



Stadt Immenstadt

Energiebericht
2021

Das Bundesverfassungsgericht (BVerfG) hat am 24. März 2021 mehrere Klimaklagen für begründet erklärt. Die Interessen der nachkommenden Generationen sind nicht gewahrt, da die bisherigen Klimaziele zu weit in der Zukunft liegen. Das 1,5 Grad Ziel ist verbindlich, mittelfristige Klimaschutzmaßnahmen müssen beschleunigt werden. Die regierenden Parteien müssen ihre Programme massiv nachbessern und deutlich ambitioniertere Ziele und Instrumente festlegen.

Vorwort

2021

Auf einen Blick



Hauptgebäude: **21**



Nebengebäude: **17**



E-Fahrzeuge: **1**

Verbrenner: **3**



PV-Anlagen: **3**



Hausmeister: **7**

4.926 MWh/a Heizenergiebedarf

8.688 m³/a Wasserbedarf

1.132 MWh/a elektrische Energie



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
2	Klimafaktoren	7
3	Energiebilanzen	10
3.1	Energiekennzahlen	10
3.2	Energiebedarf der Hauptgebäude.....	15
4	CO ₂ -Bilanz	19
5	Einsparungen	21
6	Konjunkturpaket II	22
7	Maßnahmen im Jahr 2021	23
7.1	Leuchtmittelumstellung Julius Kunert Turnhalle	23
8	Fazit für das Jahr 2021	24

1 Einleitung

2021 hat uns die Corona-Krise immer noch fest im Griff. Unterricht in den Schulen ist eingeschränkt, Veranstaltungen im Literaturhaus und dem Hofgarten werden abgesagt. Die Reduktion von Veranstaltungen ist leider nicht mit dem Energiebedarf der Stadt gekoppelt. Im Unterricht wird regelmäßig gelüftet, weswegen im Winter mehr geheizt werden muss. Lüftungsanlagen laufen mit dem vollen Luftwechsel, anstatt abzusenken.

Der Klimaratsbericht beschrieb die globale Lage unseres Planeten als Code Red. So hat es António Guterres, der UN-Generalsekretär formuliert. Leider gab es bei dem Arbeitstreffen keine Durchbrüche, was den Klimaschutz betrifft. Zumindest wurde die Frage der Bilanzierung von Klimaschutzanstrengungen festgelegt und unter anderem der Umgang mit den CO²-Zertifikaten.

Aufgrund fehlender mittelfristiger Ziele hatten verschiedene Umweltschutzverbände gegen das Klimaschutzgesetz geklagt und im Frühjahr 2021 vom Bundesverfassungsgericht recht bekommen. Die Interessen der nachfolgenden Generationen sind zu wenig gewahrt. Die Klimaschutzziele wurden daraufhin nachgeschärft; die Klimaneutralität soll z.B. bereits 2045 erreicht werden.

Wie man sieht, zählt jedes zehntel Grad um das 1,5 °C – Ziel zu erreichen, deshalb versucht die Stadt Immenstadt als Vorbild in Sachen nachhaltiges Bauen und Energiemanagement voranzugehen. Wir müssen mehr tun für die jungen Menschen und die zukünftigen Generationen.

Im nachfolgenden Bericht möchte ich dem Leser die Temperaturentwicklung in Immenstadt näherbringen. Die Verbräuche der städtischen Liegenschaften aufzeigen und in dem Absatz „Maßnahmen“ die Probleme aufzulisten, mit denen wir seit der Pandemie konfrontiert wurden.

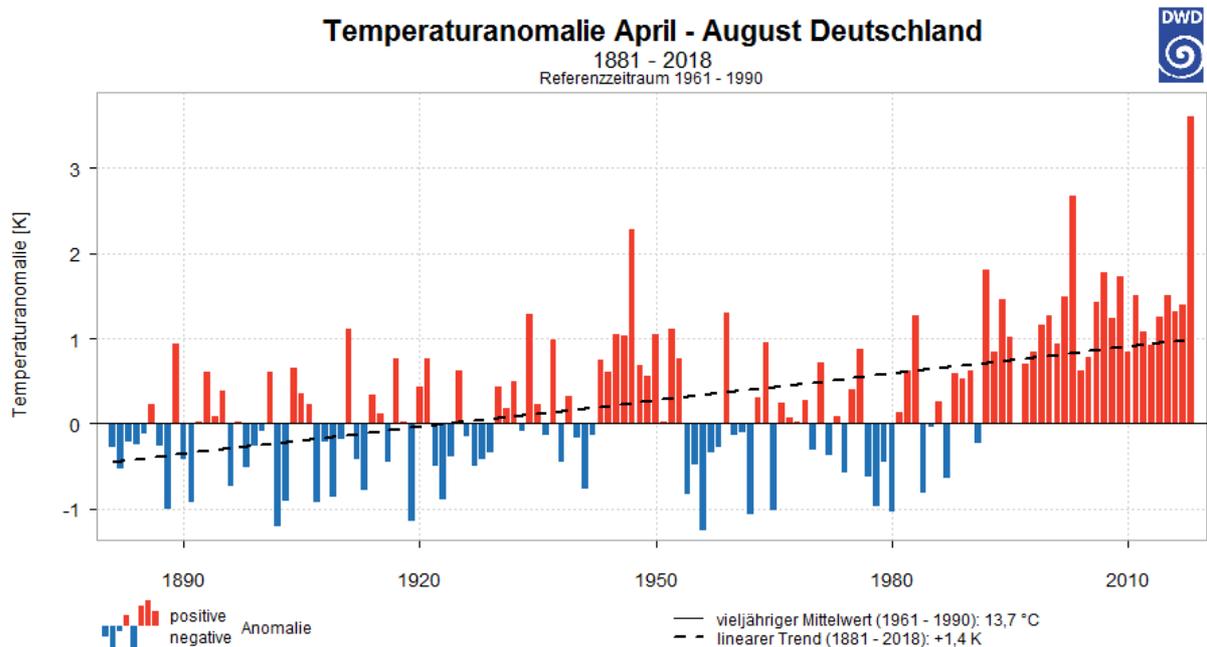
Die Auswirkungen des **Klimawandels** betreffen
unmittelbar unsere **Gesundheit!**

2 Klimafaktoren

Im Sommer ereignete sich eine gravierende Hochwasserkatastrophe im Ahrtal. Die Ahr verwandelte sich von einem beschaulichen Nebenfluss des Rheins in einen reißenden Strom. Mehr als 130 Menschen sterben, Tausende sind obdachlos und die Schäden an Gebäuden und Infrastruktur werden Jahre brauchen, bis sie behoben sind. Spätestens nach diesem Ereignis, sollte jedem klar sein, wir stecken mitten im Klimawandel.

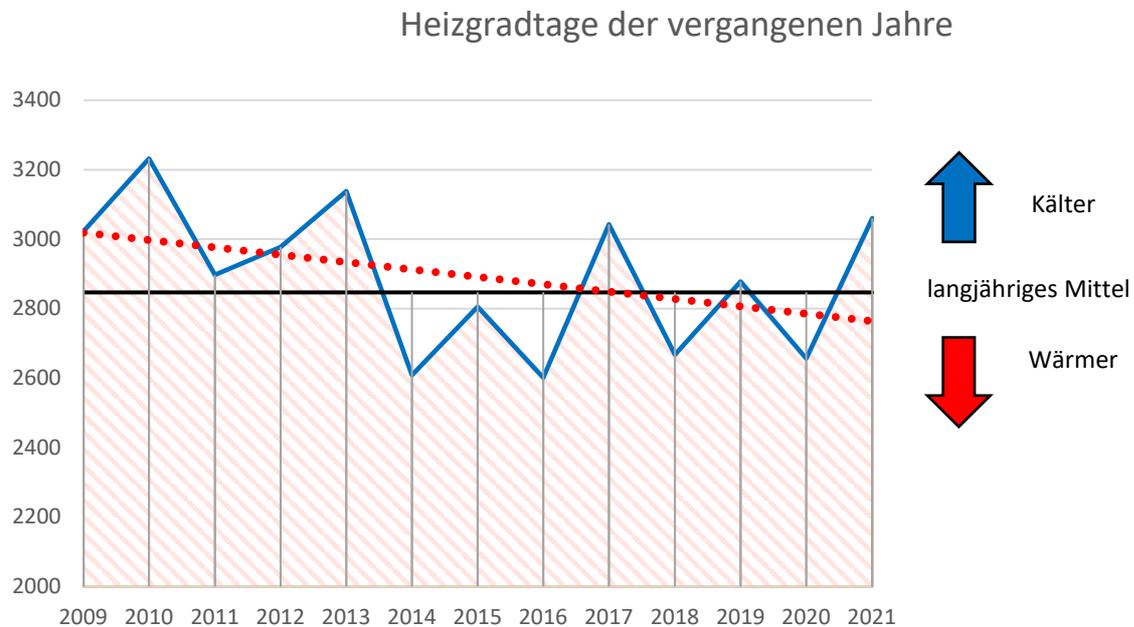
Die Bilder der Flutkatastrophe im Ahrtal reihen sich ein in eine Reihe von Extremwetterbedingungen auf der ganzen Welt ein. Im Norden Griechenlands und den umliegenden Regionen brennen die Wälder, im Süden überfluten Regenmassen die Gegend. Nach tagelanger Hitze von bis zu 50 °C brennen viele Wälder in Canada. Selbst die Forscher waren überrascht von diesem Hitzerekord, der gleich fünf Grad höher lag. Die Analysen zeigten, ohne zusätzliche Treibhausgase in der Atmosphäre, wären solche Hitzerekorde nicht möglich.

Der Deutsche Wetterdienst veröffentlichte eine Temperaturentwicklung für den Referenzzeitraum 1961 bis 1990. Der lineare Trend zeigt eine Erhöhung der Temperatur um +1,4 Grad.



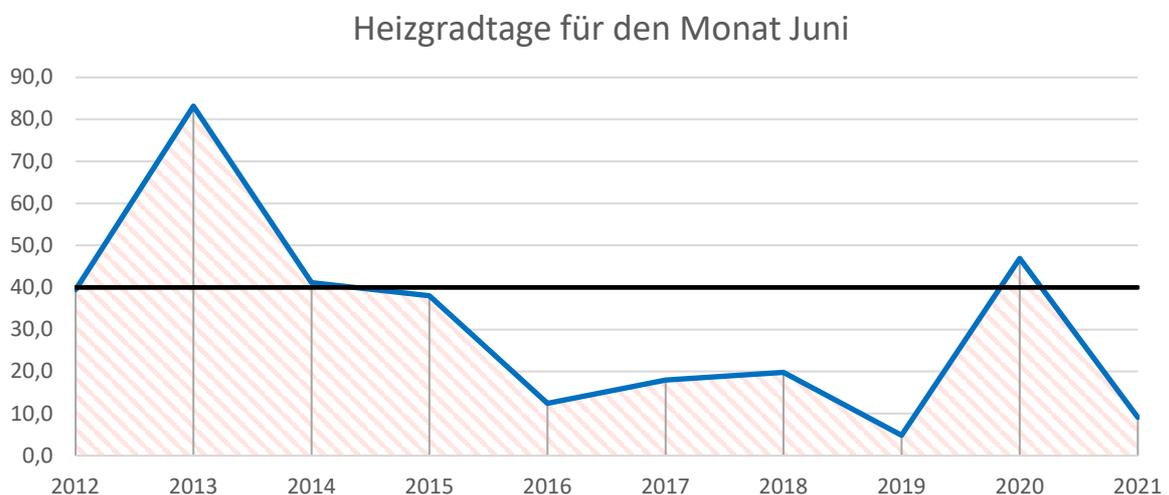
Bei der Stadt Immenstadt sieht die Entwicklung ähnlich aus. Im „Städtchen“ steigt die Temperatur im Vergleich zum langjährigen Mittel.

Das Immenstädter Klima wird anhand der Heizgradtage der vergangenen 12 Jahre dargestellt. Die Temperaturen werden teils über den Deutschen Wetterdienst und teils über eine eigens von Immenstadt aufgestellte und entwickelte Wetterstation erfasst, die sich am Kirchplatz 7 befindet. Das langjährige Mittel ist ein Indikator, ob es im Vergleich ein warmer oder kalter Winter war.

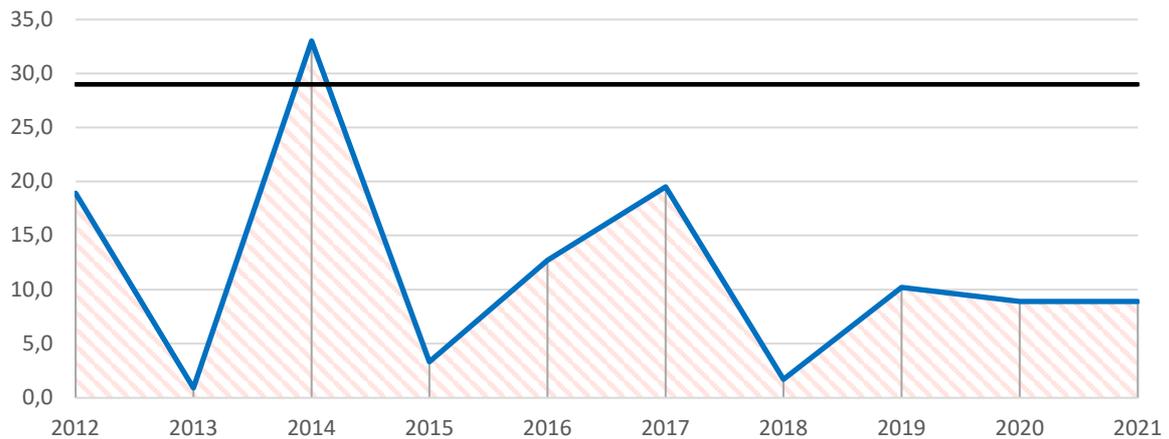


Die Temperaturerfassung beschreibt einen kurzen Zeitbereich, jedoch ist durch die gepunktete Linie der Trend klar ersichtlich. Auch in Immenstadt werden die Winter wärmer. Das wirkt sich zum einen positiv auf die Heizkosten aus, andererseits führt es zu den oben beschriebenen Klimaveränderungen. Deren Kompensation kostet uns auf lange Sicht mehr, als man durch die Heizkosten einspart.

Die Temperaturerhöhung wird in den Monaten Juni bis August deutlich, hier stieg die Temperatur in den letzten Jahren über das langjährige Mittel:

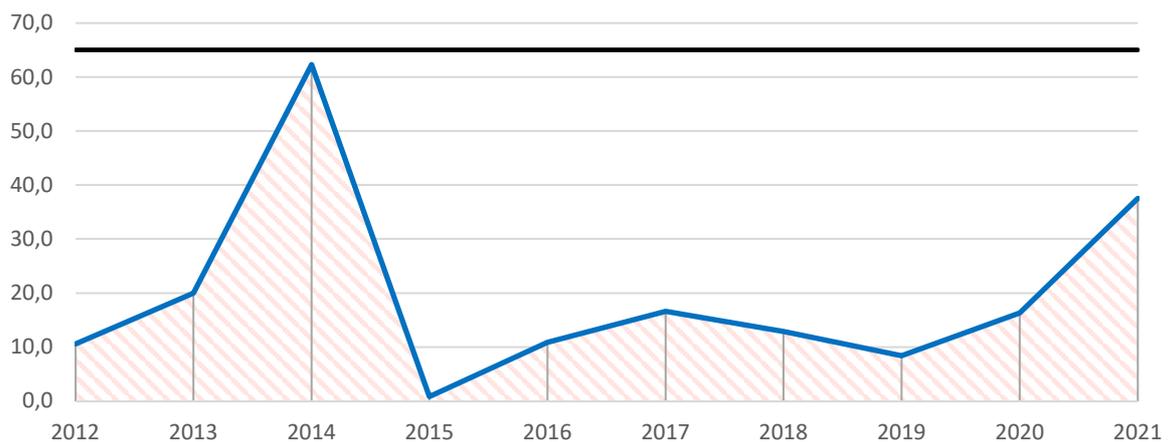


Heizgradtage für den Monat Juli



Der Monat August war seit den letzten 10 Jahren immer deutlich wärmer als das langjährige Temperaturmittel.

Heizgradtage für den Monat August



Das heiße Klima wirkt sich nicht nur wie oben beschrieben auf die Umwelt aus, sondern unmittelbar auf unsere Gesundheit.

Klimaschutz ist Hitzeschutz - wir sollten daher alles tun, damit das 1,5-Grad-Ziel des Pariser Klimaabkommens eingehalten wird. Je höher die globale Temperatur im Vergleich zu vorindustriellen Werten steigt, umso häufiger werden wir unter Hitzewellen leiden und ihre gesundheitlichen Folgen spüren. Unsere Kinder und Enkel noch viel mehr. Der Klimawandel ist Treiber hitzebedingter Beschwerden, Erkrankungen und Todesfälle.

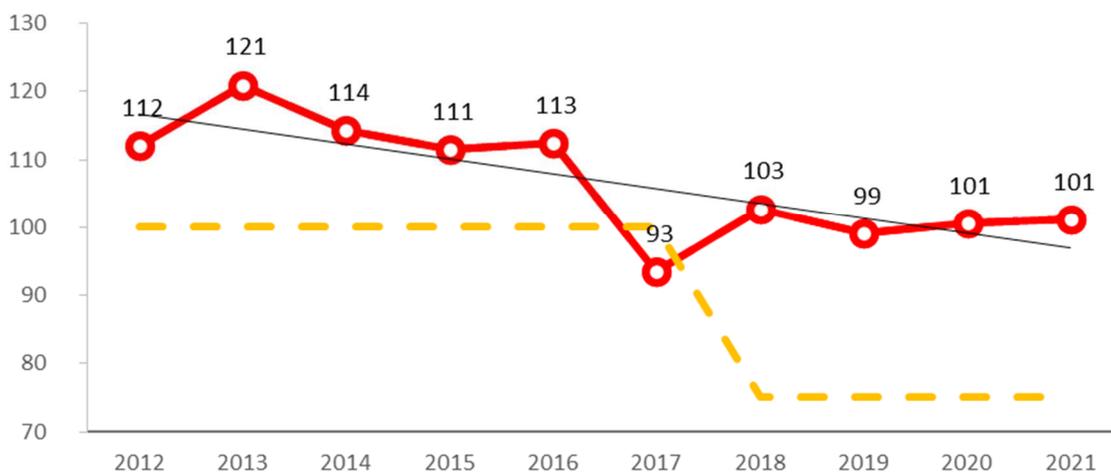
3 Energiebilanzen

3.1 Energiekennzahlen

Die nachfolgenden Diagramme beschreiben die Entwicklung der Energiekennwerte für den Heizenergiebedarf, den elektrischen Energiebedarf und den Wasserbedarf der Stadt. Dargestellt wird das als Energiekennzahl; der Energie- oder Wasserbedarf wird auf die Gebäudefläche umgelegt. So erhält man eine Kennzahl, die man mit Gebäuden gleicher Nutzung vergleichen kann.

Für die Energiekennzahlen wurden alle Hauptgebäude der Stadt Immenstadt herangezogen, außer dem Hallenbad. Das Hallenbad zählt bei der Stadt als Sondergebäude und wird im Energiemanagement einzeln betrachtet. Außerdem wurde 2019 der Bedarfsziel bei Heizung und Wasser angepasst. Eine Anpassung war aufgrund von Sanierungsmaßnahmen und dem Energiemanagement nötig geworden, da die alten Ziele erreicht wurden. Bei der Wärme hat sich das Ziel von 100 kWh/m² auf 75 kWh/m² erhöht und beim Wasser wurde der Wert von 200 m³/m² als Ziel angesetzt.

Kennzahlen des witterungsbereinigten Heizenergiebedarfs der letzten 10a [kWh/m²]



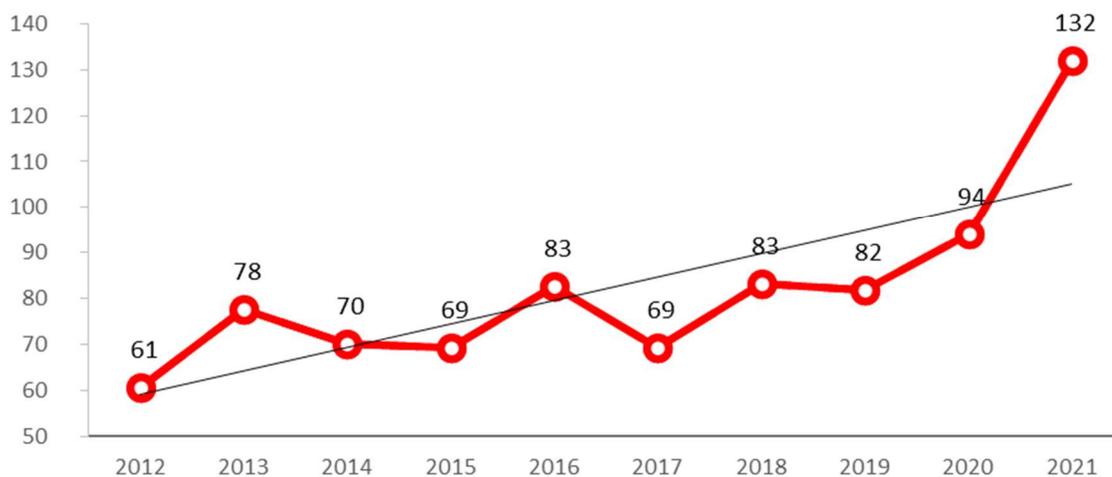
	Δ 2020	Δ 2019	Δ Bezugsjahr
Kennzahl Heizungsbedarf	+ 0,5 %	-2 %	- 12,5 %

Wie schon das Jahr 2020, war das Jahr 2021 nicht repräsentativ für das Energiemanagement. Viele Gebäude mit öffentlicher Nutzung, wie Schulen oder Veranstaltungsstätten waren teilweise geschlossen und hatten somit einen verringerten Energiebedarf. Zum Vorjahr hat sich der Energiebedarf leicht erhöht, weil die Schulen vermehrt vom Distanz- zum Präsenzunterricht gewechselt haben. Veranstaltungen konnten unter gewissen Auflagen wieder durchgeführt

werden. Eine technische Auflage, war ein erhöhter Luftwechsel im Betrieb. In der Julius-Kunert Turnhalle wurde z.B. die Lüftung nur noch auf Vollast betrieben, damit der vorgeschriebene Luftwechsel erreicht wird. In den Schulen wurde häufiger gelüftet, was im Winter zu höherem Wärmebedarf in den Klassenzimmern führte. Folglich haben sich die Kennzahlen für den Heizungs- und Strombedarf zum Vorjahr leicht erhöht.

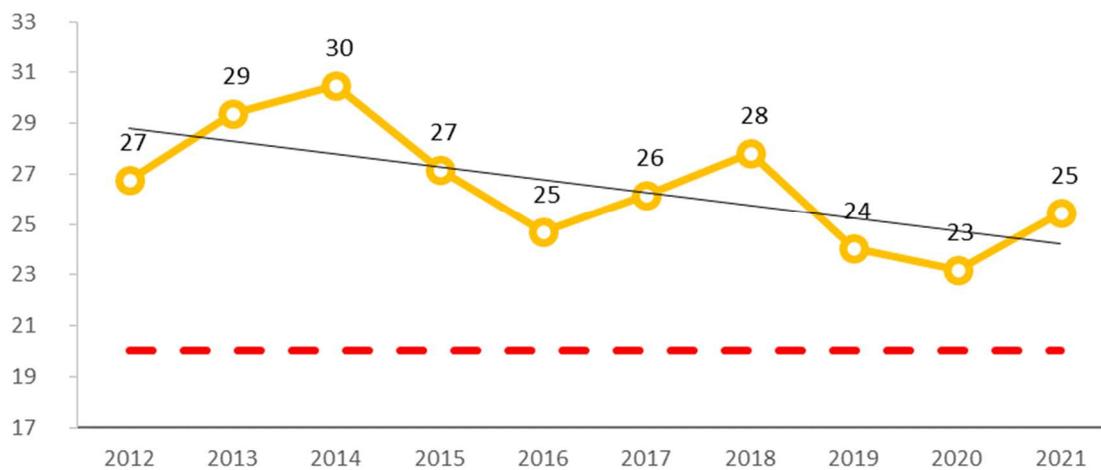
Als Beispiel kann die Grundschule Stein herangezogen werden, hier wurde das Lüften sehr ernst genommen. Spezielle Messgeräte für die CO² Konzentration, Temperatur und Feuchte wurden in allen Schulen platziert. Seitens des Energiemanagements, in Anlehnung an die Vorgaben der Bundesregierung, gab es eine Empfehlung, wie oft und wie intensiv die Fensterlüftung betrieben werden sollte. Der zusätzliche Heizungsbedarf macht sich in der Kennzahl deutlich bemerkbar.

Kennzahlen des witterungsbereinigten Heizenergiebedarfs für Grundschule Stein



Nimmt man an, dass das Jahr 2019 ein reguläres Jahr war, was die Nutzung der Schulen etc. angeht. So ist 2020 das Pandemiejahr, in dem die Schulen über lange Zeiträume geschlossen waren und Veranstaltungen ausgesetzt wurden. Demnach ist auch der Strombedarf geringer. Im Jahr 2021 normalisierte sich die Nutzung weitestgehend, jedoch mit dem Unterschied, dass es einen erhöhten Lüftungsbedarf und diverse Sicherheitsmaßnahmen gab.

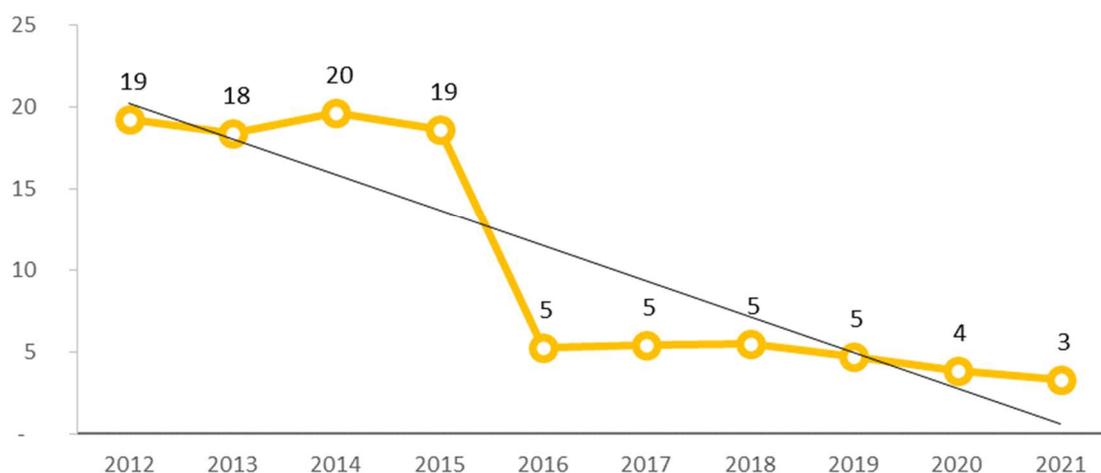
Kennzahlen des elektrischen Energiebedarfs der letzten 10a [kWh/m²]



	Δ 2020	Δ 2019	Δ Bezugsjahr
Kennzahl el. Energiebedarf	+ 9 %	+5,5 %	- 9 %

An der Erfassung der Straßenbeleuchtung und der durchgeführten Umrüstungsmaßnahmen auf LED-Technologie wird zurzeit noch gearbeitet. Federführend ist hier das Referat Tiefbau. Als Beispiel für die Leuchtmittelanierung kann unter anderem die Musikschule Villa Edelweiß herangezogen werden.

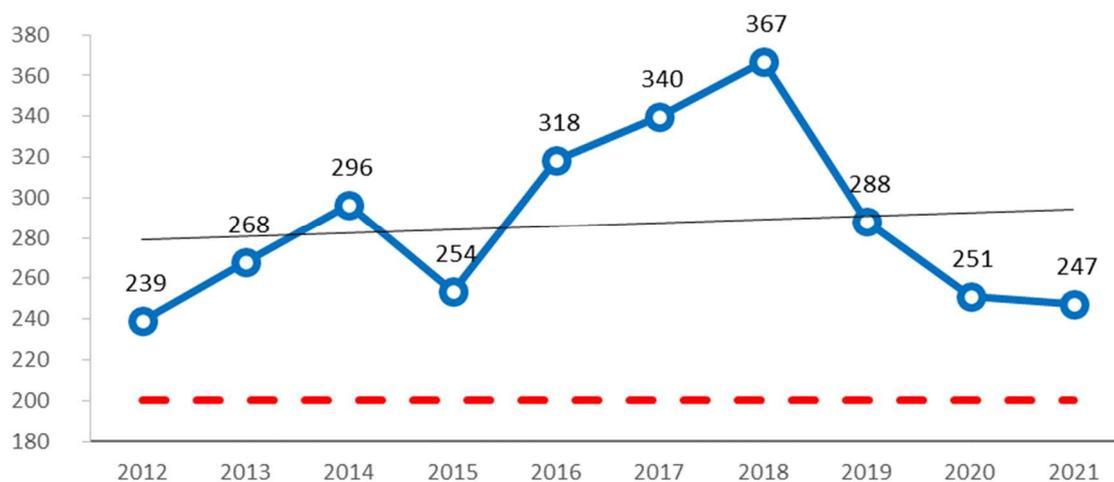
Kennzahlen des elektrischen Energiebedarfs der letzten 10a für die Musikschule



In der Musikschule gibt es keine Lüftungsanlage, die auf einem höheren Leistungsniveau betrieben werden konnte, deshalb ist hier der Strombedarf zum Jahr 2019 und 2020 geringer. Die Corona-Krise hat die Auslastung der Musikschule negativ beeinflusst. Erstmals ist der geringere Strombedarf positiv, jedoch ist die Tatsache, dass die Jugend weniger musikalisch gefördert wird, gesellschaftlich negativ zu bewerten.

Der Wasserverbrauch verhält sich in der Pandemiezeit ähnlich, er ist zum Jahr 2020 in fast allen Gebäuden mit öffentlicher Nutzung leicht gestiegen, da es auch hier mehr Präsenzunterricht und Veranstaltungen gab. Wie in den Jahren zuvor, konnten die Ausreißer, die durch defekte Armaturen oder undichte Abläufe bei den städtischen Brunnen entstanden, durch die automatische Datenerfassung gesenkt werden. Es gab nun seit mehreren Jahren keine defekt bedingten Wasserverluste in den Liegenschaften, die über einen längeren Zeitraum unbemerkt geblieben wären.

Kennzahlen des Wasserbedarfs der letzten 10a [l/m²]

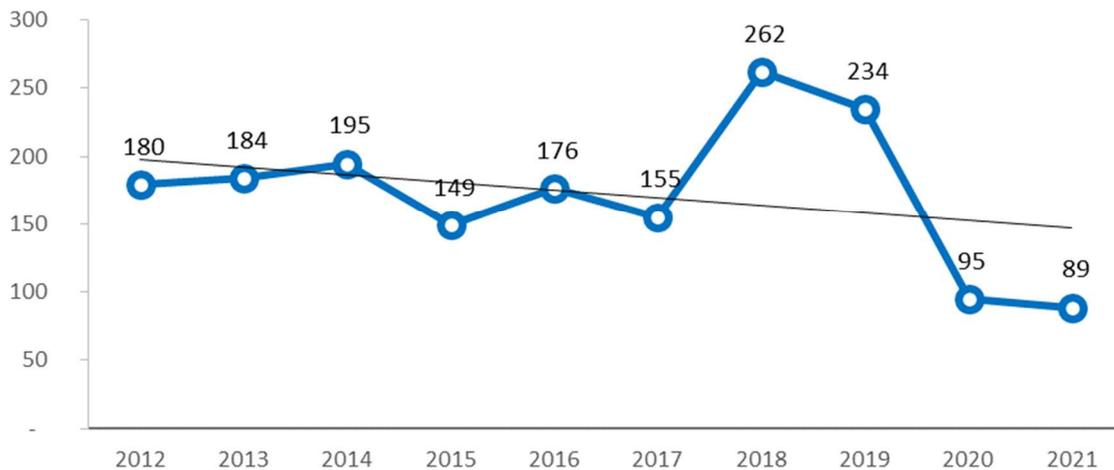


	Δ 2020	Δ 2019	Δ 2011
Kennzahl Wasserbedarf	- 1,5 %	- 16,6 %	+ 8,5 %

Der Hohe Verbrauch 2018 kann durch das Fehlen des Energiemanagers in der Stadt erklärt werden. In diesem Zeitraum war die Stelle vakant und wurde später nachbesetzt.

Beispielhaft die Kennzahlen der Mittelschule, da es hier die meisten Probleme mit Schäden an Duscharmaturen, undichten WC-Spülkästen und automatischen Auslaufarmaturen gab.

Kennzahlen des Wasserbedarfs der letzten 10a für die Mittelschule [l/m²]

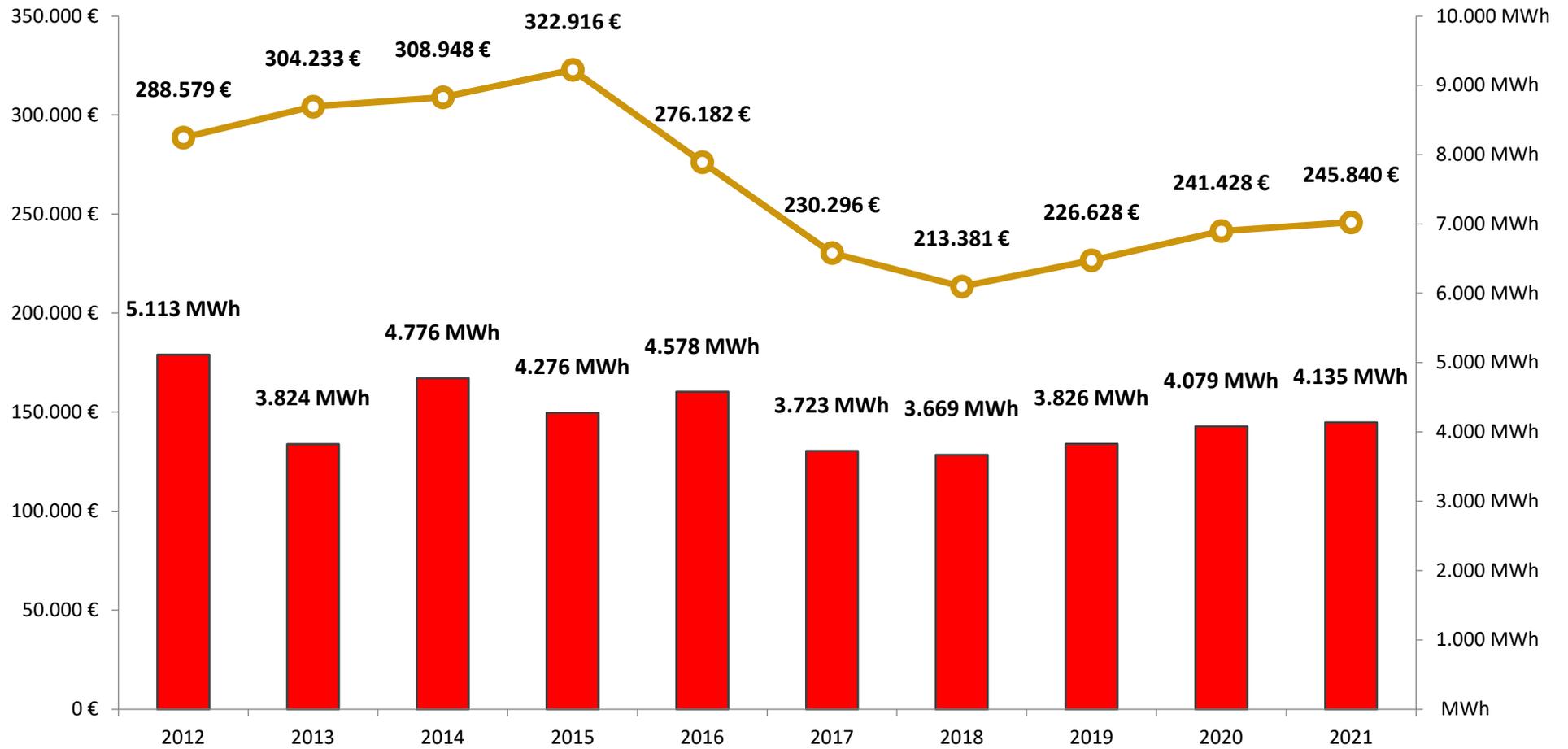


Energetisch gesehen waren die Pandemiejahre für die Stadt positiv. Die Einsparungen wiegen die gesellschaftlichen Probleme, die in dieser Zeit entstanden sind, definitiv nicht auf. Der Distanzunterricht und das Ausbleiben von Veranstaltungen, haben nachweislich negative gesellschaftliche Effekte hinterlassen. Wir sehen einer Normalisierung des Betriebs mit Freude entgegen.

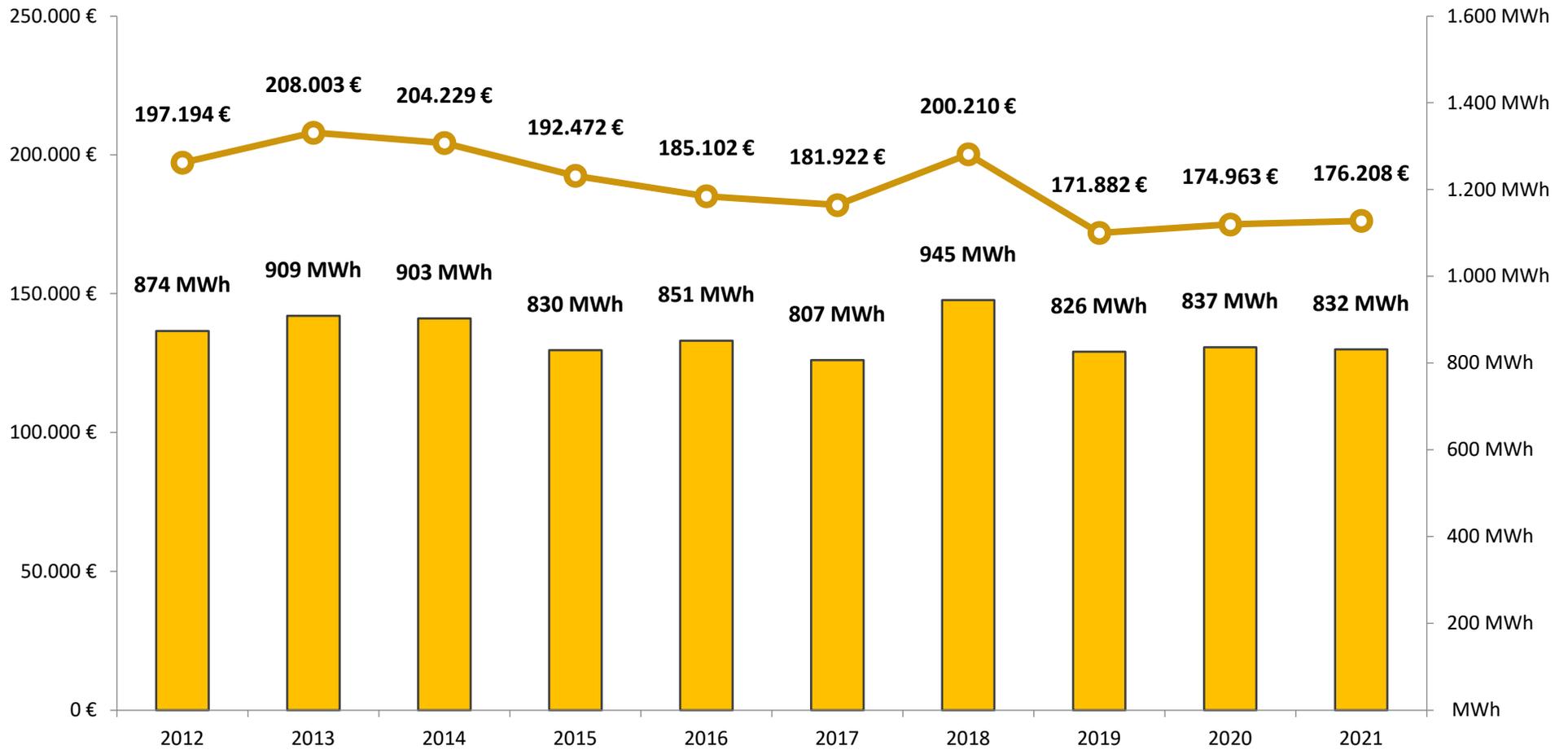
3.2 Energiebedarf der Hauptgebäude

	Bezugsjahr 2021 kWh	Referenzjahre 2012-2013 kWh	Bezugsjahr 2021 kWh	Referenzjahre 2012-2013 kWh	Bezugsjahr 2021 m ³	Referenzjahre 2012-2013 m ³
Verwaltung KP7	177.375	169.017	44.451	69.868	319	345
Verwaltung MP3-4	80.934	124.509	53.495	28.394	486	340
Rathaus	87.727	79.324	10.502	9.056	19	23
Julius-Kunert Turnhalle	270.501	248.349	97.439	132.360	292	1.061
Schulzentrum	986.026	1.008.322	145.959	171.034	816	1.194
Mittelschule	480.873	648.171	78.619	112.999	649	1.329
Königsegggrundschule	409.236	600.290	78.740	49.045	953	1.015
Musikschule Villa Edelweiß	63.298	139.760	2.708	15.515	51	295
Hofgarten	210.284	407.723	32.884	47.558	37	99
Grundschule Stein	273.842	143.623	45.635	42.464	271	236
Bergbauernmuseum	26.309	22.130	11.541	28.389	16	196
KiGa Jahnstraße	156.756	134.882	13.748	15.518	425	386
Feuerwehr Immenstadt	122.011	178.898	28.354	29.059	205	207
Kindergarten Auwald	58.503	62.496	13.866	13.040	208	217
Alte AOK	120.702	116.972	10.740	21.816	80	129
Betriebshof	302.137	259.875	42.677	33.566	1.346	1.322
Museum an der Aach	165.835	216.236	16.208	24.531	36	26
KiGa Stein	35.673	47.483	20.970	4.507	169	128
Literaturhaus	78.616	97.472	22.536	34.382	15	46
AlpSeeHaus	11.387	14.557	56.502	49.760	803	655
Sattlerhof Diepolz	16.880	4.795	4.091	19.465	144	39
	4.134.904	4.677.401	831.665	947.817	7.341	9.159
Einsparung im Vergleich zum Referenzjahr	542.497 kWh		116.151 kWh		1.818 m³	

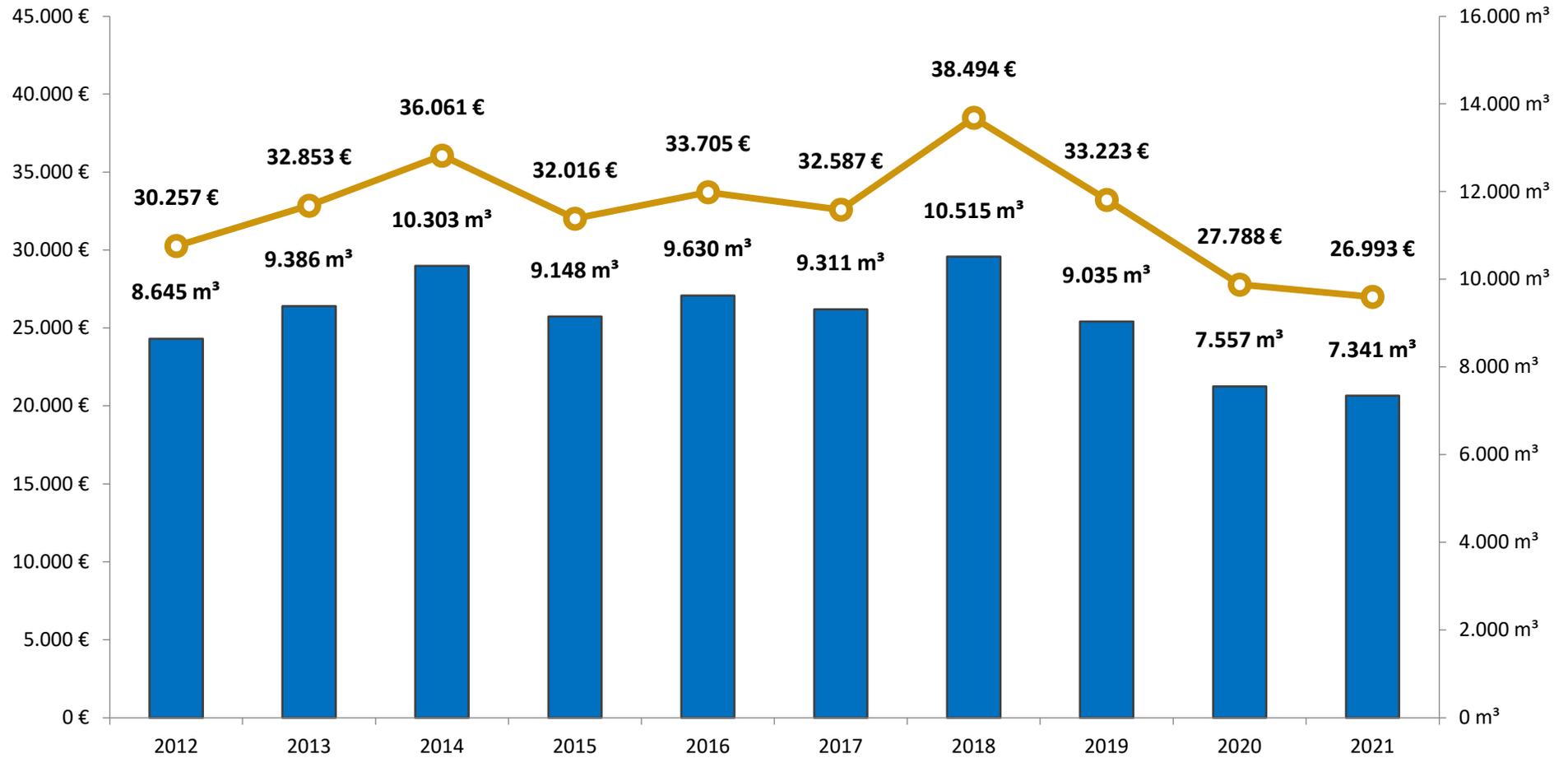
Kosten witterungsbereinigter Heizenergiebedarf der letzten 10a



Kosten elektrischer Energie der letzten 10a



Wasser- und Kanalkosten der letzten 10a



4 CO₂-Bilanz

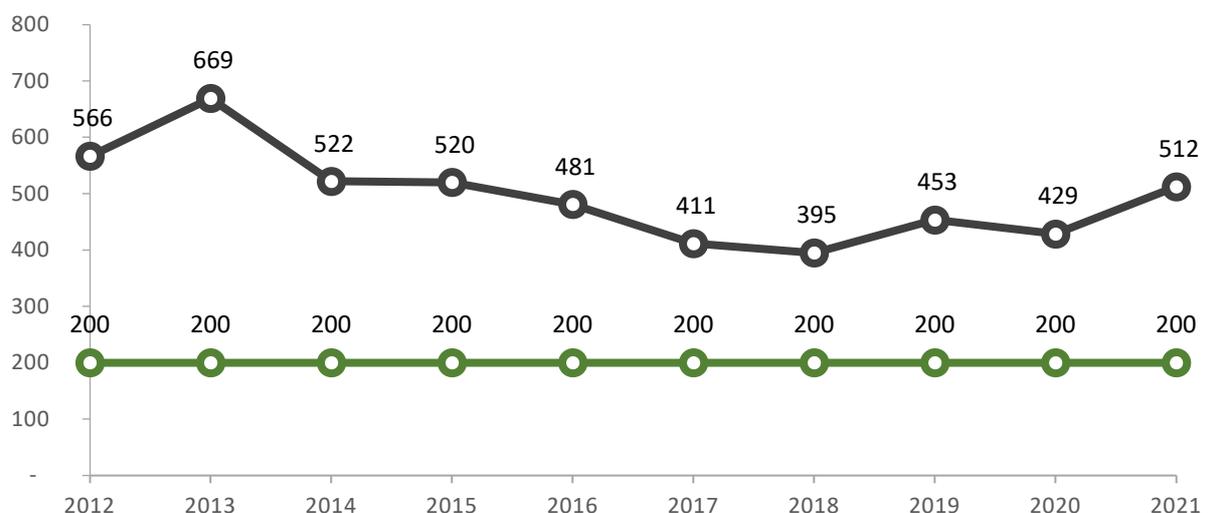
40 % des Energieverbrauchs sind dem Gebäudesektor zuzurechnen. Die technischen Mitarbeiter der Stadt Immenstadt versuchen deshalb die richtige Balance zwischen optimalem Wohlfühlklima und Energieeffizienz zu finden. Die angestrebte CO₂ Reduktion von 95% richtet sich nach dem Wert des Referenzjahres 1990:

Jahr	Reduktion	Ziel
1990	0%	4.000.000
2020	25%	3.000.000
2025	50%	2.000.000
2050	95%	200.000

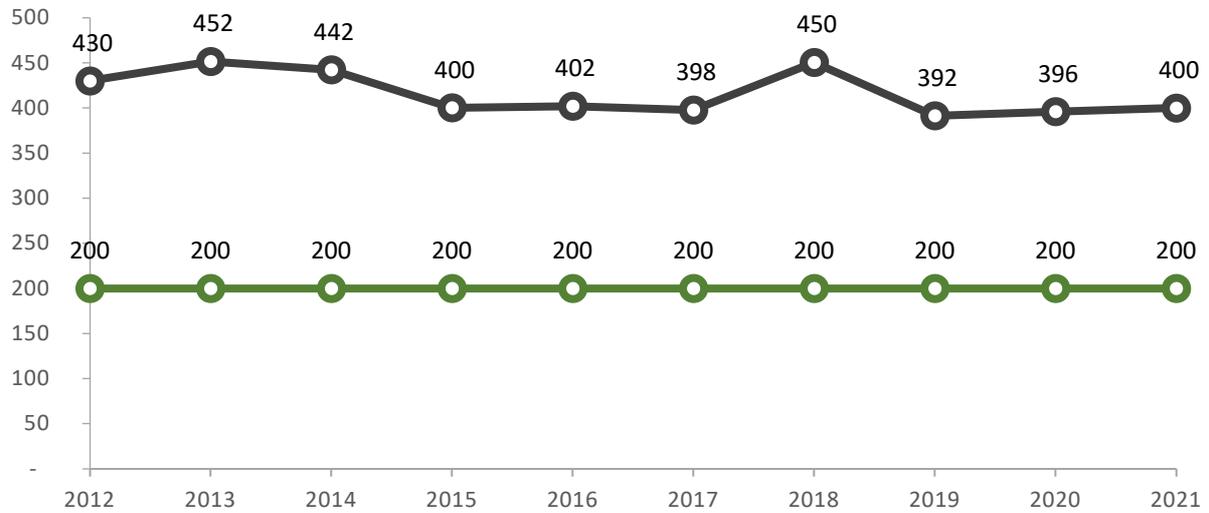
Referenzjahr: 1990
Referenzwert: 4.000.000 kg/a

Die Diagramme mit dem CO₂-Ausstoß der Stadt leiten sich von dem Energiebedarf ab. Wenn der Heiz- oder Strombedarf steigt, steigt auch der CO₂-Ausstoß. Es sei denn ein Brennstoff wie Öl wird durch einen Fernwärmeanschluss ersetzt, dann würde die Emission sinken, trotz gleichbleibendem Heizbedarfs.

CO₂-Ausstoß durch den Einsatz von Heizenergie [in Tonnen]

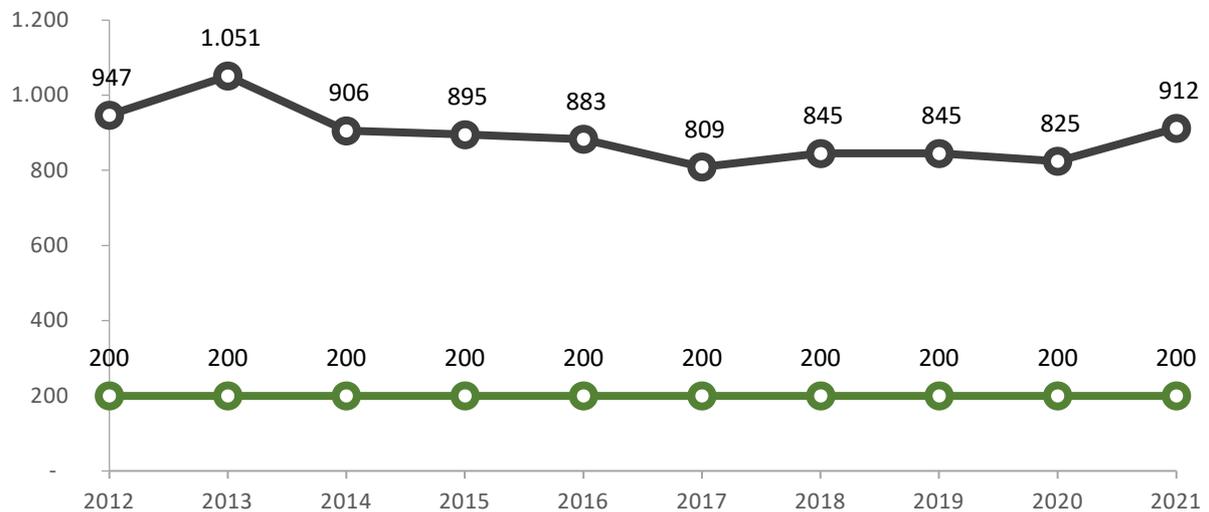


CO₂-Ausstoß durch den Einsatz von elektrischer Energie [in Tonnen]



Alles in Allem sinkt der CO₂-Ausstoß durch ein kontinuierliches Energiemanagement und Sanierungsarbeiten an den Bestandsgebäuden:

CO₂-Ausstoß aller Immenstädter Quellen [in Tonnen]

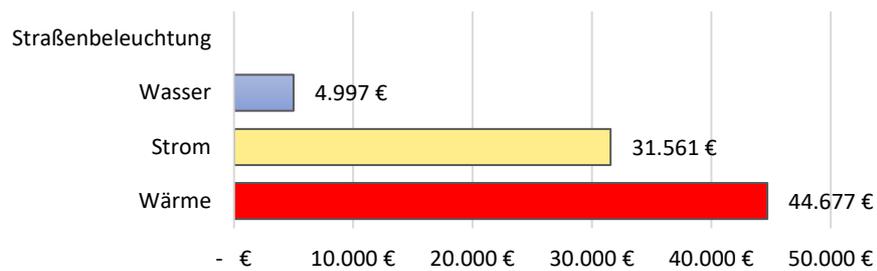


5 Einsparungen

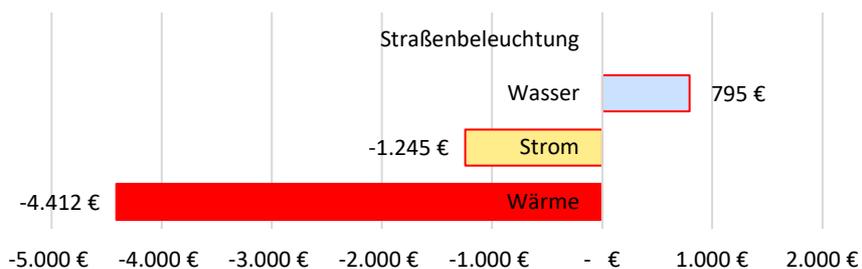
Die Einsparungen beziehen sich auf den Ausgangspunkt des Energiemanagements der Stadt Immenstadt im Jahr 2012/2013. Als Grundlage wurden die Energiepreise des Jahres 2019 genommen. Es wird hingewiesen, dass das Hallenbad in dieser Aufstellung nicht betrachtet wird.

	Bezugsjahr 2021	Vorjahr 2020	Referenzjahre 2012-2013	2021	
				Einsparung zum Vorjahr	Einsparung Referenzjahr
Wärme	245.840 €	241.428 €	290.517 €	- 4.412 €	44.677 €
Strom	176.208 €	174.963 €	207.769 €	- 1.245 €	31.561 €
Wasser	26.993 €	27.788 €	31.989 €	795 €	4.997 €
Straßenbeleuchtung					
Gesamt	449.041 €	444.179 €	530.276 €	- 4.862 €	81.235 €

Einsparung zum Referenzjahr



Einsparung zum Vorjahr



Einsparung seit Beginn des Energiemanagements:

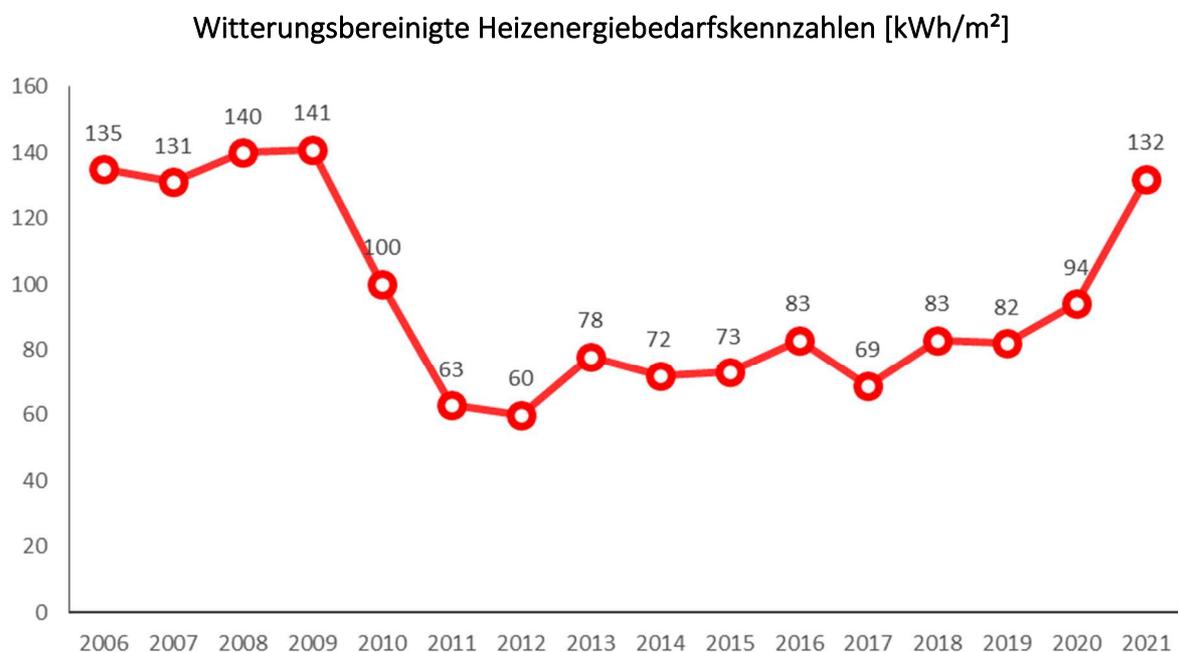
Wärme	402.570 €	}	<u>590.107 € Gesamt</u>
Strom	224.756 €		
Wasser	- 37.219 €		
Straßenbeleuchtung	- €		

Seit dem Referenzjahr 2012/2013 wurden insgesamt 590.107, - € an Energiekosten durch das Energiecontrolling und die stetige Wartung der Technik durch die Hausmeister eingespart.

6 Konjunkturpaket II

Die Grundschule Stein wurde im Zuge des Konjunkturpaketes 2009 energetisch grundsaniert. Im Fokus lagen hier die komplette Wärmedämmung der Außenhülle und des Altbaudaches sowie neue Holz-Alu-Fenster mit 3-facher Verglasung. Im Bereich der Gebäudetechnik wurde ein Gasbrennwertgerät und eine zentrale Lüftungsanlage mit 97% Wärmerückgewinnung eingebaut. Die Raumheizung sowie die Lüftungsanlage werden über eine Gebäudeleittechnik via Einzelraumregelung und CO₂-Fühler geregelt.

Diese Maßnahmen beeinflussen den Heizenergiebedarf maßgeblich, deshalb wird hier die Entwicklung des witterungsbereinigten Heizenergiebedarfskennzahlenverlaufs untersucht.



Es ist deutlich zu erkennen, dass der Umbau den energetischen Zustand der Liegenschaft verbessert hat. Der witterungsbereinigte Energiebedarf ist von 305.177 kWh auf 135.950 kWh gesunken, dadurch konnten 169.227 kWh/a, 41.500 kg/a CO₂ und ca. 10.000 €/a eingespart werden. In Zukunft wird versucht, wieder den Zielwert von 65 kWh/m² zu erreichen.

In den Pandemie Jahren 2020 und vor allem im Jahr 2021 ist der Heizenergiebedarf enorm gestiegen. Das hängt mit der Lüftungsanlage und der Umgehung der Wärmerückgewinnung zusammen. Die Klassenzimmer in der Grundschule werden über eine zentrale Lüftungsanlage belüftet. Aufgrund der Hygienebestimmungen wird die Anlage mit 100% Frischluft betrieben. Die Wärmerückgewinnung wird somit komplett umgangen und die fehlende Leistung muss über das Nachheizregister erfolgen.

7 Maßnahmen im Jahr 2021

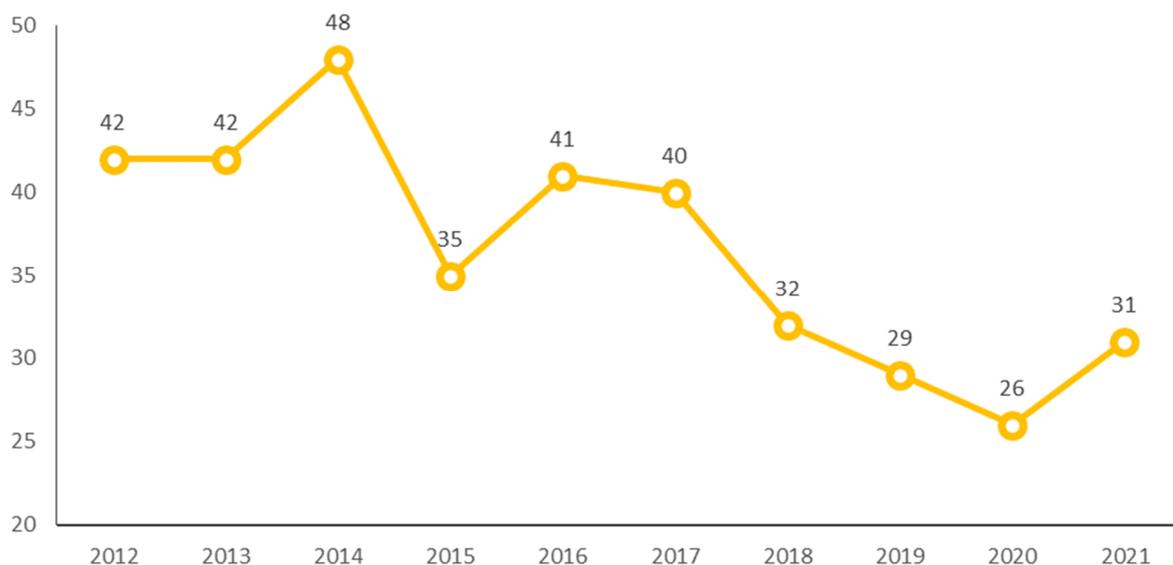
Der Kindergarten in Stein erhält einen Erweiterungsbau und das bestehende Gebäude wird im KfW Standard **XY** saniert. Diese Umbaumaßnahme ...

7.1 Leuchtmittelumstellung Julius Kunert Turnhalle

Im Rahmen der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit beteiligte sich die Stadt Immenstadt in Zusammenarbeit mit dem Projektträger Jülich im Jahr 2017 an dem Einsatz energieeffizienter LED-Leuchten. Durch den Austausch der alten Leuchtensysteme (insgesamt 178 Lichtpunkte) durch moderne und energieeffiziente LED-Leuchten (insgesamt 193 neue Lichtpunkte) wird eine **jährliche Einsparung von rd. 83.000 kWh/a elektrischer Energie erreicht**. Dies entspricht einer CO₂-Minderung von rd. 980 Tonnen über die gesamte Lebensdauer von 20 Jahren.

Die Einsparung kann durch das Energiemanagement leicht nachvollzogen werden. Man sieht seit 2018 eine deutliche Minderung der Kennzahlen für elektrische Energie.

Kennzahl el. Energie für die Julius-Kunert Turnhalle [kWh/m²]



Der erhöhte elektrische Energiebedarf lässt sich auf die erhöhte Nutzung der Lüftungsanlagen zurückführen. Um den hygienischen Luftwechsel zu gewährleisten, wurden die RLT-Anlagen bei Veranstaltungen nicht auf die Personenanzahl oder Hallenbelegung gedrosselt, sondern mit Volllast betrieben.

8 Fazit für das Jahr 2021

Die Pandemie hatte uns auch dieses Jahr noch fest im Griff. Neben den energetischen Auswirkungen auf die Gebäudenutzung, gab es immer mehr Schwierigkeiten mit den Lieferketten. Die Beschaffung von Ersatzteile wie Motoren, Pumpen, Stellantriebe etc. gestaltet sich immer schwieriger. Die Lieferzeiten waren teilweise so hoch, dass Wartungen oder Reparaturen bis zu einem halben Jahr zurückgestellt werden mussten. Für die Sanierungsprojekte konnten die Handwerksbetriebe immer kürzere Preisbindungen zusagen, was die Vergabe und den allgemeinen Bauablauf verkompliziert.

Bei den städtischen Gebäuden wird weiterhin versucht, einen Wartungsstau zu vermeiden und die Technik optimal zu betreiben. Um die Veranstaltungen und den Unterricht zu ermöglichen, wurden Maßnahmen zur Belüftung und Beheizung ergriffen. Hier konnten sich die Hausmeister zusammen mit dem Energiemanagement schnell einstellen.

Schulungen für die Hausmeister fanden auch dieses Jahr statt. Reparaturen an technischen Anlagen können im laufenden Betrieb durch die Hausmeister ausgeführt werden. Die Zusammenarbeit mit den lokalen Handwerkern verlief ohne Probleme. Es gab keinen technischen Defekt der den Betrieb eines städtischen Gebäudes beeinträchtigt hätte.

Die Stadt Immenstadt hat sich hervorragend gegen Überschwemmungen mit seinem Konzept geschützt. Jetzt wird es Zeit, sogenannte Hitzenotfallpläne zu entwickeln. In den Medien wird das noch nicht richtig kommuniziert. Hitze-Bilder wirken nicht so stark wie Bilder von Fluten. Sie zeigen heiße Thermometer oder Kinder mit einem Eis in der Hand. Jedoch ist dieses Wetterereignis ernst zu nehmen.