m ²	69	110
Realschule & Gymnasium Penzberg	74 kWh/m ²	69	110
Förderschule Penzberg	56 kWh/m ²	69	110
Realschule Peißenberg	96 kWh/m ²	69	110
LRA I + Landwirtschaftsschule Weilheim	98 kWh/m ²	63	108
Sportzentrum Weilheim	195 kWh/m ²	70	142
Realschule & Gymnasium Weilheim	44 kWh/m ²	63	108
Förderschule Weilheim	61 kWh/m ²	63	108
LRA Weilheim Amtsgebäude II	45 kWh/m ²	55	95
Berufsschule & FOS/BOS Weilheim	94 kWh/m ²	63	108
Sporthalle Penzberg	40 kWh/m ²	70	142
Berufsschule Weilheim (neu)	13 kWh/m ²	63	108

11.2. Kennwertvergleich Strom



Liegenschaft	Kennwert 2022	Zielwert	Mittelwert
LRA Schongau Schloßplatz & Bauerngasse 5	10 kWh/m ²	10	30
LRA Schongau Münzstr. 33	14 kWh/m ²	10	30
LRA Schongau Bauerngasse 9	18 kWh/m ²	10	30
Förderschule Altenstadt	10 kWh/m ²	6	13
Berufsschule Schongau	26 kWh/m ²	6	14
Gymnasium Schongau	6 kWh/m ²	6	13
Realschule Schongau Pfaffenwinkel	12 kWh/m ²	6	13
Realschule & Gymnasium Penzberg	17 kWh/m ²	6	13
Förderschule Penzberg	15 kWh/m ²	6	13
Realschule Peißenberg	9 kWh/m ²	6	13
LRA I + Landwirtschaftsschule Weilheim	21 kWh/m ²	6	14
Sportzentrum Weilheim	51 kWh/m ²	8	25
Realschule & Gymnasium Weilheim	14 kWh/m ²	6	13
Förderschule Weilheim	15 kWh/m ²	6	13
LRA Weilheim Amtsgebäude II	36 kWh/m ²	10	30
Berufsschule & FOS/BOS Weilheim	11 kWh/m ²	6	14
Sporthalle Penzberg	15 kWh/m ²	8	25
Berufsschule Weilheim (neu)	24 kWh/m ²	6	14

11.3. Kennwertvergleich Wasser



Liegenschaft	Kennwert 2021	Zielwert	Mittelwert
LRA Schongau Schloßplatz & Bauerngasse 5	158 m³/m²	75	196
LRA Schongau Münzstr. 33	122 m³/m²	75	196
LRA Schongau Bauerngasse 9	187 m³/m²	75	196
Förderschule Altenstadt	110 m³/m²	78	156
Berufsschule Schongau	196 m³/m²	72	162
Gymnasium Schongau	102 m³/m²	78	156
Realschule Schongau Pfaffenwinkel	93 m³/m²	78	153
Realschule & Gymnasium Penzberg	120 m³/m²	78	156
Förderschule Penzberg	109 m³/m²	78	156
Realschule Peißenberg	86 m³/m²	78	156
LRA I + Landwirtschaftsschule Weilheim	120 m³/m²	72	162
Sportzentrum Weilheim	1.288 m³/m²	85	253
Realschule & Gymnasium Weilheim	80 m³/m²	78	156
Förderschule Weilheim	309 m³/m²	78	156
LRA Weilheim Amtsgebäude II	122 m³/m²	75	196
Berufsschule & FOS/BOS Weilheim	117 m³/m²	72	162
Sporthalle Penzberg	69 m³/m²	85	253
Berufsschule Weilheim (neu)	68 m³/m²	72	162

12. Anhang

12.1. Anmerkungen

Um Schwankungen des Energieverbrauchs durch unterschiedliche Nutzungsbedingungen (Schülerzahlen, Veranstaltungen etc.) auszugleichen, wird als Referenzwert ein Basisjahr gebildet. Dieser Referenzwert wird jeweils aus dem Mittelwert des Verbrauchs, der Kosten und der spezifischen Preise der drei Jahre vor Beginn des Energiemanagements gebildet. Für die Liegenschaften des Landkreises Weilheim-Schongau werden die Jahre 2008 – 2010 zur Bildung des Basisjahres herangezogen.

Da es Unstimmigkeiten am Sportzentrum Weilheim bezüglich der Vergangenheit gibt, wird hier als Basisjahr nur das Jahr 2010 herangezogen.

Das Gymnasium und die Realschule Schongau gingen am 01.01.2001 in das Eigentum des Landkreises über, deshalb liegen für diese Liegenschaften keine Angaben zum Referenzjahr 1995 vor.

Ebenso wurden das LRA Schongau, Bauerngasse 9 und LRA Weilheim Amtsgebäude II erst nach dem Referenzjahr 1995 vom Landkreis übernommen.

12.2. Witterungsbereinigung

Grundprinzip: Es wird der Heizenergieverbrauch berechnet, der im gleichen Zeitraum, am gleichen Ort, bei einer langjährigen durchschnittlichen Witterung aufgetreten wäre.

In diesem Energiebericht erfolgt die Witterungsbereinigung mittels der Gradtagszahl (G 20/15) entsprechend der VDI-Richtlinie 3807 Blatt 1 / 2007.

Definition der Gradtagszahl:

Die Gradtagszahl (G 20/15) sind die Summe der Differenzen zwischen der Raumtemperatur von 20°C und den Tagesmitteln der Außentemperatur über alle Kalendertage mit einer Tagesmitteltemperatur unter 15° C.

Hohenpeißenberg Gradtage (G 20/15) VDI 3807	Langj. Mittel 1961- 1990	2017	2018	2019	2020	2021
Jan.	668	733	536	714	536	690
Febr.	595	491	702	461	470	464
März	569	427	576	474	525	529
April	445	439	213	377	302	481
Mai	312	213	195	389	288	364
Juni	197	68	105	40	158	61
Juli	130	91	36	74	67	86
August	142	69	49	63	59	158
Sept.	218	285	141	199	152	128
Okt.	366	303	274	269	373	340
Nov.	523	547	452	482	410	524
Dez.	635	634	574	519	562	581
Gesamt	4.800	4.300	3.853	4.061	3.902	4.406
Faktor	1,000	1,116	1,246	1,182	0,81	0,918

Mit dem Verfahren der Witterungsbereinigung wird der jährlich ermittelte Heizenergieverbrauch auf ein lokales „Standardjahr“ bezogen, das einer langjährigen Mittelung beruht. Bezugsbasis ist hierbei das 30 – jährige Mittel der Gradtagszahl (G 20/15), ermittelt aus den Temperaturangaben der Jahre 1961 bis 1990.

.2021 war das elfte zu warme Jahr in Folge

Die Durchschnittstemperatur lag im Jahr 2021 mit 9,1 Grad Celsius (°C) um 0,9 Grad über dem Wert der international gültigen Referenzperiode 1961 bis 1990. 2021 war damit das elfte zu warme Jahr in Folge. Im Vergleich zur aktuellen und wärmeren Periode 1991 bis 2020 betrug die Abweichung -0,2 Grad.

Quelle: www.dwd.de

12.3. Kennzahlermittlung

Durch den Bezug des Verbrauchs auf eine entscheidende Einflussgröße, wie z. B. die Fläche werden Vergleiche und Bewertungen möglich.

Im Gebäudebereich werden Energiekennwerte dargestellt als jährlicher Energieverbrauch bezogen auf die Energiebezugsfläche.

Unter der Bezugsfläche ist die Summe aller beheizbaren Brutto-Grundflächen eines Gebäudes zu verstehen. Die Grundflächen werden nach den Außenmaßen ermittelt.

Energieverbrauchskennwerte werden zur überschlägigen Beurteilung von Gebäuden, zur Überwachung der Betriebsführung und zur Kontrolle durchgeführter Energiesparmaßnahmen benötigt.

Die Richtlinie VDI 3807 „Energieverbrauchskennwerte für Gebäude“ dient dazu, einheitliche Grundlagen für die Ermittlung der Kennzahlen zu schaffen.

Danach werden die einzelnen Verbrauchskennwerte wie folgt ermittelt:

Heizenergieverbrauchskennwert =
(Jahresverbrauch/Bezugsfläche) x (Faktor Witterungsbereinigung G 20/15)

Stromverbrauchskennwert =
Jahresverbrauch/Bezugsfläche

Wasserverbrauchskennwert =
Jahresverbrauch/Bezugsfläche

Die Richtlinie VDI 3807 Blatt 2 stellt eine Sammlung von Energieverbrauchskennwerten in Form von Mittel- und Richtwerten für verschiedene Gebäudearten bzw. -nutzungen für Vergleiche zu Verfügung.

12.4. Kennwerte

Die Kennwerte wurden in Anlehnung an die ages-Studie 2005 und der VDI 3807 "Energieverbrauchskennwerte für Gebäude" angenommen und entsprechen auch den Kennwerten für eea-Gemeinden.

Gebäudeart	Strom		Wärme		Wasser	
	Zielwert	Mittelwert	Zielwert	Mittelwert	Zielwert	Mittelwert
	kWh/m ² a	kWh/m ² a	kWh/m ² a	kWh/m ² a	l/m ² a	l/m ² a
Verwaltungsgebäude	10	30	55	95	75	196
Geb. f. wiss. Lehre u. Forschung	15	79	54	158	85	439
Krankenhäuser (X/Planbett)	3.337	6.781	15.571	27.692	87.652	169.745
Schulen	6	14	63	108	72	162
Schulen mit Turnhalle	6	13	69	110	78	156
Schule mit Schwimmhalle	9	19	70	127	128	385
Kindertagesstätten	10	18	73	123	242	453
Turn- und Sporthalle	8	25	70	142	85	253
Hallenbad (1)	264	731	1.045	2.539	6.822	25.709
Sportplatzgebäude	6	22	63	150	276	956
Freibäder (1)	25	107	32	237	1.719	7.596
Freizeitäbäder (1)	649	1.156	1.372	2.210	20.840	33.388
Wohngebäude	4	21	82	167	210	956
Gemeinschaftsunterkünfte	17	27	95	123	405	614
Jugendzentren	8	19	46	110	63	204
Altentagesstätten, Altenzentren	9	23	33	96	234	520
Bürger-, Dorfgemeinschaftsh.	8	28	74	154	108	326
Bauhof	6	18	57	119	106	450
Feuerwehr	6	22	68	144	40	268
Friedhofsanlagen	3	21	29	109	182	2.202
Berufsschulen/Ber. Schulen	8	22	48	93	62	163
Sonderschulen	7	14	76	130	74	174
Museen	4	64	50	120	28	218
Bibliotheken	9	36	50	72	47	142
Stadthallen/Saalbauten	11	32	69	126	74	177
Alten- und Pflegeheime	10	33	80	154	633	932
Volkshochschulen	3	13	25	87	87	144
Musikschulen	3	12	57	96	54	118

12.5. Emissionen

Bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (Öl, Gas, Kohle) zu Wärme- und Stromerzeugung werden Schadstoffe in die Umwelt freigesetzt, die zu einer ganzen Reihe von Umweltproblemen führen. Im Bericht werden lediglich Treibhausgasemissionen in Form der CO₂-Emissionen ausgewiesen.

Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte beziehen sich auf Endenergie. Für eine vollständige Ökobilanz müsste die Anlagentechnik differenziert betrachtet und der Primärenergieaufwand berücksichtigt werden. Die Emissionswerte sind für eine erste praktische Bewertung ausreichend. Sie finden sich in Übereinstimmung mit GEMIS 4.7 bzw. 4.8.

Brennstoff	Heizwert	CO ₂ -Emissionsfaktor
Heizöl EL	10,0 kWh/Liter	318 g/kWh
Erdgas E	10,0 kWh/m ³	227 g/kWh
Flüssiggas	12,8 kWh/kg	234 g/kWh
Wärme RS Peißenberg (BHKW70% Wärme) Gemis 4.7	1 kWh/kWh	159 g/kWh
Wärme Stadtwerke Schongau ("Abwärme UPM")	1 kWh/kWh	(276 g/kWh)
Gemäß neuer Bescheinigung vom 08.11.22		0 g/kWh
Nahwärme Gemeindewerke Peißenberg Gemäß Bescheinigung 24.03.2021		0 g/kWh
Strommix 1995	1 kWh/kWh	697 g/kWh
Lechwerke Strommix 2009	1 kWh/kWh	535 g/kWh
Lechwerke Strommix 2010	1 kWh/kWh	649 g/kWh
eon-Bayern 50:50 Strommix 2011	1 kWh/kWh	372 g/kWh
eon-Bayern 50:50 Strommix 2012	1 kWh/kWh	244 g/kWh
Strom aus regenerativen Energien Gemis 4.7 ab 2013	1 kWh/kWh	38 g/kWh