

Energiebericht 2020
Gemeinde Engstingen





Impressum

**Energiebericht für Gebäude und Liegenschaften,
Gemeinde Engstingen, 2020**

**KlimaschutzAgentur im Landkreis Reutlingen
Lindachstr. 37
72764 Reutlingen**

Erstellungsdatum: 01.02.2022

Die Berechnungen im vorliegenden Bericht wurden mit größtmöglicher Akkuranz durchgeführt und auf Basis aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse erstellt. Die Erhebung der Ausgangsdaten erfolgte durch den Auftraggeber oder die Gemeinde Engstingen. Daher kann für die Validität der Ergebnisse und daraus abgeleiteter Maßnahmen durch die Firma INM keine Haftung übernommen werden.





Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	4
2 Zusammenfassende Bewertung der Gebäude.....	6
2.1 Energiestatistik	6
2.2 Verbrauchsentwicklung	9
3 Kosten- und Preisentwicklung der Gebäude	10
4 Entwicklung Treibhausgasemissionen der Gebäude	11
5 Ermittlung auffälliger Verbrauchskennwerte der Gebäude.....	12
6 Straßenbeleuchtung.....	18
7 Fazit und Ausblick.....	18
8 Anhang	21





1 Einleitung

Die anspruchsvollen klimapolitischen Ziele der Bundesregierung und die bereits spürbaren Auswirkungen des anthropogenen Klimawandels, aber auch die steigenden Preise für Elektrizität und Wärme veranlassen Kommunen dazu, ihren Umgang mit Energie effizienter gestalten zu wollen. Der politische Gestaltungswille in der Kommune ist eine wichtige Voraussetzung zur Ableitung und Umsetzung von Energieeinsparungsmaßnahmen. Für ein rationales Energiemanagement muss die energetische Ist-Situation strukturiert und regelmäßig erhoben werden.

Da in Kommunen in aller Regel die finanziellen und personellen Ressourcen begrenzt sind, müssen Energieeffizienzmaßnahmen zur Optimierung des Energieverbrauches gestaffelt werden. Es liegt nahe, einzelne Maßnahmen hinsichtlich ihres Potenzials zur Einsparung von Energieverbrauch und Vermeidung von THG-Emissionen, der möglichen Verbrauchskosten-senkung und der notwendigen Investitionen nach zu ordnen.

Eine verlässliches Verbrauchsmonitoring und eine Analyse der aktuellen Energieverwendung bilden hierfür die Grundlage.



Einleitung



Der vorliegende Jahresbericht für 2020 gibt einen Überblick über die Energie- und Ressourcenverbräuche in den Gebäuden:

Nr.	Gebäude	Ortsteil	Gebäudetyp	Straße
1	Automuseum	Großengstingen	Kultureinrichtung	Kleingengstinger Str. 2
2	Bloßenberghalle	Kleingengstingen	Sport- und Festhalle	Bloßenbergstr. 2
3	Dorfgemeinschaftshaus	Kohlstetten	Sonstiger Gebäudetyp	Schulstraße 18
4	Feuerwehrgerätehaus	Kohlstetten	Feuerwehrgebäude	Uracher Str. 13
5	Freibühnhalle	Großengstingen	Sportstätte	Martinstraße
6	Freibühlschule	Großengstingen	Schule	Churstraße 38
7	Grundschule	Kleingengstingen	Schule	Sternbergstraße 20
8	Kindergarten Kleingengstingen	Kleingengstingen	Kindertageseinrichtungen	Sternbergstr. 19
9	Kindergarten Kohlstetten	Kohlstetten	Kindertageseinrichtungen	Schulstr. 14
10	Kläranlage	Kohlstetten	Sonstiger Gebäudetyp	Landstr. 100
11	Rathaus Großengstingen	Großengstingen	Verwaltungsgebäude	Kirchstr. 6

Dies Gebäudeübergreifend auch in Bezug auf etwaige Energieerzeugung, -einspeisung sowie Straßenbeleuchtung in den Gemeindeteilen:

- Großengstingen
- Kleingengstingen und
- Kohlstetten.





2 Zusammenfassende Bewertung der Gebäude

Hinweis:

Als **Basisjahr** gilt das **Jahr 2017**.

Die **Verbrauchsmenge** bildet das **Jahr 2020** ab.

Folglich sind die Werte des Vorjahres auf das Jahr 2019 zu beziehen.

Die Festlegung auf das Basisjahr ist aufgrund dessen gefallen, da ab dato für alle Sektoren die Verbräuche vollständig vorhanden waren.

Der Bereich Kosten und die „Entwicklung Treibhausgasbilanz“ hängen dadurch unmittelbar zusammen, da beides aus den Lieferverträgen zu entnehmen ist. Da die Lieferverträge aus den Sektoren Strom und Wasser erst ab dem Jahr 2019 vorliegen, erfolgen die Vergleiche in den Kapiteln 3 und 4 folglich eben erst auf das Berichtsjahr 2019.

2.1 Energiestatistik

Im Folgenden werden die Energie- und Wasserverbräuche dargestellt.

Die Zählerwerte auf den Abrechnungen können von den abgelesenen Verbrauchswerten abweichen. Die hier dargestellten Verbräuche entsprechen den monatlichen Ablesungen der Hausmeister. Sollten Werte fehlen, werden diese durch die INM Management Software automatisch interpoliert, um ein ganzheitliches Bild der Verbräuche zu erlangen.

Tabelle 1: Energiestatistik Wärme (unbereinigt)

Energieträger	Verbrauchsmenge	□ Vorjahr	□ Basisjahr
		[kWh]	[%]
Heizöl	646.106	-12,79	+1,16
Pellets	56.475	-20,07	-47,98
Strom	62.365	-10,20	-13,02
Summe	764.946	-13,17	-6,59

Hinweis: Einen wesentlichen Einfluss auf die Höhe des Wärmebedarfs hat die Witterung des jeweiligen Jahres. Daher können die reinen Werte der Verbrauchsabrechnungen nur bedingt miteinander verglichen werden. Soll die langfristige Entwicklung des Energiebedarfs untersucht werden, so müssen die jährlichen Verbräuche erst witterungsbereinigt werden. Die Berechnungsmethoden sind im Anhang zu finden.



Zusammenfassende Bewertung der Gebäude



Tabelle 2: Energiestatistik Wärme (bereinigt)

Energieträger	Verbrauchsmenge	□ Vorjahr	□ Basisjahr
		[kWh]	[%]
Heizöl	751.225	-9,81	+10,90
Pellets	65.663	-17,34	-42,97
Strom	72.512	-7,13	-4,64
Summe	889.400	-10,20	+2,40

Das Produkt Wärme wird in der Gemeinde Engstingen größtenteils über den Energieträger Heizöl bereitgestellt. Zu Teilen und nur in vereinzelt Gebäuden erfolgt die Beheizung mit Strom. Ein Heizen mit dem nachhaltig erneuerbaren Energieträger Holz, in Form von Pellets, erfolgt am Schulzentrum Freibühlschule.

Im Verbrauchervergleich zum Vorjahr sehen wir, dass moderate bis hohe Reduzierungen erzielt werden konnten. Begründet werden kann das durch temporäre Schließungen einiger Liegenschaften vor und während Corona in Verbindung mit spezifisch bezogen weniger Energieverbrauch.

Aufgrund eines Anstiegs des Energieträgers Heizöl haben wir im Vergleich zum Basisjahr nur eine minimale Steigerung von 2,40 % zu verzeichnen. Das geht unter anderem auf das Heizen trotz vorgeschriebenem Raumluf austausch zurück, dem Nutzungszweck entsprechend sicherlich auch auf unterschiedliches Nutzerverbrauchsverhalten und steigenden Nutzerzahlen in diversen Einrichtungen.

Tabelle 3: Energiestatistik Strom

Energieträger	Verbrauchsmenge	□ Vorjahr	□ Basisjahr
		[kWh]	[%]
Strom	458.762	-23,35	-18,82
Summe	458.762	-23,35	-18,82

Auffällig ist gemäß Kapitel 5, dass die Reduzierung des Stromverbrauchs vorwiegend auf Bildungseinrichtungen wie Schulen und Kindergärten zurückgeht. Dem Nutzungszweck entsprechend wird der sonst dem Kindesalter geschuldete unsensible Verbrauchsumgang durch temporäre Schließungen dieser Einrichtung egalisiert, in Verbindung mit sichtbaren Rückgängen im prozentualen Vergleich.

Bei Eintreten wieder regelmäßiger Auslastungen dieser Liegenschaften wird sicherlich, auch wenn nur minimal, wieder ein leichter Trend nach oben zu erkennen sein.

Tabelle 4: Verbrauchsstatistik Wasser

Medium	Verbrauchsmenge	□ Vorjahr	□ Basisjahr
		[Liter]	[%]
Wasser	3.353.000	-25,14	+2,79
Summe	3.353.000	-25,14	+2,79



Zusammenfassende Bewertung der Gebäude



Gerade im Bereich des Energieträgers Wassers wird der Grund „Corona“ für die Reduzierungen zum Vorjahr 2019 besonders deutlich. Denn Schulen, Hallen und Kindergärten, die sonst ihrem Nutzungszweck und des Personenkreises zugeordnet einer hohen Auslastung der Sanitäreinrichtungen unterliegen, erfahren aufgrund der notwendigen zeitweisen Schließungen nur eine geringe bis gar keine Nutzung mehr.

Betrachtet man den Vergleich zum Basisjahr, dann kann man den minimalen Anstieg sicherlich auf die seit dem Jahr 2017 steigenden Nutzerzahlen zurückführen.

Tabelle 5: Zusammenfassung Energiestatistik (unbereinigt)

Medium	Verbrauchsmenge	□ Vorjahr	□ Basisjahr
	[kWh]	[%]	[%]
Wärme (unbereinigt)	764.946	-13,17	-6,59
Strom	458.762	-23,35	-18,82
Summe	1.223.708	-17,29	-11,59

Tabelle 6: Zusammenfassung Energiestatistik (bereinigt)

Medium	Verbrauchsmenge	□ Vorjahr	□ Basisjahr
	[kWh]	[%]	[%]
Wärme (bereinigt)	889.400	-10,20	+2,40
Strom	458.762	-23,35	-18,82
Summe	1.348.162	-15,15	-5,96

Die mit 15,15 % zum *Vorjahr* und die mit 5,96 % zum *Basisjahr* bezifferte Reduzierung in Tab. 6, geht aus oben genannten Gründen in dem jeweiligen Sektor Wärme und Strom hervor und ist dort zu entnehmen.





2.2 Verbrauchsentwicklung

Tabelle 7: Gesamtressourcenverbrauch im Jahresvergleich

Medium	Verbrauchsmenge				Veränderung	
	2017	2018	2019	2020	Vorjahr	Basisjahr
	[kWh bzw. Liter]	[kWh bzw. Liter]	[kWh bzw. Liter]	[kWh bzw. Liter]	[%]	[%]
Wärme (unbereinigt)	818.953	720.460	880.941	764.946	-13,17	-6,59
Wärme (bereinigt)	868.549	862.257	990.413	889.400	-10,20	+2,40
Strom	565.132	533.133	598.490	458.762	-23,35	-18,82
Wasser	3.262.000	2.821.000	4.479.000	3.353.000	+25,14	+2,79

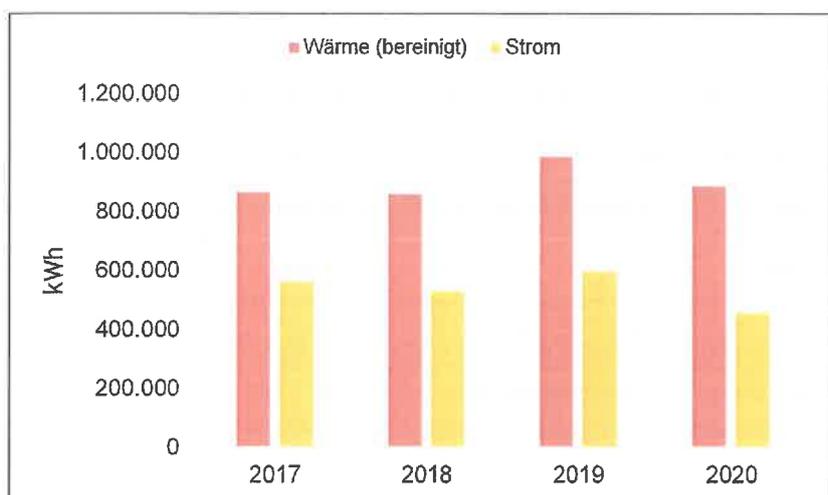


Abbildung 1: Energieverbrauchsentwicklung zu den Vorjahren

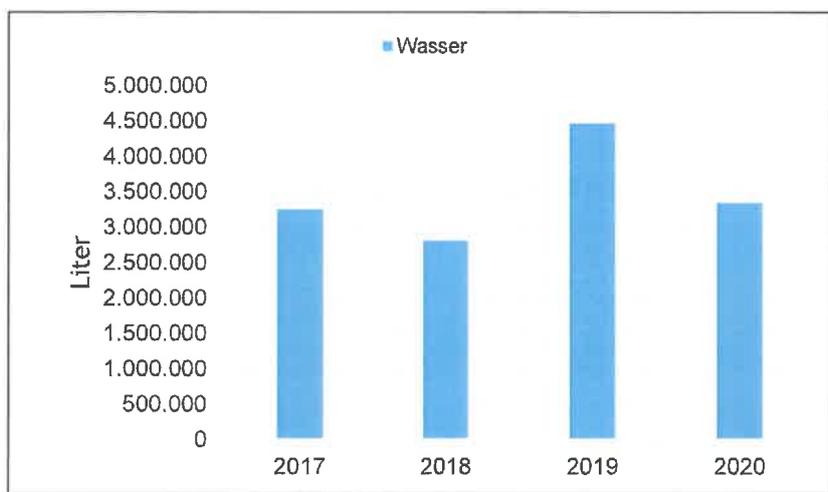


Abbildung 2: Wasserverbrauchsentwicklung zu den Vorjahren





3 Kosten- und Preisentwicklung der Gebäude

In diesem Kapitel werden die Verbrauchskosten von Wärme, Strom und Wasser der Jahre 2017 bis 2020 der kommunalen Liegenschaften aufgeführt – die der Straßenbeleuchtung erst in Kapitel 6. Die Kosten sind seit dem Jahr 2005 über die der Verwaltung vorliegenden Jahresrechnungen ermittelt, in einer Tabelle erfasst. Der jährliche Vergleich geht jedoch immer nur auf die letzten 4 Jahre zurück, ist für eine qualitative Aussage der Entwicklung im Kostensektor aber auch ausreichend.

Tabelle 8: Kostenentwicklung (unbereinigt) im Jahresvergleich

Medium	Kosten in €				Veränderung in %		Anteil in %
	2017	2018	2019	2020	Vorjahr	Basisjahr	
Wärme (unbereinigt)	31.713	32.014	43.739	30.875	-29,41	-2,64	27,67
Strom	59.095	58.573	87.345	72.999	-16,42	(-16,42)	65,43
Wasser	0	0	10.043	7.700	-23,32	(-23,32)	6,90
Summe (unbereinigt)	90.808	90.586	141.127	111.574	-20,94	-20,94	100,00

Für das Basisjahr 2017 sind die Lieferverträge ausschließlich im Sektor Wärme vollständig erfasst. Im Sektor Strom nur teilweise und im Sektor Wasser erst ab 2019. In obiger Tabelle sind deshalb in den beiden letzten genannten Sektoren und der Summe (orange hinterlegt) der Bezug nicht zum Basisjahr sondern zum Berichtsjahr 2019, weshalb die Werte aus 2017 und 2018 eben nur informativ sind.

Somit steht unterm Strich eine positive Reduzierung von -20,94%.

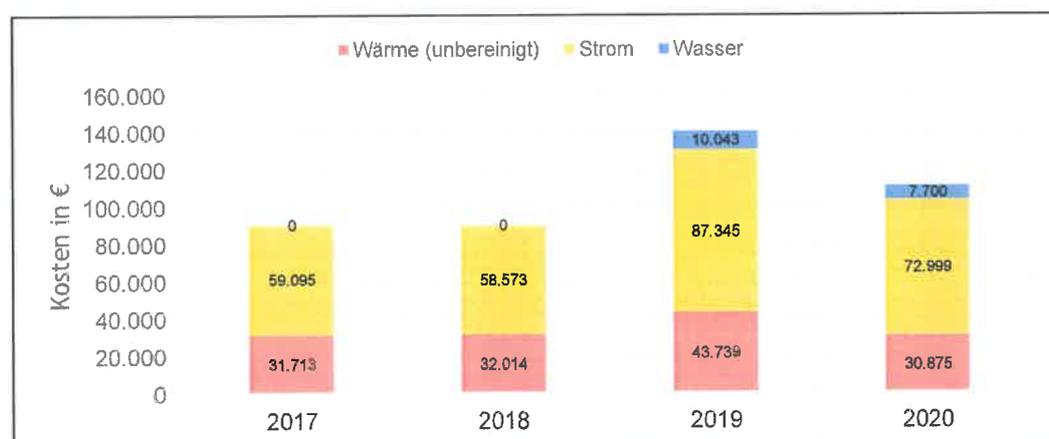


Abbildung 3: Kostenentwicklung (unbereinigt) im Jahresvergleich





4 Entwicklung Treibhausgasemissionen der Gebäude

Tabelle 9: Emissionsentwicklung CO₂ (unbereinigt) im Jahresvergleich

Medium	Emissionen in t CO ₂				Veränderung in %		Anteil in %
	2017	2018	2019	2020	Vorjahr	Basisjahr	
Wärme (unbereinigt)	204	188	236	206	-12,84	-12,84	82,85
Strom	153	152	218	43	-80,46	-80,46	17,15
Summe (unbereinigt)	358	339	454	249	-45,31	-45,31	100,00

Bei den beiden Großabnehmern, der Freibühlschule und der Kläranlage wurde bereits im Jahr 2020 auf Ökostrom umgestellt. Ab 2022 erfolgt die Ausschreibung für alle Gebäude auf Ökostrom.

Da der Umstieg auf Ökostrom, zunächst nur die beiden schon genannten Großabnehmer betrifft, ist in 2020 eine Reduzierung im Bereich Strom zu sehen.

Bei vollständiger Umstellung aller Gebäude auf Ökostrom, ist im Sektor Strom dann eine „0“ notiert, da dieser Strombezug aufgrund seines ökologischen Charakters keine Emissionen aufweist.

Aufgrund der erst seit dem Jahr 2019 vollständig vorliegenden Verbrauchsrechnungen inkl. der CO₂-Äquivalenten im Sektor Strom, erfolgt der Vergleich wie oben in Kapitel 2 bereits erwähnt, in diesem Abschnitt des Berichts erst auf das Berichtsjahr 2019. So ist im direkten Vergleich das Basisjahr gleich dem Vorjahr. Die Werte in den orange markierten Spalten sind daher nur informativ.

Im Vergleich zum Vorjahr/ Berichtsjahr ist eine Reduzierung der CO₂ – Emissionen von **- 45,31 %** zu verzeichnen, folglich um **205 Tonnen**. Die sehr beachtenswerte positive Entwicklung der CO₂ – Emissionen liegt gemäß Kapitel 2 an den ebenso rückläufigen Verbräuchen in allen Sektoren, sowie an der Umstellung zu Teilen auf Ökostrom.

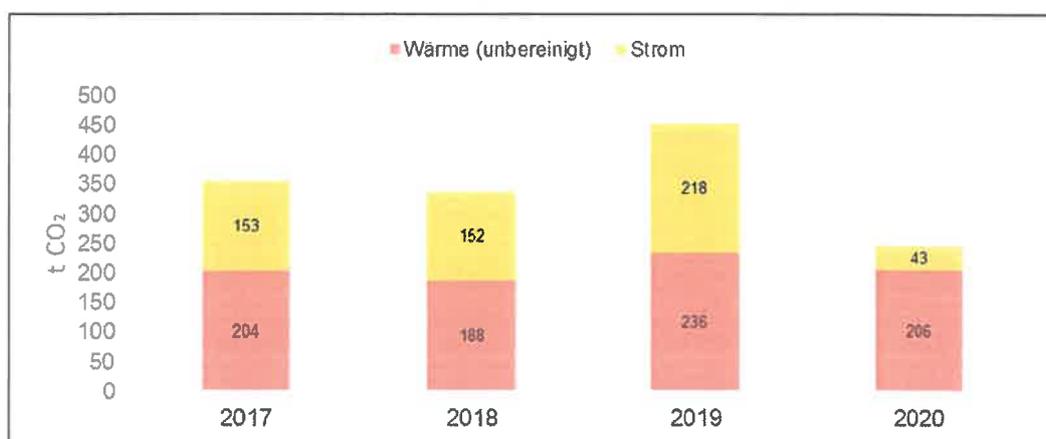


Abbildung 4: Emissionsentwicklung CO₂ (unbereinigt) im Jahresvergleich





5 Ermittlung auffälliger Verbrauchskennwerte der Gebäude

5.1 Sektor Wärme

Tabelle 8: Ermittlung auffälliger Verbrauchskennwerte Wärme (bereinigt)

Gebäude	BGF Jahresende	Verbrauch	Spezifischer Verbrauch	□ Vorjahr	□ Basisjahr	Grenzwert	Zielwert	
	[m²]	[kWh]	[kWh/m²]	[%]	[%]	[kWh/m²]	[kWh/m²]	
Automuseum	1.221	122.248	100,12	+1,76	+14,41	120,00	50,00	✓
Bloßenberghalle	535	122.747	229,43	+8,12	+20,05	142,00	70,00	✗
Dorfgemeinschaftshaus	554	53.025	95,71	-3,77	+4,89	154,00	74,00	✓
Feuerwehrgerätehaus Kohlstetten	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	✗
Freibühnhalle	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	✗
Freibühschule Großen- gstingen	7.110	125.009	17,58	-14,11	-66,78	108,00	63,00	✓
Grundschule	1.712	259.667	151.180,97	-53,02	+35,39	108,00	63,00	✗
Kindergarten Klein- engstingen	407	49.688	122,08	-16,48	-12,52	123,00	73,00	✓
Kindergarten Kohlset- ten	642	60.541	94,30	-27,62	0,00	123,00	73,00	✓
Kläranlage	230	22.824	99,23	+22,77	+18,59	95,00	55,00	✗
Rathaus Großengstingen	736	73.652	100,07	+1,44	+64,12	95,00	55,00	✗



Ermittlung auffälliger Verbrauchskennwerte der Gebäude



Auffällige Gebäude im Sektor Wärme:

Tabelle 11: Auflistung „Auffällige Gebäude im Sektor Wärme“

Liegenschaft	Abweichung Vorjahr in %	Abweichung Basisjahr in %	Grund für Abweichung
Automuseum	+1,76	+14,41	Aufgrund der Altersstruktur liegen schlechtere Dämmeigenschaften vor. Steigende Nutzerzahlen im Vergleich zum Basisjahr. Länger andauernde Heizperiode und Heizen während Corona (bei gleichzeitigem Raumluf austausch)
Bloßenberghalle	+8,12	+20,05	
Rathaus Großengstingen	+ 1,44	+ 64,12	

Das Automuseum, die Bloßenberghalle und das Rathaus Großengstingen sind alles Gebäude, die schon eine ältere Altersstruktur aufweisen, von Baujahr 1933 bis hin zu Baujahr 1950. Daher sind auch etwas schlechtere Dämmeigenschaften vorhanden, die zu einem höheren Wärmeverbrauch führen.

Im Vergleich zum Basisjahr sind mit großer Sicherheit auch steigende Nutzerzahlen ein Grund für den Anstieg im Wärmesektor.

Eine längere Heizphase in Verbindung mit Heizen während Corona (Heizen bei vorgeschriebenem Raumluf austausch) führte dazu, dass mehr Wärme benötigt wurde und andererseits aber auch durch zweitgenanntes ein unnötiger, jedoch ein auf Basis einer Vorschrift resultierender Wärmeverbrauch vorlag.

Positive Gebäude im Sektor Wärme:

Die positiven Resultate bei der Auswertung „Ermittlung auffälliger Verbrauchskennwerte der Gebäude“ sind im Bereich Wärme auf folgende Gründe zurückzuführen:

Tabelle 12: Auflistung „Positive Gebäude im Sektor Wärme“

Liegenschaft	Abweichung Vorjahr in %	Abweichung Basisjahr in %	Grund für Abweichung
Freibühlschule Großengstingen	-14,11	-66,78	Geringere Gebäudeauslastung aufgrund von Corona, sektorspezifisch bezogen deutlich weniger Wärmebedarf
Kindergarten Kleinengstingen	-16,48	-12,52	
Kindergarten Kohlsetten	-27,62	-0,00	

Die positiven Resultate liegen sicherlich nicht nur an den Corona-Auswirkungen. Aber ein großer Anteil geht darauf zurück – denn es ist natürlich schon entscheidend, wie oft bzw. wie hoch die Auslastung der Verbrauchssektoren ist.



Ermittlung auffälliger Verbrauchskennwerte der Gebäude



5.2 Sektor Strom

Tabelle 13: Ermittlung auffälliger Verbrauchskennwerte Strom

Gebäude	BGF Jahresende	Verbrauch	Spezifischer Verbrauch	□ Vorjahr	□ Basisjahr	Grenzwert	Zielwert	
	[m²]	[kWh]	[kWh/m²]	[%]	[%]	[kWh/m²]	[kWh/m²]	
Automuseum	1.221	6.761	5,54	-2,88	-20,04	64,00	4,00	✓
Bloßenberghalle	535	26.291	49,14	-43,01	+22,94	25,00	8,00	✗
Dorfgemeinschaftshaus	554	2.330	4,21	-47,29	-54,04	28,00	8,00	✓
Feuerwehrgerätehaus Kohlstetten	275	4.132	15,03	-28,83	-17,34	22,00	6,00	✓
Freibühnhalle	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	✗
Freibühlschule Großen- gstingen	7.110	110.566	15,55	-21,40	-33,58	14,00	6,00	✗
Grundschule	1.712	31.405	18.284,35	-62,10	-65,51	14,00	6,00	✗
Kindergarten Klein- engstingen	407	2.583	6,35	-21,44	-17,26	18,00	10,00	✓
Kindergarten Kohlstet- ten	642	8.873	13,82	-1,47	+0,02	18,00	10,00	✓
Kläranlage	230	247.118	1.074,43	-5,65	+10,27	30,00	10,00	✗
Rathaus Großengstingen	736	18.703	25,41	-74,04	-73,15	30,00	10,00	✓



Ermittlung auffälliger Verbrauchskennwerte der Gebäude



Dieser Sektor ist im gesamten Bericht als sehr lobenswert zu erwähnen. Bei nahezu allen betrachteten Liegenschaften liegen deutlich sichtbare Reduzierungen vor. Unabhängig woher diese resultieren, ist diese Bilanz grandios. Die einzigen beiden Objekte in denen moderate Anstiege vorlagen, sind begründbar und gleichfalls auch einmalige Gründe, die im nächsten Energiebericht sicherlich nicht mehr Bestand sind.

Auffällige Gebäude im Sektor Strom:

Tabelle 14: Auflistung „Auffällige Gebäude im Sektor Strom“

Liegenschaft	Abweichung Vorjahr in %	Abweichung Basisjahr in %	Grund für Abweichung
Bloßenberghalle	-43,01	+22,94	Wasserschaden in Verbindung mit großem Trocknungsaufwand (stromintensive Trockner)

In der Bloßenberghalle lag ein Wasserschaden vor. Um diesen zu beseitigen wurden sogenannte Bautrockner aufgestellt. Diese Geräte sind sehr stromintensiv und führen so definitiv zu einem Anstieg im Verbrauch.

Positive Gebäude im Sektor Strom:

Die positiven Resultate bei der Auswertung „Ermittlung auffälliger Verbrauchskennwerte der Gebäude“ sind im Bereich Strom auf folgende Gründe zurückzuführen:

Tabelle 15: Auflistung „Positive Gebäude im Sektor Strom“

Liegenschaft	Abweichung Vorjahr in %	Abweichung Basisjahr in %	Grund für Abweichung
Dorfgemeinschaftshaus	-47,29	-54,04	Geringere Gebäudeauslastung aufgrund von Corona, sektorspezifisch bezogen auf die Nutzungsdauer der Beleuchtung
Feuerwehrgerätehaus Kohlstetten	-28,83	-17,34	Allgemein weniger Veranstaltungen bzw. Nutzung des Gemeinschaftsraumes bilden die Reduzierung ab
Freibühlschule Großengstingen	-21,40	-33,58	Temporäre Schließungen; Dem Nutzungszweck entsprechend unsensibles Verbrauchsverhalten wird durch Schließungen egalisiert.
Rathaus Großengstingen	-74,04	-73,15	Geringerer Stromverbrauch durch „ausfallen“ der Hockete bzw. Märkte.



Ermittlung auffälliger Verbrauchskennwerte der Gebäude



5.3 Sektor Wasser

Tabelle 16: Ermittlung auffälliger Verbrauchskennwerte Wasser

Gebäude	BGF Jahresende	Verbrauch	Spezifischer Verbrauch	□ Vorjahr	□ Basisjahr	Grenzwert	Zielwert	
	[m²]	[Liter]	[Liter/m²]	[%]	[%]	[Liter/m²]	[Liter/m²]	
Automuseum	1.221	98.000	80,26	-52,88	-45,25	218,00	28,00	✓
Bloßenberghalle	535	0	0,00	-100,00	-100,00	253,00	85,00	✓
Dorfgemeinschaftshaus	554	153.000	276,17	-15,00	+232,61	326,00	108,00	✓
Feuerwehrgerätehaus Kohlstetten	275	5.000	18,18	-50,00	-50,00	268,00	40,00	✓
Freibühnhalle	1.757	222.000	126,35	-52,77	-36,93	253,00	85,00	✓
Freibühlschule Großen- gstingen	7.110	504.000	70,89	-15,15	-5,08	162,00	72,00	✓
Grundschule	1.712	1.156.000	673.036,33	-60,36	-41,78	162,00	72,00	✗
Kindergarten Klein- engstingen	407	172.000	422,60	+86,96	+10,97	453,00	242,00	✓
Kindergarten Kohlset- ten	642	87.000	135,51	-18,69	-5,43	453,00	242,00	✓
Kläranlage	230	770.000	3.347,83	+4,48	+127,81	196,00	75,00	✗
Rathaus Großengstingen	736	186.000	252,72	+87,88	+84,16	196,00	75,00	✗



Ermittlung auffälliger Verbrauchskennwerte der Gebäude



Auffällige Gebäude im Sektor Wasser:

Tabelle 17: Auflistung „Auffällige Gebäude im Sektor Wasser“

Liegenschaft	Abweichung Vorjahr in %	Abweichung Basisjahr in %	Grund für Abweichung
Dorfgemeinschaftshaus	-15,00	+232,61	Basisjahr nur sehr geringer Verbrauch, in 2020 relativ normal – daher rechnerisch hoher Anstieg

Die anderen negativen Ausschläge sind auf allgemeine Baumaßnahmen und bereits reparierte technische Anlagen zurückzuführen.

Positive Gebäude im Sektor Wasser:

Die positiven Resultate bei der Auswertung „Ermittlung auffälliger Verbrauchskennwerte der Gebäude“ sind im Bereich Wasser auf folgende Gründe zurückzuführen:

Tabelle 18: Auflistung „Positive Gebäude im Sektor Wasser“

Liegenschaft	Abweichung Vorjahr in %	Abweichung Basisjahr in %	Grund für Abweichung
Automuseum	-52,88	-45,25	Geringere Nutzungsauslastung, aufgrund von Corona, sektorspezifisch bezogen auf die Sanitäreinrichtungen.
Freibühnhalle	-52,77	-36,93	
Freibühlschule Großen- engstingen	-15,15	-5,08	
Grundschule Klein- engstingen	-60,36	-41,78	
Kindergarten Kohlstetten	-18,69	-5,43	





6 Straßenbeleuchtung

Die Straßenbeleuchtung ist in vielen Kommunen ein großer Kostenfaktor und Verbraucher. Deshalb wird sie in die Energieberichte der Gemeinde Engstingen mit aufgenommen. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Entwicklung der Kosten und des Verbrauchs, verursacht durch die Straßenbeleuchtung von 2017 bis 2020.

Tabelle 19: Jahresvergleich Verbrauch und Kosten der Straßenbeleuchtung von 2017 - 2020

Straßenbeleuchtung	2017	2018	2019	2020	Entwicklung 2020 zu 2017
Verbrauch [kWh]	295.166	288.702	278.728	263.152	-11%
Kosten [€]	57.469,21	57.319,64	58.719,42	60.653,24	6%

Der Verbrauch konnte um ca. 11 Prozent, in Zahlen um 32.014 kWh gegenüber 2017 weiter gesenkt werden. Der Anstieg in den Kosten beziffert sich auf rund 6 Prozent, genauer gesagt um 3.184,03 €.

Die Minderung des Verbrauchs ist vor allem auf den Umstieg auf energiesparende LEDs zurückzuführen. Im Jahr 2019 (85 ausgetauscht) wurde ein erster Tausch mit 85 Lichtpunkten im Ortsteil Kohlstein vollzogen. Ein weiterer Tausch von 330 Lichtpunkten auf LED – Beleuchtung war Ende 2020/ Anfang 2021.

Grund für den Anstieg in den Kosten ist ein Anstieg des Arbeitspreises.

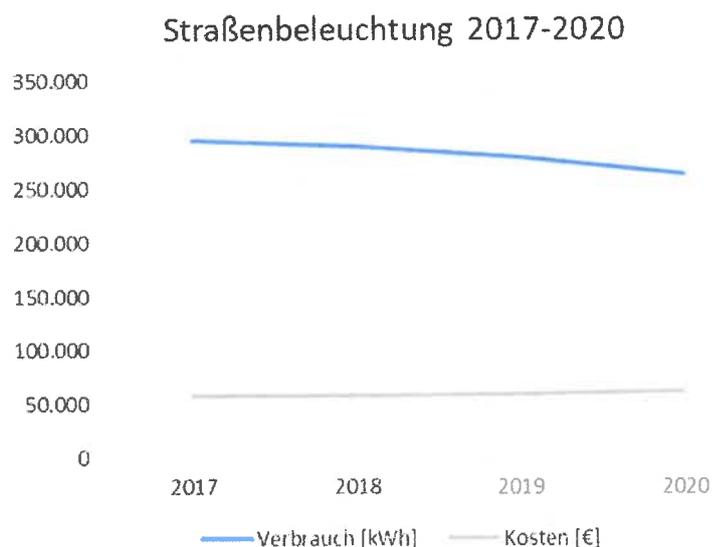


Abbildung 5: Kosten- und Verbrauchsentwicklung Straßenbeleuchtung im Jahresvergleich





7 Fazit und Ausblick

Die Gemeinde Engstingen setzt Ihr konsequentes Energiemanagement mit Erfolg um. Durch die gute Arbeit der Abteilung „Gebäudemanagement“ bzw. der guten Zusammenarbeit mit der KlimaschutzAgentur, sind zum Basisjahr und dem Vorjahr betonenswerte Reduzierungen zu verzeichnen. Hinzu kommt, dass die minimalen Steigerungen der Energieträger Strom und Wasser begründbar sind.

Die prozentualen Abweichungen bilden zu Teilen das typische „Corona – Verbrauchsschema“ ab – Wärme, Strom und Wasser allesamt zum Vorjahr reduziert und teilweise Erhöhungen zum Basisjahr. Um das spezifische Verbrauchsmuster besser nachvollziehen zu können, wird entgegen den Energieberichten in den Jahren zuvor in den folgenden Abschnitten zu jedem Sektor eine kleine Bewertung erfolgen.

Bevor die einzelnen Verbrauchssektoren spezifisch betrachtet werden, will ich eine Liegenschaft vorwegnehmen. Die Kläranlage weist in allen Sektoren eine Steigerung auf. Die Gemeinde ist hier mit dem Betreiber „RBS Wave“ in Kontakt.

Der Sektor Wärme wird durch die Energieträger Heizöl, Holz in Form von Pellets (Erzeugung der Nahwärme) und Strom abgedeckt. Im Gesamten ist eine Reduktion zum Vorjahr, zum Basisjahr jedoch ein kleiner Anstieg zu verzeichnen. Begründet sind die Reduzierungen zum Vorjahr im Wärmesektor durch die temporären oder auch kompletten Schließungen einzelner Liegenschaften, v.a. in sonst stark genutzten Liegenschaften wie u.a. die Sport- und Mehrzweckhallen. Die minimale Steigerung ist dem Energieträger Heizöl geschuldet, in Verbindung mit Heizen trotz vorgeschriebenem Raumluftaustausch.

Der Sektor Strom verzeichnet als einziger der drei Sektoren im Vergleich zum Basisjahr keine Erhöhung im Verbrauch. Das ist folgendermaßen zu begründen, da entsprechend dem Nutzungszweck der sonst dem Kindesalter geschuldete unsensible Verbrauchsumgang durch temporäre Schließungen dieser Einrichtung egalisiert wird, in Verbindung mit sichtbaren Rückgängen im prozentualen Vergleich.

Das Verbrauchsmuster im Bereich Wasser ist absolut Corona-typisch, nämlich eine zu beachtende Reduktion des Verbrauchs zum Vorjahr. Durch temporäre Schließungen ging eine geringere Nutzungsauslastung hervor, sektorbezogen durch eine geringere Nutzung aller Sanitäreinrichtungen v.a. in Sport-/ Mehrzweckhallen, Schulen und Kindertageseinrichtungen, verbunden mit deutlich geringerem Wasserverbrauch.

Somit sind in allen Sektoren v.a. die Steigerungen, aber auch die Reduzierungen mit den Folgen durch Corona begründbar. Teilweise geht es auch auf steigende Nutzerzahlen zurück, verbunden mit unterschiedlichem Nutzerverhalten. Durch diese Begründungen sind sie tolerierbar, da das Wissen, dass es sich mit dem zurückkehren eines gewöhnlichen Alltags und somit den normalen Nutzungsmustern in den Liegenschaften in den kommenden Berichtsjahren wieder einpendeln wird.



Fazit und Ausblick



Ausblick:

Die Gemeinde Engstingen ist auf einem sehr guten Weg ihre Treibhausgasemission zu reduzieren. Seit 2019 ist ein positiver Trend zu sehen. Durch die Zusammenarbeit mit der KlimaschutzAgentur im Landkreis Reutlingen in einigen Bereichen des Klimaschutzes, ist hier nahezu gewiss, dass der Aufwärtstrend in den kommenden Jahren weiter fortgesetzt werden kann.

Der Einsatz von Ökostrom seit 2020, zeigt sich als bewährte Maßnahme, v.a. in der Treibhausgasbilanz.

Mit dem Einsatz von Pellets als Energieträger zur Bereitstellung der Nahwärme, wird im Sinne des Nachhaltigkeitsgedankens hervorragend agiert und ist daher lobenswert anzuerkennen.

Die Maßnahme „kontinuierliche Umstellung der Beleuchtung auf LED in der Straßenbeleuchtung“ zeigt famose Einsparungen in Verbrauch und Kosten. Dieses Ergebnis zeigt, dass es eine absolut lohnende Investition war.

Auch im Jahr 2022 finden Gebäudebegehungen gemeinsam mit der Klimaschutz Agentur statt. Die Liegenschaften werden begutachtet und entsprechende Empfehlungen ausgesprochen. Das wird die Basis sein für die Priorisierung der zu sanierenden Liegenschaften, die dann eine schrittweise Umsetzung der energetischen Sanierung erst ermöglichen.





8 Anhang

Witterungsbereinigung

Einen wesentlichen Einfluss auf die Höhe des Wärmebedarfs hat die Witterung des jeweiligen Jahres. Daher können die reinen Werte der Verbrauchsabrechnungen nur bedingt miteinander verglichen werden. Soll die langfristige Entwicklung des Energiebedarfs untersucht werden, so müssen die jährlichen Verbräuche erst witterungsbereinigt werden. Um die klimatischen Unterschiede bewerten zu können, wurden die Gradtage eingeführt. Sie werden für jeden einzelnen Tag berechnet und für das ganze Jahr aufaddiert. Bei ihrer Bestimmung wird davon ausgegangen, dass erst bei Außentemperaturen von unter 15°C geheizt werden muss. Für diese Tage wird die mittlere Außentemperatur bestimmt und die Differenz zu 20°C gebildet.

Die Gradtage für ein Jahr sind demnach die Summe der Temperaturdifferenzen (20°C minus mittlerer Außentemperatur) aller Gradtage für diesen Zeitraum. Je größer der Wert der Gradtage (gemessen in Kelvintagen pro Jahr) ist, desto kälter war es im betreffenden Zeitraum und desto höher ist der Heizenergiebedarf.

Die Wetterdaten für die Witterungsbereinigung stammen vom Deutschen Wetterdienst (DWD) und beziehen sich auf die Wetterstation in Stuttgart/Echterdingen.

Über das Verhältnis der aktuellen Gradtage zum langjährigen Mittel lässt sich berechnen, wie hoch der Wärmeverbrauch in einem durchschnittlichen Jahr gewesen wäre.

$$G_{15} = \sum_{i=1}^z (t_{hg} - t_a)$$

mit

G_{15} ... Heizgradtage der Heizperiode

Z = Anzahl der gemessenen Heiztage der Heizperiode, bezogen auf die individuelle Heizgrenze

T_{hg} = Heizgrenze, hier 15 °C

T_a = mittlere Außentemperatur des jeweiligen Heiztages

Die Formel zur Berechnung lautet:

$$E_{VH} = E_{VgH} * \frac{G_m}{G}$$

mit

E_{VH} = bereinigter Heizenergieverbrauch [kWh/a]

E_{VgH} = außentemperaturabhängiger Heizenergieverbrauch [kWh]

G = Gradtage [K · d]

G_m = langjähriges Mittel der Jahresgradtage in [K · d/a]





Kennwertbildung und Normierung

Energieverbrauchswerte dienen der Vergleichbarkeit von Daten über den Energieverbrauch von Gebäuden mit gleichartiger Nutzung (Der Energieverbrauch einer Schwimmhalle kann z.B. nicht mit dem Energieverbrauch eines Krankenhauses verglichen werden).

Standardisierte Energiekennwerte sind in der VDI- Richtlinie 3.807 „Energieverbrauchskennwerte für Gebäude“ nach Nutzungsarten vorgegeben. Sie dienen als Bewertungsmaßstab zur energetischen Einstufung von Gebäuden und lassen Rückschlüsse auf das Verbrauchsverhalten zu.

Um die Daten auswerten zu können, müssen sie auf die gleichen Einheiten (z.B. 1 m³ Gas auf kWh) umgerechnet, auf einen gemeinsamen Zeitbezug (z.B. ein Jahr) festgelegt sowie witterungsbereinigt werden.

Als Bezugsgröße wird eine Gebäudefläche, die Energiebezugsfläche gewählt. Dieser beheizbare Anteil der Bruttogrundflächen wird als BGF bezeichnet.

Grobanalyse

Die Energieverbrauchskennwerte dienen zum Vergleich des Energieverbrauchs mit den anderen Liegenschaften gleicher Nutzung (VDI 3807) und den Werten der vergangenen Jahre.

In VDI 3807 werden die Modal- und Richtwerte für einen sparsamen Energieverbrauch angegeben.

Mit diesem Vergleich kann der tatsächliche Energieverbrauchswert eingestuft werden. Auf dieser Grundlage kann eine Prioritätenliste hinsichtlich evtl. notwendiger Maßnahmen erfolgen.

Falls sich im Vergleich zu den Vorjahreswerten Verschlechterungen ergeben haben, sollte die Nutzung des Gebäudes durch den Hausmeister überprüft werden.

Feinanalyse

Um weitere Einsparmaßnahmen aufzudecken und dann konkret planen zu können, müssen die Gebäude, bei denen sich Handlungsbedarf im Rahmen der Grobanalyse herausgestellt hat, einer Feinanalyse unterzogen werden. Dazu müssen detaillierte Gebäudedaten ermittelt werden. Bei investiven Maßnahmen ist eine Wirtschaftlichkeitsberechnung erforderlich.

Verbräuche im Standby Betrieb:

	Standbyleistung	Nutzung h/Jahr geschätzt	Standbyzeit/pro Jahr	Verbrauch Standby in kWh/Jahr	in Euro
PC mit Monitor:	10 Watt	2086 h	6674 h	67 kWh	16 €
Drucker:	10 Watt	261 h	8499 h	85 kWh	20 €
Kaffemaschine:	2 Watt	261 h	8499 h	17 kWh	4 €
Mikrowelle:	2,5 Watt	261 h	8499 h	21 kWh	5 €
Bildschirmschoner:	100 Watt		261 h	26 kWh	6 €
				216 kWh	52 €

Die Berechnungen erfolgen mit einem durchschnittlichen Strompreis von 0,24 €/ kWh. Die Angaben sind als Richtwerte zu verstehen. Alle Angaben ohne Gewähr

