



Stadt Immenstadt

Energiebericht

2022 

Hitzesommer 2018

Wärmewende

Energiewende

Klimawandel

Fridays for Future

Skolstrejk för Klimatet

Pandemie

1,5 Grad-Ziel

Artenschutz

Themen, die uns über das Jahr 2020 hinausbegleiten und beschäftigen.
Wir wissen was zu tun ist – man muss es nur ernst meinen!

Klimaschutz

Gesundheitsschutz

Covid-19

Zusammenhänge

Vorwort

202 

Auf einen Blick



Hauptgebäude: **21**



Nebengebäude: **17**



E-Fahrzeuge: **1**

Verbrenner: **5**



PV-Anlagen: **3**



Hausmeister: **7**

4.617 MWh/a Heizenergiebedarf

10.526 m³/a Wasserbedarf

1.106 MWh/a elektrische Energie



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	6
2	Klimafaktoren.....	7
3	Energiebilanzen.....	10
3.1	Energiekennzahlen.....	10
3.2	Energiebedarf der Hauptgebäude.....	14
4	CO ₂ -Bilanz.....	18
5	Einsparungen.....	20
6	Konjunkturpaket II.....	21
7	Maßnahmen im Jahr 2020.....	22
7.1	Leuchtmittelumstellung Julius Kunert Turnhalle.....	22
7.2	Erneuerung der Fernwirktechnik.....	22
8	Fazit für das Jahr 2020.....	24

1 Einleitung

Der Klimawandel birgt für unsere Gesundheit das größte Gefahrenpotential. Die Hitzewellen 2018 und 2019 hatten weitreichende Folgen, deren Zusammenhänge auf den ersten Blick nicht erkennbar sind. Als Beispiel die Kernkraftwerke, die während der Hitzewelle wegen mangelndem Kühlwasser heruntergefahren oder gedrosselt wurden. Mücken, die als blinde Passagiere aus dem Süden in unseren Breitengraden einen neuen Wohnraum vorfinden und ggf. Viren übertragen. Der Zusammenhang, wie man mit den Lebensräumen von Tieren umgeht und was daraus folgen kann, wurde uns im Dezember 2019 klar, als die Corona-Krise über uns hereinbrach und uns vor neue Probleme stellte. Die technischen Probleme im Zusammenhang mit Corona für die Stadt Immenstadt waren leere Schulen, erhöhter Lüftungsaufwand, Raumluftfiltration, Mitarbeitermangel, Lieferengpässe bei Ersatzteilen. Die Zusammenhänge zwischen Klimaschutz, Artenschutz und Gesundheitsschutz stellen uns nicht selten vor die Endlichkeit der eigenen Erkenntnis.

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 auflisten, mit denen wir erstmals konfrontiert wurden.

Trotz der Schwere dieses Themas, gab es positive Ereignisse. So wurde die Kooperation zwischen Gemeinden gestärkt, um z.B. Lösungen für die Lüftungsproblematik zu finden. Auf diesem Gebiet hatte so gut wie Niemand Erfahrung, trotzdem sind viele gute Konzepte entstanden.

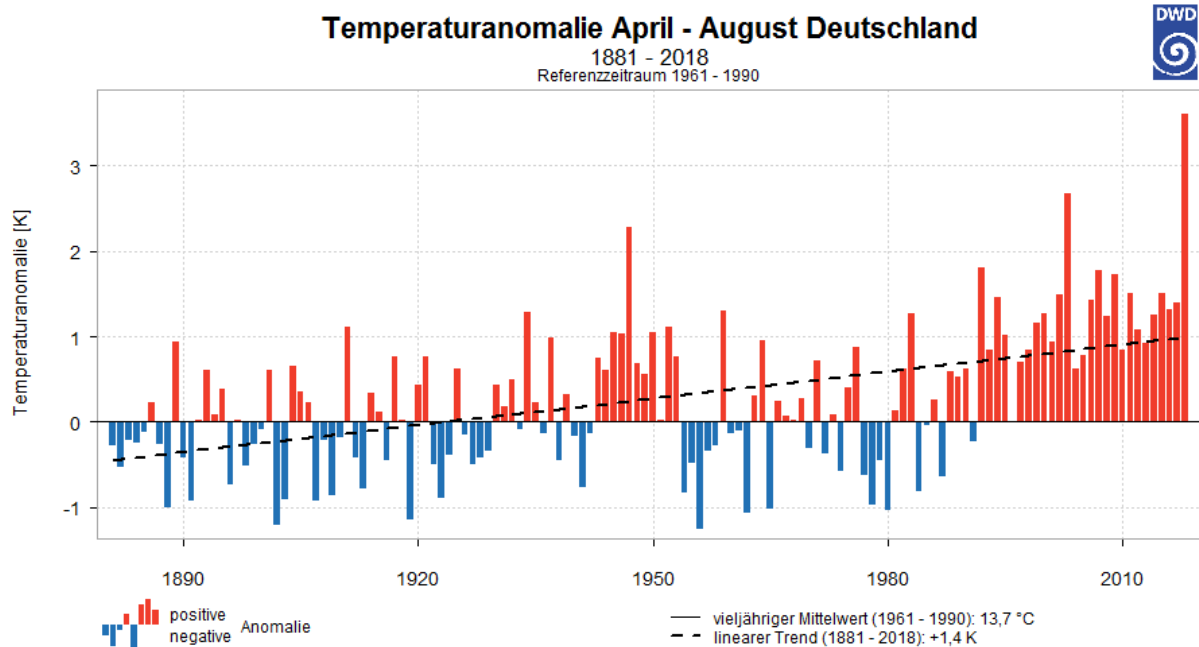
Die Auswirkungen des **Klimawandels** betreffen
unmittelbar unsere **Gesundheit!**

2 Klimafaktoren

Reden wir von Klimawandel, heißt das nicht zwangsläufig, dass nur die Winter wärmer werden. Der Klimawandel bringt diverse Extremwetter mit sich. In der Einleitung wurden schon die Hitzewellen 2018 und 2019 angesprochen, bei denen Kernkraftwerke ihren Betrieb drosseln mussten. Die Hitze ist mit Trockenheit verbunden, das begünstigt Waldbrände, Dürre und entflammte im wahrsten Sinne die Diskussion um das Waldsterben in Deutschland.

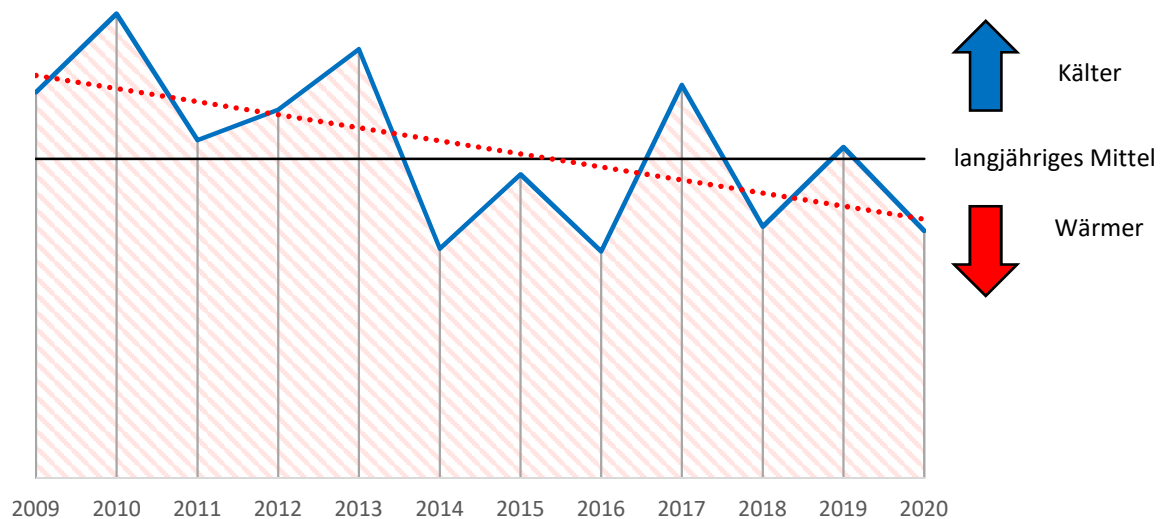
Extremwetterbedingungen sind nicht nur Hitze und Trockenheit, sondern auch starker Niederschlag. Sommergewitter die früher in regelmäßigen Abständen abregneten, stauen sich jetzt über einen längeren Zeitraum und entladen sich in starkem Niederschlag. Aus diesem Grund wurde vor einigen Jahren der Hochwasserschutz in Immenstadt ausgebaut. Ein Projekt, das durch den Bürgermeister und das Tiefbauamt umgesetzt wurde und so einen sicheren Schutz vor Überschwemmung und Extremwetterbedingungen schafft.

Dass der Klimawandel in Europa angekommen ist, zeigt die Entwicklung der Temperaturen im Zeitraum April bis August in Deutschland. Der Deutsche Wetterdienst veröffentlichte eine Temperaturentwicklung für den Referenzzeitraum 1961 bis 1990. Der lineare Trend zeigt eine Erhöhung der Temperatur um +1,4 Grad.



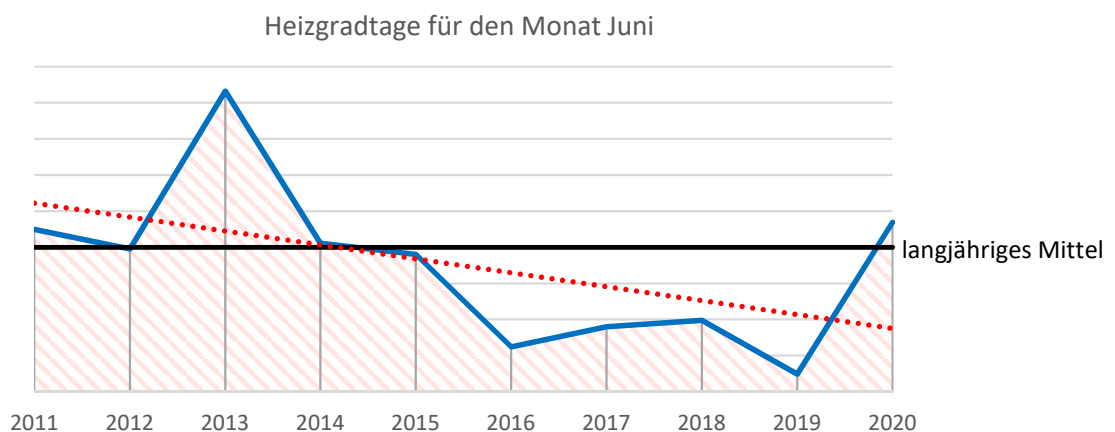
Bei der Stadt Immenstadt sieht die Entwicklung ähnlich aus. Im „Städtchen“ steigt die Temperatur im Vergleich zum langjährigen Mittel.

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.

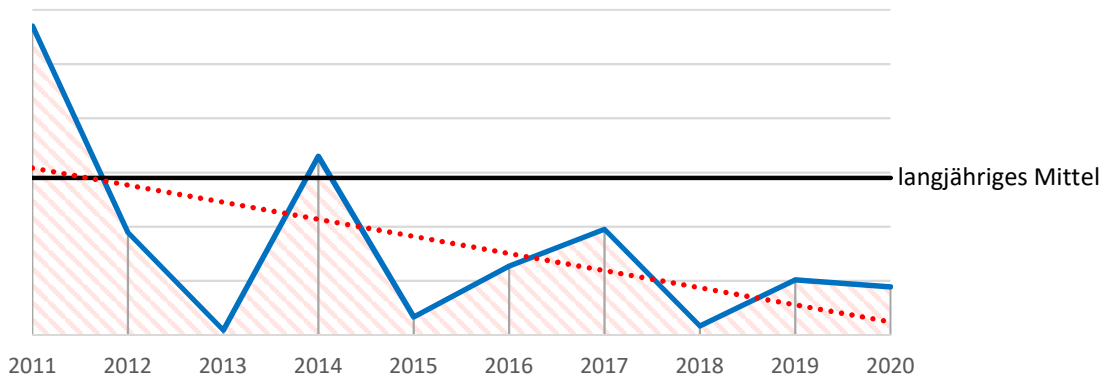


Die Temperaturerfassung umfasst einen vergleichsweise kurzen Zeitbereich, jedoch ist durch die gepunktete Linie der Trend klar ersichtlich. Auch in Immenstadt werden die Winter immer wärmer. Das wirkt sich zum einen gut auf die Heizkosten der Kommune aus, andererseits führt es zu den oben beschriebenen 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:

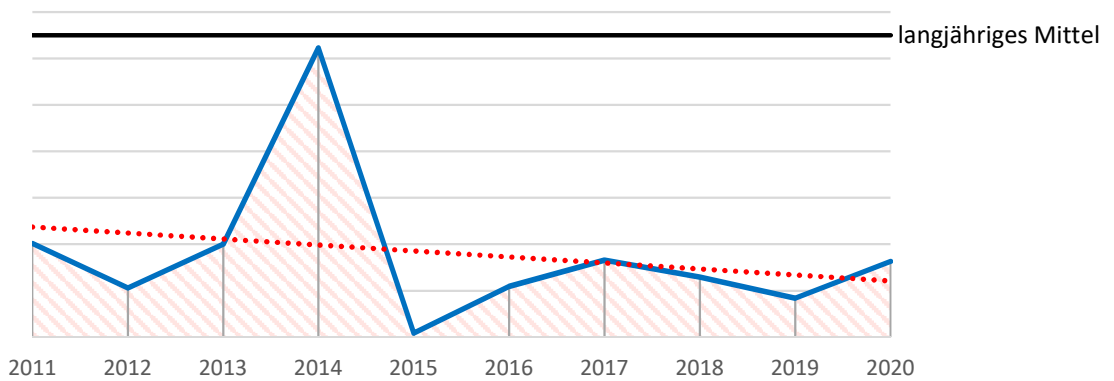


Heizgradtage für den Monat Juli

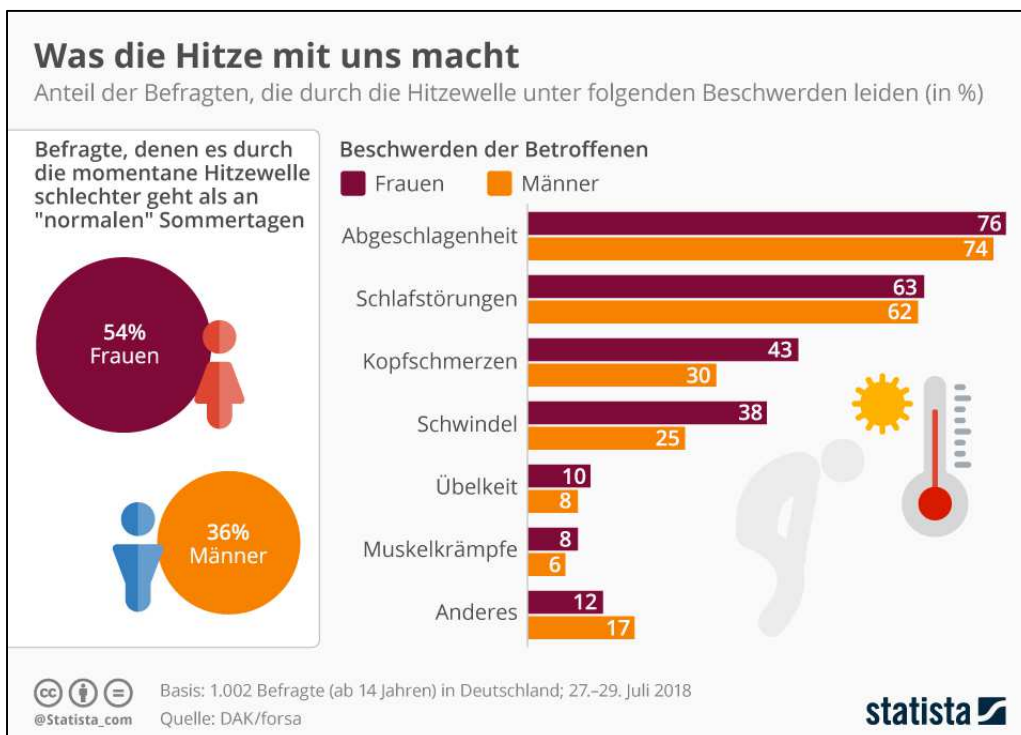


Der Monat August war seit den letzten 10 Jahren wärmer als das langjährige Temperaturmittel.

Heizgradtage für den Monat August



Das heiße Klima wirkt sich nicht nur wie oben beschrieben auf die Umwelt aus, sondern unmittelbar auf unsere Gesundheit. Eine Umfrage der *DAK/forsa*, während der Hitzewelle 2018 zeigt, Menschen geht es schlechter als an „normalen“ Sommertagen.



Drei Viertel der Befragten fühlen sich abgeschlagen und müde, über 60 % haben Schlafstörungen und etwa 40 % klagen über Kopfschmerzen. Das ist verständlich, wenn sich Wohnung und Arbeitsplatz aufheizen und selbst das nächtliche Lüften keine Abhilfe schafft. Aus erster Hand konnte ich feststellen, dass solche Hitzewellen mit einem Säugling weitaus unangenehmer werden können. Der Mensch hat einen sogenannten Mechanismus der Thermoregulation. **Hans Christian Gunga** hat hierzu eine Tabelle veröffentlicht, die darstellt, wie viel wir pro Stunde Schwitzen um unsere Körpertemperatur herunterzukühlen.

	27 °C	32 °C	38 °C	43 °C
Im Schatten sitzen	0,05 l	0,1 l	0,2 l	0,6 l
Auto fahren	0,2 l	0,4 l	0,7 l	1,0 l
Spazieren gehen (5 km/h)	0,4 l	0,7 l	1,0 l	1,3 l

Wie man es dreht und wendet, unser Wohl hängt ab vom Wohl unseres Planeten! Der Klimawandel ist noch nicht bei allen spürbar, deshalb wird dagegen nur halbherzig etwas unternommen. Die Stadt Immenstadt leistet seinen Beitrag, indem es seine Gebäude einem strengen Energiemanagement unterzieht, einen Wartungsstau vermeidet und eine Sanierungsrate von 2 % anstrebt.

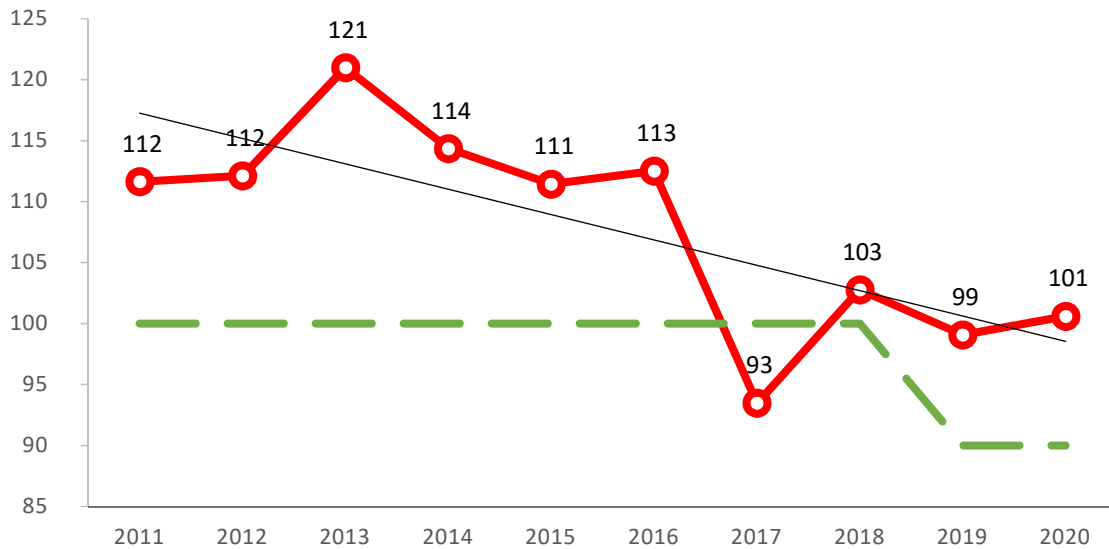
3 Energiebilanzen

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 auf Grund 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 90 kWh/m² erhöht und beim Wasser wurde der Wert von 2011 als Ziel angesetzt.

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

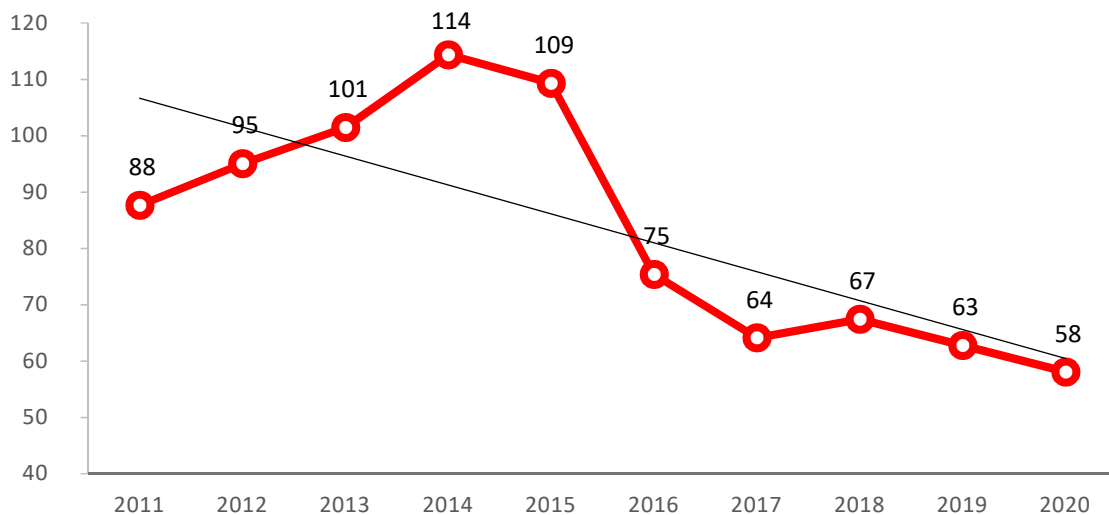


	Δ 2019	Δ 2018	Δ Bezugsjahr
Kennzahl Heizungsbedarf	+ 2 %	-2 %	- 13 %

Die Steigerung des Wärmeverbrauchs war unwesentlich, man kann also annehmen, dass der Verbrauch seit dem Jahr 2018 konstant geblieben ist. Der Wert von 100 kWh/m² ist eine deutliche Verbesserung, angestrebt ist ein Wert zwischen 80 und 90 kWh/m² der nur noch durch Sanierungen zu erreichen ist, da der Betrieb bereits optimiert wurde.

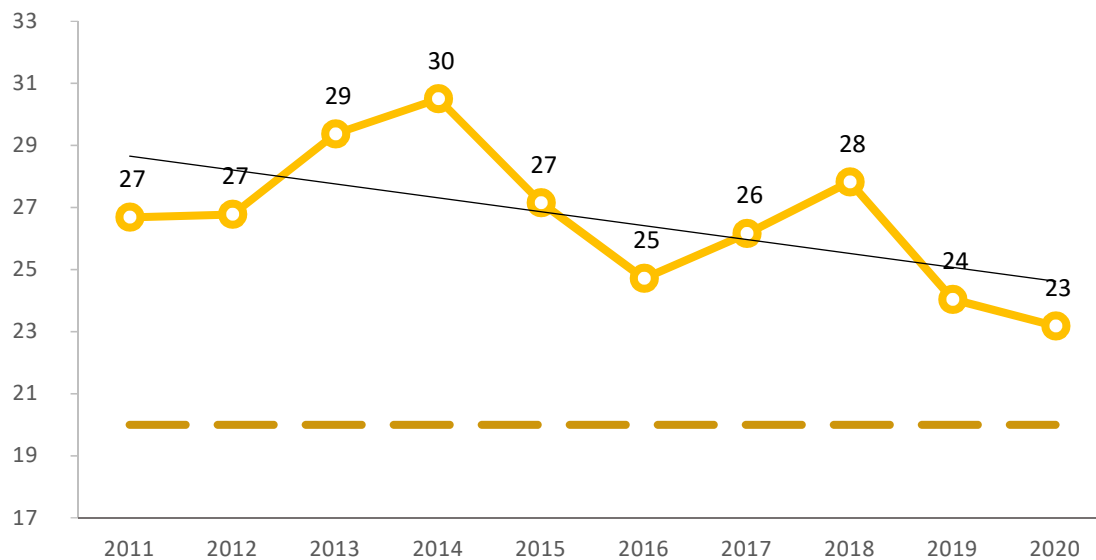
Als Beispiel für das Energiemanagement kann das Verwaltungsgebäude am Marienplatz 3-4 genommen werden. Hier wurde durch die Gebäudeleittechnik das Energiemanagement deutlich verbessert. Ausreißer oder Defekte konnten schnell erkannt und behoben werden. Die Kennzahl wird in kWh/m² angegeben.

Kennzahlen des witterungsbereinigten Heizenergiebedarfs für das Verwaltungsgebäude MP4



Der Stromverbrauch konnte trotz erhöhter mechanischer Lüftung, den Einsatz von IT-Technologien in den Schulen etc. gesenkt werden. Durch den Austausch von alten Leuchtmittel durch LED und geregelte Gebäudetechnik konnten der beschriebene Mehrbedarf ausgeglichen werden.

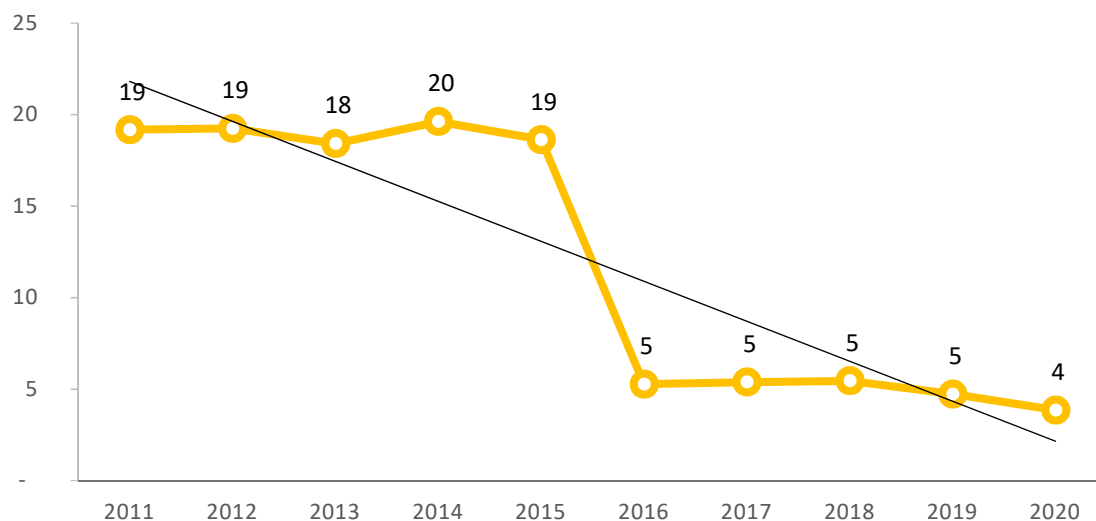
Kennzahlen des elektrischen Energiebedarfs der letzten 10a [kWh/m²]



	Δ 2019	Δ 2018	Δ Bezugsjahr
Kennzahl el. Energiebedarf	- 4 %	- 18 %	- 18 %

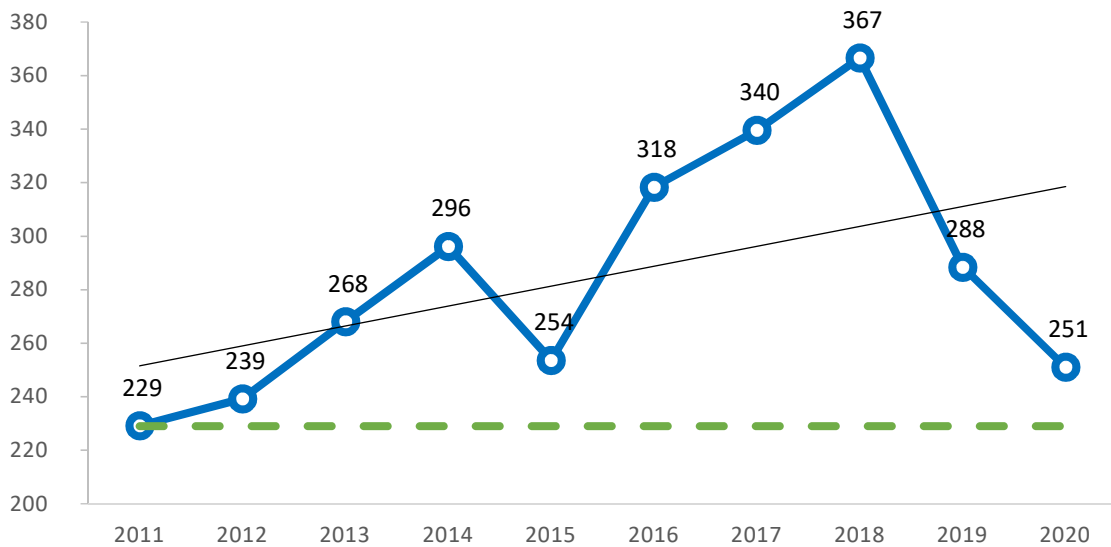
An der Erfassung der Straßenbeleuchtung und der durchgeführten Umrüstungsmaßnahmen auf LED-Technologie wird zurzeit noch gearbeitet. Federführend ist hier das Referat Tiefbau. Als Beispiel für die Leuchtmittelsanierung kann unter anderem die Musikschule Villa Edelweiß herangezogen werden.

Kennzahlen des elektrischen Energiebedarfs der letzten 10a für die Musikschule



Die Steigerung des Wasserverbrauchs geht maßgeblich auf defekte Armaturen in den Schulen oder den öffentlichen Sanitäreinrichtungen zurück. Undichte Abläufe bei den städtischen Brunnen waren maßgebliche Ursache am hohen Wasserverbrauch. Ziel ist es, den Wasserverbrauch auf den Stand von 2011 zu senken und Undichtigkeiten durch ein Energiemanagement schnell zu identifizieren und zu beseitigen.

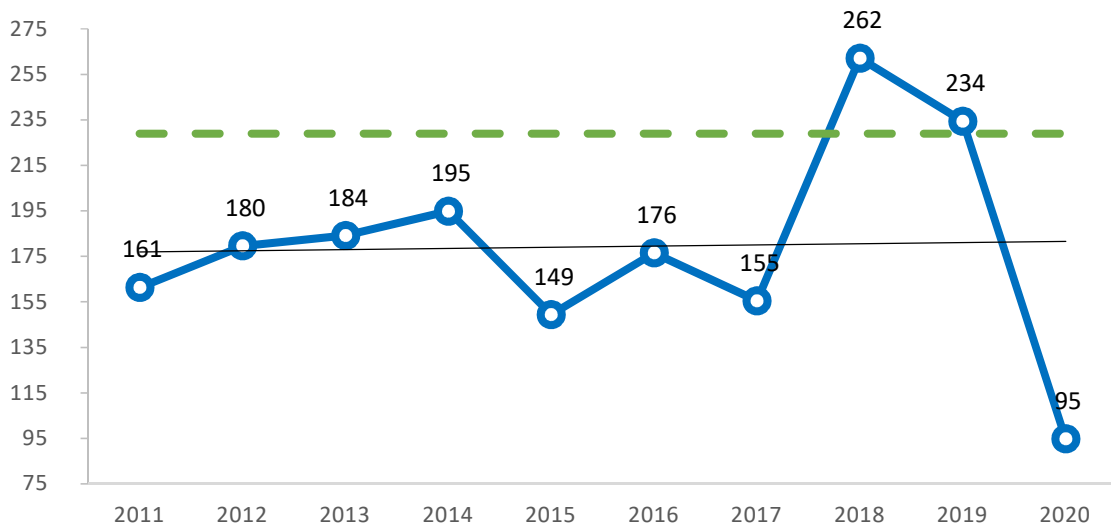
Kennzahlen des Wasserbedarfs der letzten 10a [l/m²]



	Δ 2019	Δ 2018	Δ 2011
Kennzahl Wasserbedarf	- 13 %	- 31 %	+ 10 %

Der Hohe Verbrauch 2018 kann durch das Fehlen des Energiemanagers in der Stadt erklärt werden. In diesem Zeitraum war die Stelle vakant und wurde erst später nachbesetzt. Beispielhaft die Kennzahlen der Mittelschule, da es hier die meisten Probleme gab.

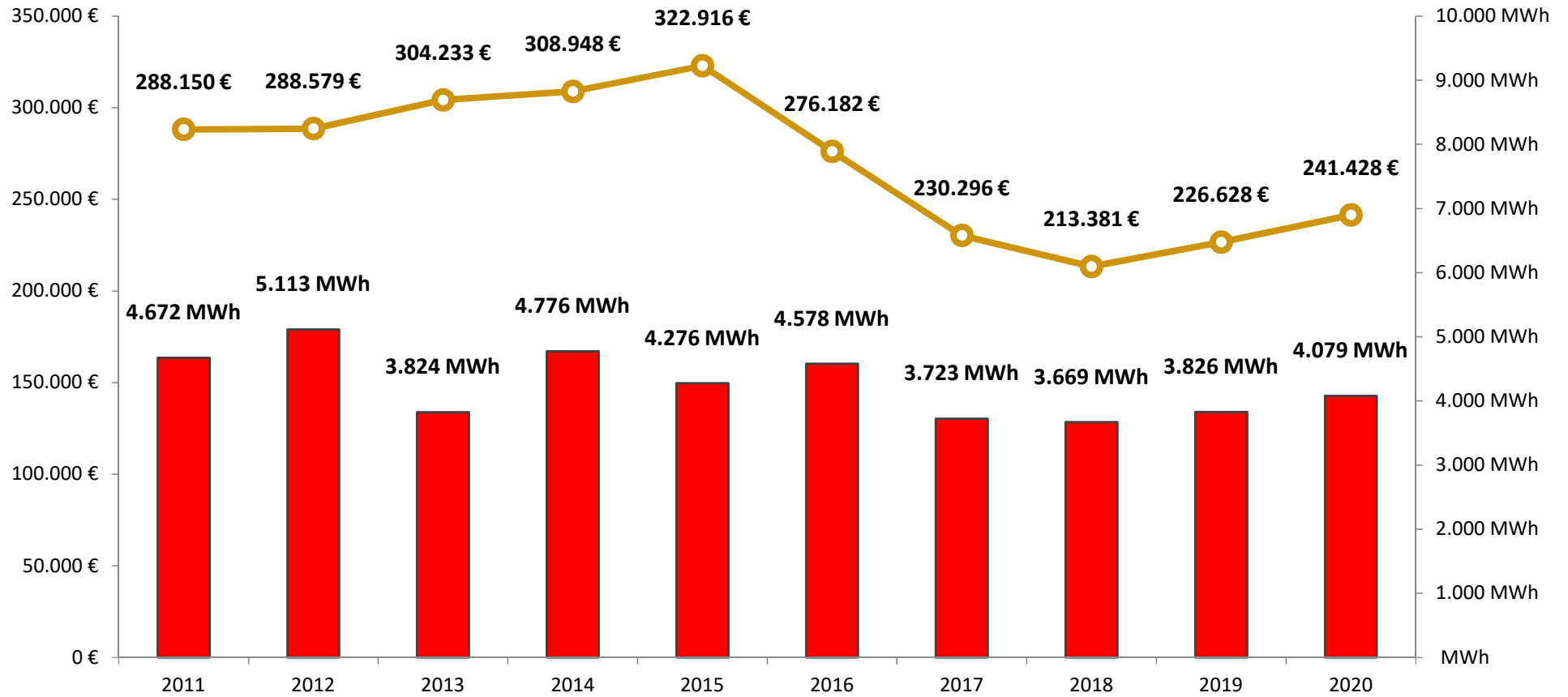
Kennzahlen des Wasserbedarfs der letzten 10a für die Mittelschule [l/m²]



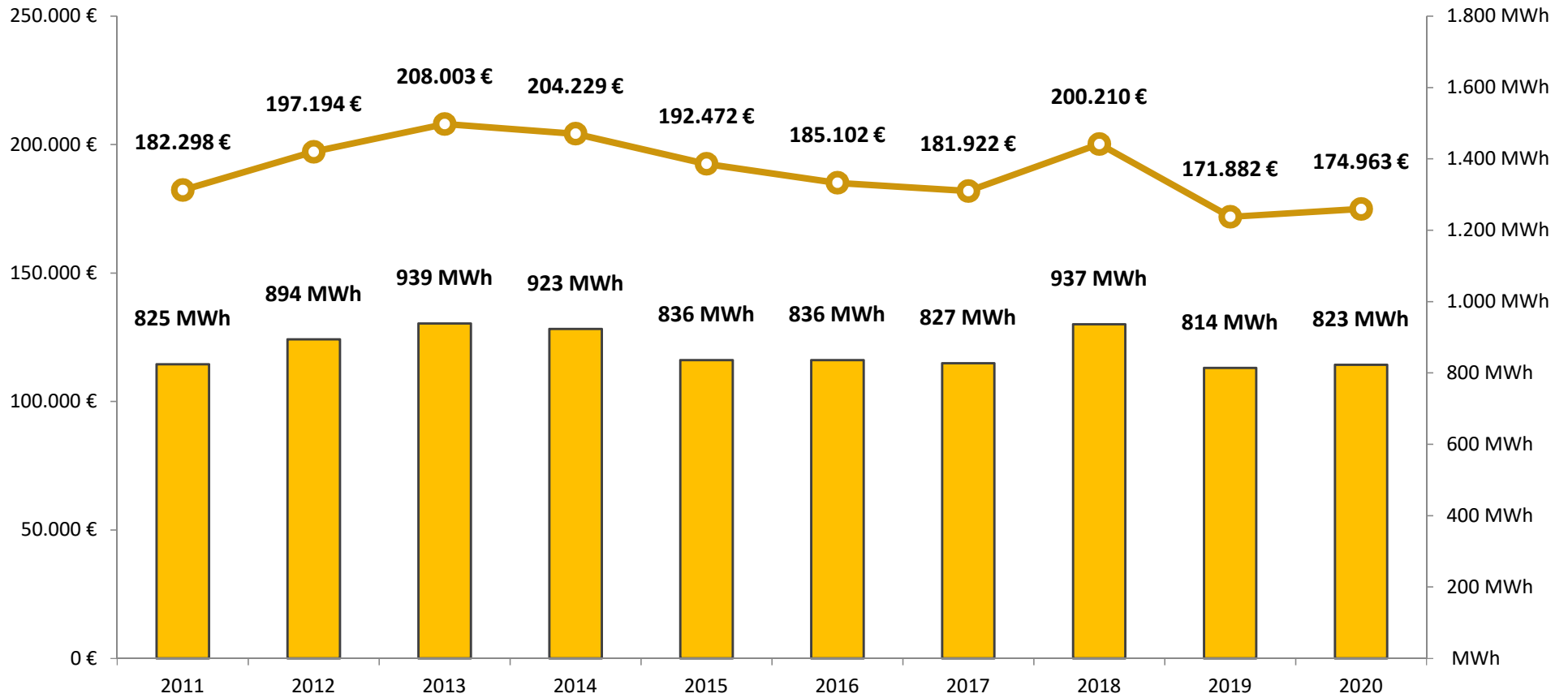
3.2 Energiebedarf der Hauptgebäude

	Bezugsjahr 2020 kWh	Referenzjahre 2012-2013 kWh	Bezugsjahr 2020 kWh	Referenzjahre 2012-2013 kWh	Bezugsjahr 2020 m ³	Referenzjahre 2012-2013 m ³
Verwaltung KP7	178.150	169.017	43.235	69.868	319	345
Verwaltung MP3-4	73.634	124.509	46.016	28.394	568	340
Rathaus	79.521	79.324	8.963	9.056	15	23
Julius-Kunert Turnhalle	257.944	248.349	82.838	132.360	280	1.061
Schulzentrum	988.653	1.008.322	142.519	171.034	995	1.194
Mittelschule	443.795	648.171	71.989	112.999	693	1.329
Königsegggrundschule	456.520	600.290	71.564	49.045	841	1.015
Musikschule Villa Edelweiß	71.054	139.760	3.179	15.515	164	295
Hofgarten	234.258	407.723	105.696	47.558	34	99
Grundschule Stein	195.386	143.623	40.546	42.464	259	236
Bergbauernmuseum	27.795	22.130	10.833	28.389	12	196
KiGa Jahnstraße	139.322	134.882	12.182	15.518	322	386
Feuerwehr Immenstadt	148.280	178.898	25.298	29.059	188	207
Kindergarten Auwald	56.672	62.496	10.131	13.040	200	217
Alte AOK	98.967	116.972	10.828	21.816	105	129
Betriebshof	308.475	259.875	34.787	33.566	1.378	1.322
Museum an der Aach	176.835	216.236	16.316	24.531	26	26
KiGa Stein	52.026	47.483	5.030	4.507	127	128
Literaturhaus	65.815	97.472	21.499	34.382	16	46
AlpSeeHaus	14.344	14.557	55.746	49.760	890	655
Sattlerhof Diepolz	11.905	4.795	4.052	19.465	126	39
	4.079.350	4.724.884	823.246	952.324	7.557	9.287
Einsparung im Vergleich zum Referenzjahr	645.534 kWh		129.078 kWh		1.730 m ³	

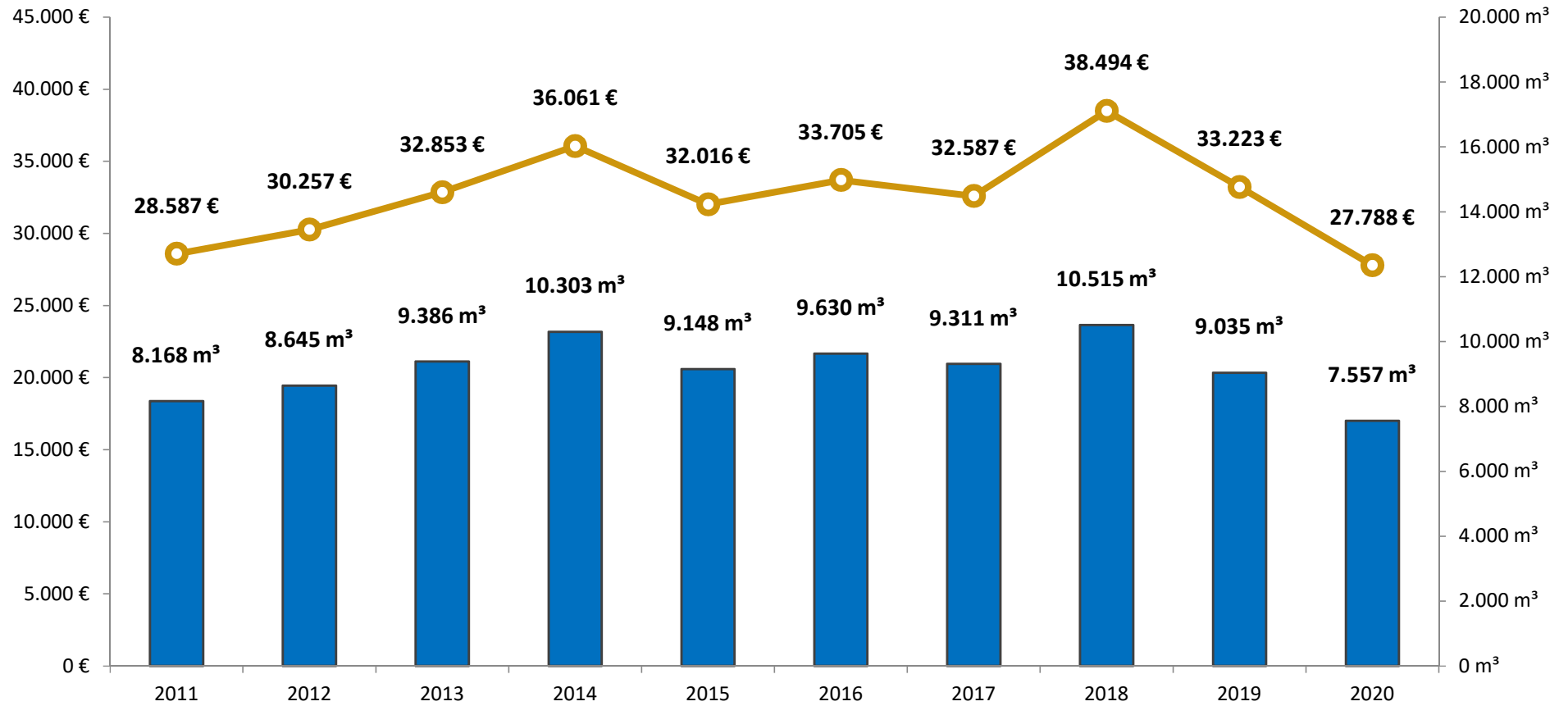
Kosten witterungsbereinigter Heizenergiebedarf der letzten 10a



Kosten elektrischer Energie der letzten 10a



Wasser- und Kanalkosten der letzten 10a



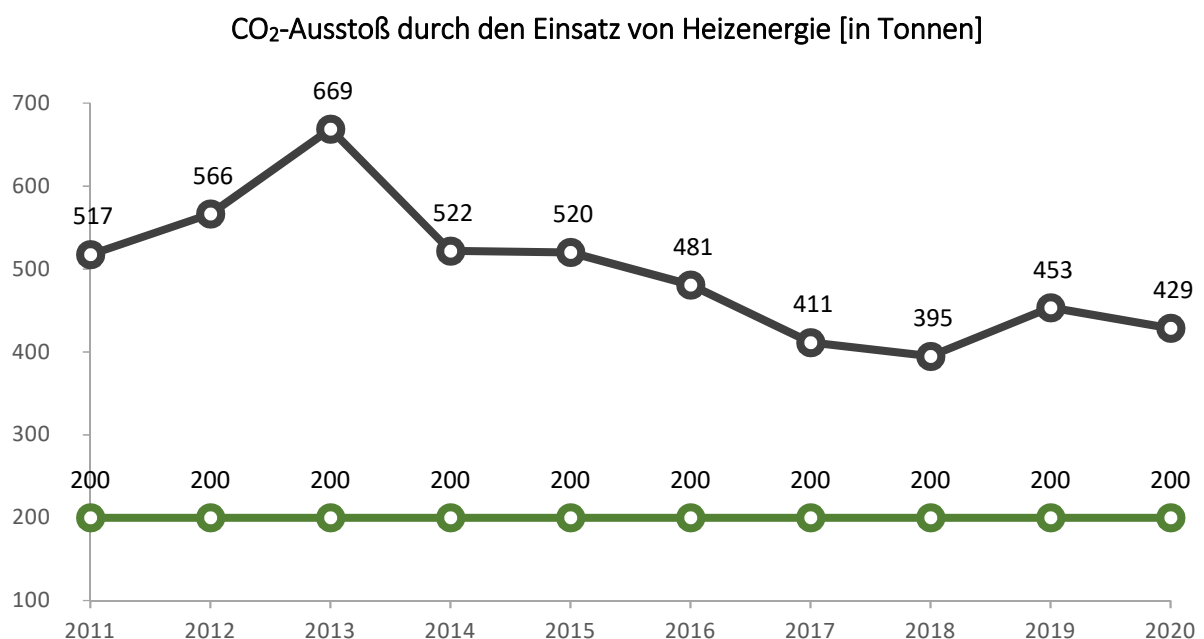
4 CO₂-Bilanz

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:

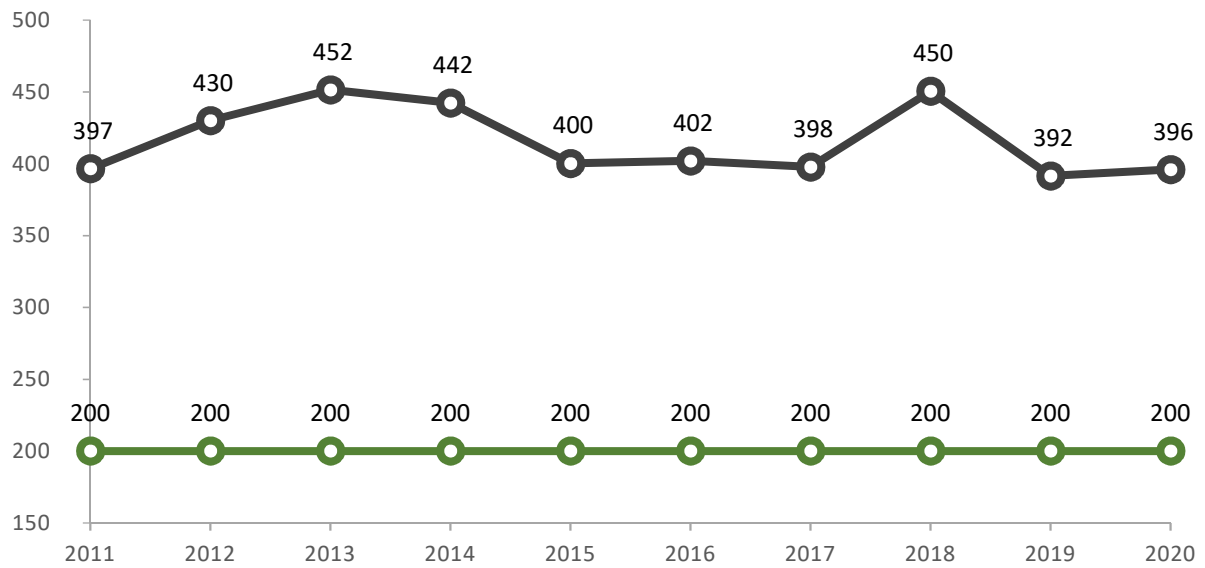
Jahr	Reduktion	Ziel
1990	0%	4.000.000
2020	25%	3.000.000
2025	50%	2.000.000
2020	95%	200.000

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.

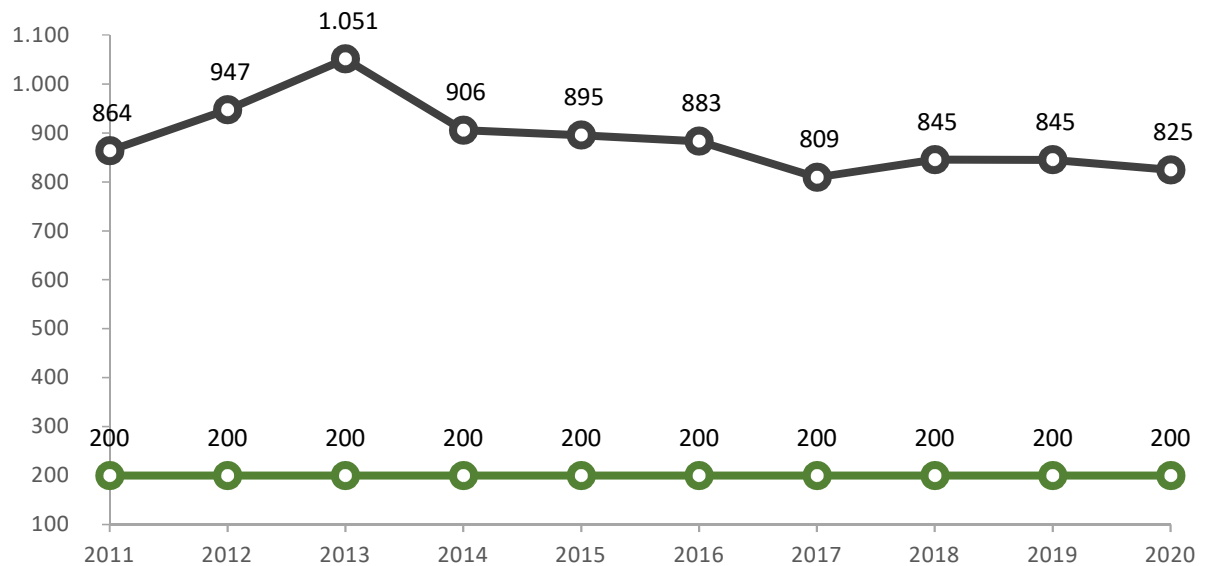


CO₂-Ausstoß durch den Einsatz von elektrischer Energie [in Tonnen]



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

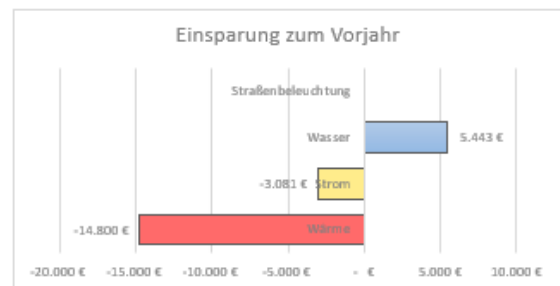
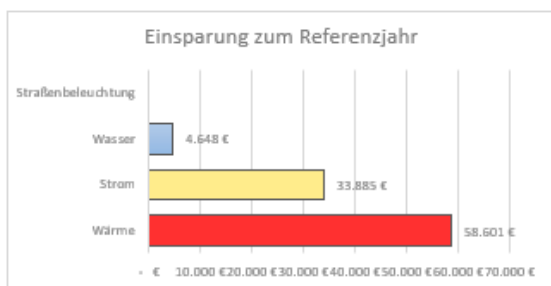
CO₂-Ausstoß aller Immenstädter Quellen [in Tonnen]



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	Vorjahr	Referenzjahre	2020	
	2020	2019	2012-2013	Einsparung zum Vorjahr	Einsparung Referenzjahr
Wärme	241.428 €	226.628 €	300.029 €	- 14.800 €	58.601 €
Strom	174.963 €	171.882 €	208.848 €	- 3.081 €	33.885 €
Wasser	27.788 €	33.230 €	32.435 €	5.443 €	4.648 €
Straßenbeleuchtung					
Gesamt	444.179 €	431.740 €	541.313 €	- 12.439 €	97.134 €



Einsparung seit Beginn des Energiemanagements:

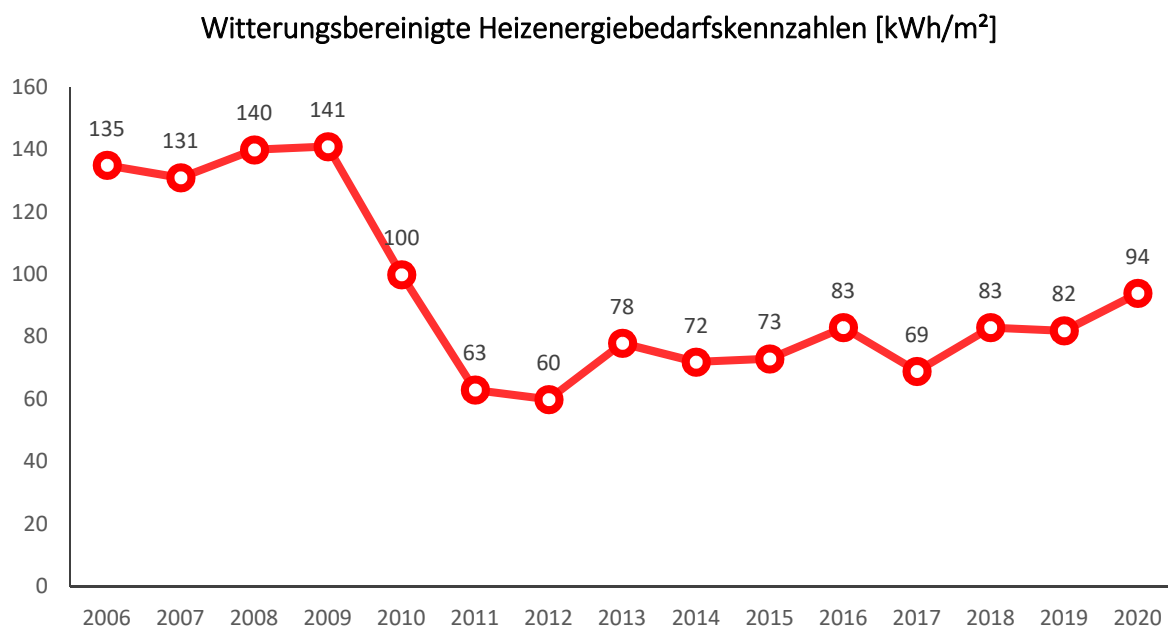
Wärme	357.892 €	} <u>508.871 € Gesamt</u>
Strom	193.195 €	
Wasser	- 42.216 €	
Straßenbeleuchtung	- €	

Seit dem Referenzjahr 2012/2013 wurden insgesamt 508.871 € 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.

Dieses Jahr hat die Pandemie klar gezeigt, wie abhängig die Hersteller von Importen sind. Durch die Schließung von Häfen in den Produktionsländern, kam es 2020 zu Lieferengpässen und einer daraus resultierenden Preiserhöhung für viele Bauteile. Defekte konnten nicht gleich behoben werden und so stieg z.B. der Energiebedarf in der Schule Stein wegen einer defekten Regelung leicht an.

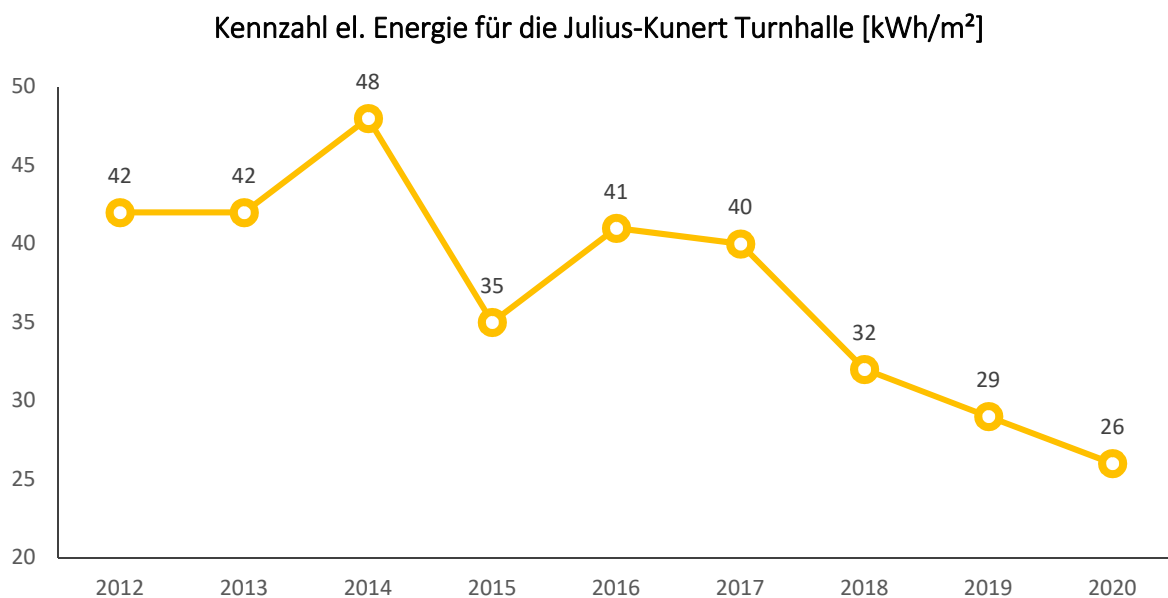
7 Maßnahmen im Jahr 2020

Im Jahr 2020 waren die Sanierungsmaßnahmen aufgrund der schlechten Haushaltslage und der Pandemie etwas eingeschränkt, so konnten nur die dringendsten Maßnahmen realisiert werden. Trotzdem wurde auf Nachhaltigkeit und Effizienz großen Wert gelegt.

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.



7.2 Erneuerung der Fernwirktechnik

Im Jahr 2019 und weiter im Jahr 2020 wurden die verschiedenen Gebäudeleittechniken in ausgewählten Gebäuden einem Update unterzogen. Durch den Einsatz einer Gebäudeleittechnik ist es möglich, von einem zentralen Ort aus auf die eingesetzte

Betriebstechnik in einem Gebäude zuzugreifen und mögliche Fehlerquellen zu beseitigen. Auch ist es möglich eine optimierte Betriebsweise einzuplanen. So lässt sich über ein individuell erstelltes Zeitprogramm der zeitliche Betrieb der Heizung einstellen. Ist dazu noch eine Einzelraumregelung in dem Gebäude installiert, lässt sich über ein Trendprogramm der Verlauf der Raumtemperaturen nachvollziehen. Somit kann in Zeiten in denen Räume nicht genutzt werden, die Temperatur heruntergefahren und Heizkosten eingespart werden.

8 Fazit für das Jahr 2020

Der Klimawandel und die damit verbundenen Ereignisse haben uns vor bisher unbekannte Probleme gestellt. Aus der Pandemie konnte man jedoch nicht nur schlechtes schöpfen, man hat gesehen, dass die Menschen immer noch zusammenarbeiten können und sich unterstützen, wenn es darauf ankommt.

Für die Zukunft werden wir mit kürzeren Zeiträumen für die Preisbindung bei Aufträgen rechnen müssen, da die Lieferengpässe bereits zu spüren sind. Handwerksbetriebe deren halbe Belegschaft in Quarantäne muss, werden die Arbeiten ggf. nicht fristgerecht ausführen können. Das sind zwei Beispiele, die uns 2021 in der Baubranche erwarten können.

Bei den städtischen Gebäuden wird weiterhin versucht, einen Wartungsstau zu vermeiden und die Technik am Laufen zu halten. Nur eine funktionierende Gebäudetechnik bietet Möglichkeiten für einen optimalen Betrieb und damit einer Energieeinsparung.

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.