

# Energiebericht 2022



**Stadt Immenstadt**





**Stefan Geigenberger**

Energiemanager Stadt

Im Zuge des Ukrainekriegs im Jahr 2022 spielten energierelevante Themen eine wichtige Rolle. Die Versorgungssicherheit mit Energie war aufgrund der Unterbrechung von Gaslieferungen aus Russland in Gefahr. Deutschland und andere europäische Länder intensivierten ihre Bemühungen, unabhängiger von russischem Gas zu werden. Gleichzeitig wurden alternative Energiequellen, wie erneuerbare Energien und LNG-Importe, verstärkt genutzt, um die Energieversorgung zu sichern. Die Krise betonte die Bedeutung einer diversifizierten und nachhaltigen Energiepolitik in Europa.

## **Vorwort**

# 2022

## Auf einen Blick



Hauptgebäude: **21**



Nebengebäude: **17**



E-Fahrzeuge: **1**

Verbrenner: **3**



PV-Anlagen: **3**



Hausmeister: **7**

**3.511 MWh/a** Heizenergiebedarf

**7.893 m<sup>3</sup>/a** Wasserbedarf

**959 MWh/a** elektrische Energie



# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	6
2	Der Weg zur Klimaneutralität.....	8
3	Klimafaktoren .....	9
4	Energiebilanzen .....	14
4.1	Energiekennzahlen .....	14
4.2	Energiebedarf der Hauptgebäude.....	18
5	CO <sub>2</sub> -Bilanz.....	22
6	Einsparungen.....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
7	Konjunkturpaket II .....	26
8	Maßnahmen im Jahr 2022.....	27
8.1	Leuchtmittelumstellung Julius Kunert Turnhalle.....	27
9	Fazit für das Jahr 2022.....	29

# 1 Einleitung

2022 ist das Jahr der Krisen, das selbst nüchterne Naturwissenschaftler erschüttert. Wie sehr die Klimakrise an Fahrt aufgenommen hat, zeigt ein Beispiel besonders deutlich. 2022 war das Jahr in die sämtlichen Rekorde der Eisschmelze gebrochen wurden. Rund 3 km<sup>3</sup> Eis haben die Schweizer Gletscher verloren, das beträgt mehr als 6% vom verbleibenden Volumen. Der Südliche Schneeferner an der Zugspitze hat sogar seinen Gletscher Status verloren. In Indien und Pakistan gab es eine Hitzewelle, wie man sie noch nicht gesehen hat. Temperaturen bis zu 50 °C wurden gemessen. Selbst Deutschland war von mehreren Waldbränden betroffen.

Neben den Naturkatastrophen und Extremwetterereignissen befeuerte eine weitere Krise den Klimanotstand. Am 24.02.2022 hat Russland die Ukraine angegriffen. Russland ist einer der größten Gaslieferanten Europas und die Ukraine ist ein wichtiger Transitstaat für den Gasexport aus Russland nach Europa. Während des Konflikts gab es mehrere Gaslieferunterbrechungen und Unsicherheiten bezüglich der Gasversorgung, was zu erhöhten Preisen und volatilen Marktbedingungen führte. Die Unsicherheiten und geopolitischen Spannungen haben dazu beigetragen, dass alternative Energiequellen und -lieferanten in Europa attraktiver wurden.

Der Weltklimarat hat dieses Jahr wieder zwei Berichte vorgelegt. António Guterres bezeichnete den Klimawandel als eine "existenzielle Bedrohung" und forderte die Staats- und Regierungschefs auf, "entscheidende Maßnahmen" zu ergreifen, um die Erderwärmung auf 1,5 Grad Celsius zu begrenzen. Er betonte auch die Bedeutung von Klimafinanzierung für Entwicklungsländer und rief zu verstärkten Anstrengungen auf, um die Ziele des Pariser Abkommens zu erreichen.

## **Welche Verantwortung trägt Deutschland und welche Ziele hat man sich bis 2030 gesetzt?**

Deutschland, wie jedes andere Industrieland, hat eine große Verantwortung beim Klimaschutz. Wir sind eine der führenden Industrienationen und haben eine starke Wirtschaft, die einen hohen Energieverbrauch erfordert. 65 % weniger Emissionen – diese Ziele wird Deutschland laut dem Expertenrat für Klimafragen nicht erreichen, wenn es nicht grundsätzlich gegensteuert. Dies bedarf einer Förderung erneuerbarer Energien, die Verbesserung der Energieeffizienz und die Umstellung auf emissionsarme Technologien. Aktuell steht Deutschland nicht als Musterschüler da, wir haben zwar große Ziele, erreichen aber wenig. Eine kleine Gruppe in Europa bzw. auf der Welt muss voran gehen, denn jedes zehntel Grad zählt.

## Wie lösen wir Debatten aus und bringen die Menschen über das Problem zu sprechen?

Die "letzte Generation" protestiert lautstark gegen den Klimawandel und argumentiert, dass sie möglicherweise die Letzten sein werden, die in der Lage sind, das Schlimmste zu verhindern. Obwohl ihre Proteste durch radikale Aktionen wie blockierte Autobahnen und Flughäfen an Aufmerksamkeit gewonnen haben, wurden ihre Forderungen nach einem Tempolimit und günstigen Tickets durch die Kontroverse über ihre Protestformen in den Hintergrund gedrängt. Die Proteste haben jedoch auf ein wichtiges Problem des Klimaschutzes aufmerksam gemacht. Leider können sie nur so viel erreichen, wie die Adressaten, an die es sich richtet; Gesellschaft und Politik. Die Forderungen kommen nicht an, man diskutiert eher über die Protestformen. Um sachliche Debatten anzustoßen, hat Immenstadt sich für den European Energy Award angemeldet und ein Energieteam gegründet, bestehend aus Stadträten und Mitarbeitern der Stadtverwaltung.

Im nachfolgenden Bericht möchte ich dem Leser die Temperaturentwicklung in Immenstadt aufzeigen. Die Verbräuche der städtischen Liegenschaften beziffern und zeigen, wie eine kleine Stadt versucht, seinen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele zu leisten.

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

## 2 Der Weg zur Klimaneutralität

Es gibt eine Reihe von Gründen, die für eine Klimaneutralität sprechen. Einer der wichtigsten Gründe ist der Klimawandel, der durch den anthropogenen Ausstoß von Treibhausgasen verursacht wird. Wenn die globale Temperatur weiter steigt, werden die Auswirkungen des Klimawandels immer schwerwiegender, was zu verheerenden Folgen für das Ökosystem und der Menschheit führen kann.

Ein weiterer wichtiger Grund für die Klimaneutralität ist der Schutz der Umwelt und der natürlichen Ressourcen. Die Reduzierung der Treibhausgasemissionen und die Förderung erneuerbarer Energien können dazu beitragen, den Verbrauch von Ressourcen wie Kohle, Erdöl und Erdgas zu reduzieren und somit die Umweltbelastung zu verringern.

Klimaneutralität kann auch wirtschaftliche Vorteile bieten, indem sie den Übergang zu einer nachhaltigeren Wirtschaft fördert und neue Arbeitsplätze schafft. Unternehmen, die sich auf erneuerbare Energien und emissionsarme Technologien konzentrieren, können sich in einem wachsenden Markt positionieren und sich auf eine nachhaltige Zukunft vorbereiten.

Schließlich kann die Klimaneutralität auch zu einem verbesserten Gesundheitszustand der Bevölkerung beitragen. Durch die Reduzierung von Luftverschmutzung und die Förderung von gesünderen Verkehrsoptionen können viele negative Auswirkungen auf die Gesundheit vermindert werden, wie beispielsweise Atemwegserkrankungen und Herz-Kreislauf-Probleme.

Zusammenfassend gibt es viele gute Gründe, die für eine Umstellung auf Klimaneutralität sprechen. Von der Bekämpfung des Klimawandels bis zur Förderung einer nachhaltigen Wirtschaft und Gesellschaft sowie zum Schutz der Umwelt und der Gesundheit gibt es zahlreiche positive Auswirkungen, die ein solcher Wandel mit sich bringen kann

### Wie sieht der Weg zur Klimaneutral bei der Stadt Immenstadt aus?

Um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen, bieten sich drei Möglichkeiten für die Stadt:

- Verzichten
- Energieeffizienz
- Kompensieren



Verzichten ist bei der öffentlichen Hand nur schwer umzusetzen. Auf die Heizung, den Strom und das Wasser kann bei einer Schule nicht einfach verzichtet werden. Deshalb spielt der erste Punkt bei den öffentlichen Gebäuden nur eine untergeordnete Rolle.

Die Reduzierung des Energieverbrauchs hingegen ist schon seit Jahren ein wichtiger Bestandteil des Energiemanagements. Das Energiemanagement wurde bei der Stadt Immenstadt Mitte der 90er Jahre eingeführt. Welche Erfolge damit erzielt wurden, kann in der Einsparbilanz nachgelesen werden.

Energie, die unbedingt eingesetzt werden muss und bereits auf ein Minimum reduziert wurde, kann durch Maßnahmen kompensiert werden:

- **Aufforstung und Waldschutz:** Durch die Aufforstung von Flächen oder die Erhaltung bestehender Wälder können Kohlenstoffdioxid-Emissionen aus der Atmosphäre absorbiert und langfristig gespeichert werden.
- **Erneuerbare Energien:** Die Nutzung von erneuerbaren Energiequellen wie Wind, Sonne und Wasser kann dazu beitragen, den Einsatz von fossilen Brennstoffen und damit die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren.
- **Klimaschutzprojekte:** Finanzielle Unterstützung von Projekten, die den CO<sub>2</sub>-Ausstoß reduzieren oder CO<sub>2</sub>-Emissionen vermeiden, wie z.B. die Umstellung auf erneuerbare Energien oder energieeffiziente Technologien.

Zusammenfassend sind Kompensationsmaßnahmen ein wichtiger Ansatz, um die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren oder zu vermeiden, die nicht vollständig vermieden werden können. Um den Kohlenstoffdioxid-Fußabdruck der Stadt zu reduzieren, wurde ein Klimarat ins Leben gerufen, der den Beitrag der Stadt zur Bekämpfung des Klimawandels diskutiert.

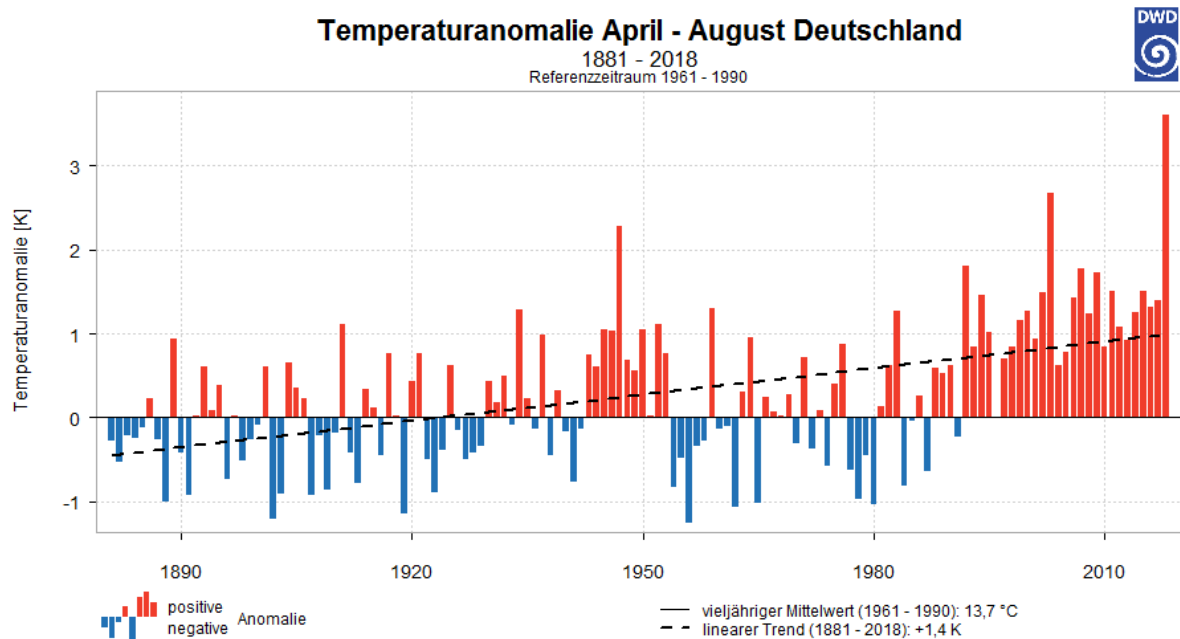
### 3 Klimafaktoren

Im Waldbrandsommer 2022 seien bis Mitte August allein in Deutschland fast 4.300 Hektar Wald bei Großbränden von mehr als 30 Hektar verbrannt. Die verbrannte Fläche liege damit um mehr als dem Fünffachen des jährlichen Durchschnittswerts von knapp 776 Hektar (seit 1991). Im bisherigen Rekordjahr 2019 brannten 2.711 Hektar Wald ab. Der Schaden erreichte 2022 nach Berechnungen der AGDW mit 30 bis 40 Millionen Euro (reiner Holzschaden) ebenfalls einen Rekordwert. Der Gesamtschaden für Gesundheit (zum Beispiel Feinstaub), Natur (zum Beispiel Klima) und Wirtschaft (zum Beispiel Tourismus) dürfte bei deutlich mehr als 600 Millionen Euro liegen. Laut einer Studie der UN werde die Zahl der jährlichen Waldbrände weltweit schon bis 2030 um 14 Prozent zunehmen, bis 2050 sogar um 30 Prozent. [1]

Wie in der Einleitung bereits erwähnt, war das Jahr 2022 auch bei der Gletscherschmelze ein Rekordjahr, doch was ist daran so schlimm?

- Anstieg des Meeresspiegels: Wenn Gletscher schmelzen, fließt das Schmelzwasser in die Ozeane und trägt somit zur Erhöhung des Meeresspiegels bei. Dies kann negative Auswirkungen auf Küstenstädte und Inseln haben, die von Überschwemmungen bedroht sind.
- Veränderungen in der Wasserverfügbarkeit: Gletscher speichern große Mengen an Wasser und geben es allmählich ab, um Flüsse und Seen zu füllen. Wenn Gletscher schmelzen, kann dies zu einer Veränderung des Wasserverfügbarkeitsmusters führen. In einigen Regionen kann es zu einer Zunahme von Überschwemmungen kommen, während andere Gebiete unter Wasserknappheit leiden.
- Auswirkungen auf Ökosysteme: Viele Tier- und Pflanzenarten sind auf kalte Umgebungen und Gletscher als Lebensraum angewiesen. Das Schmelzen von Gletschern kann zu Veränderungen in der Verfügbarkeit von Lebensraum und Nahrung für diese Arten führen. Auch die Bodenqualität kann sich verändern, da das Schmelzwasser oft Sedimente und Schadstoffe aus dem Gletscher mit sich führt.

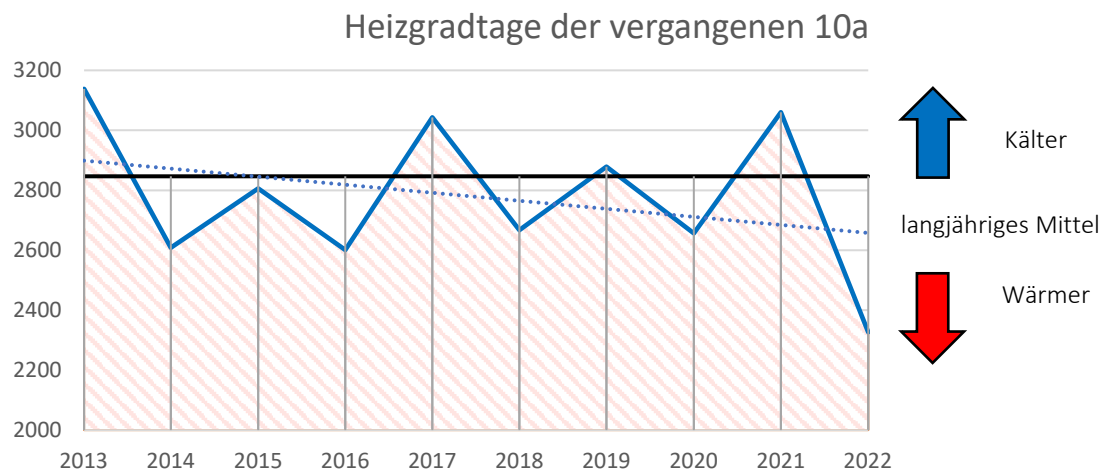
Der Deutsche Wetterdienst veröffentlichte eine Temperaturentwicklung für den Referenzzeitraum 1961 bis 1990. Der lineare Trend zeigt eine Erhöhung der Temperatur um +1,4 Grad. [2]



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 10 Jahre dargestellt. Die Temperaturen werden teils über den Deutschen Wetterdienst und teils über eigene in Immenstadt aufgestellte Wetterstationen erfasst. Das langjährige Mittel ist ein Indikator, ob es im Vergleich ein warmer oder kalter Winter war.

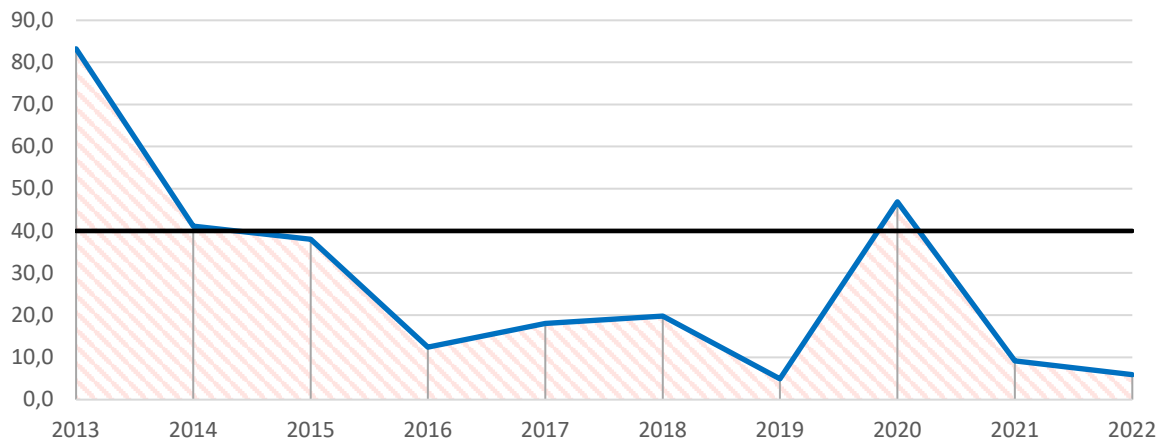
Die Temperaturerfassung beschreibt einen kurzen Zeitbereich, jedoch ist durch die gepunktete Linie der Trend klar ersichtlich. Auch in Immenstadt werden die Winter wärmer. Das wirkt sich zum einen positiv auf die Heizkosten aus, andererseits führt es zu den oben beschriebenen Klimaveränderungen. Deren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



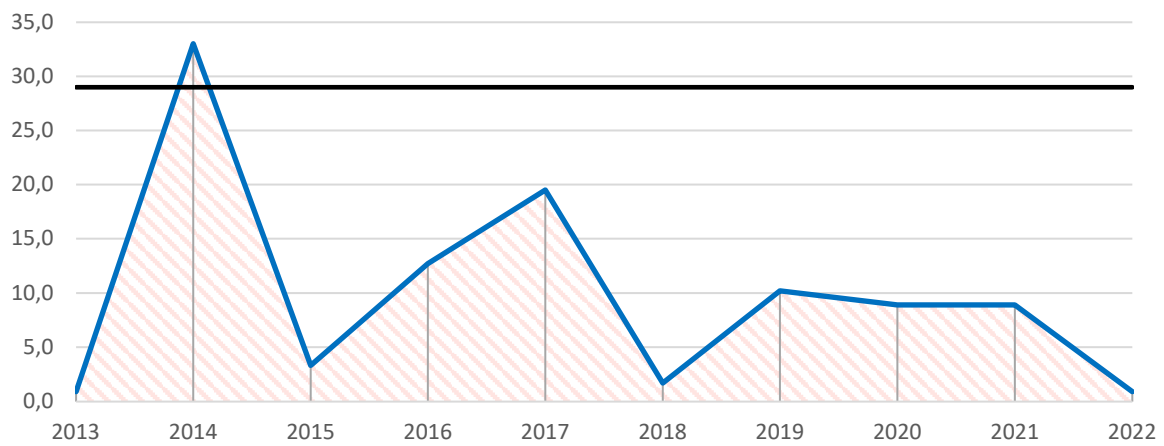
Der Winter 2022/23 war sehr mild mit durchschnittlich +4 °C. Am 31.12.2022 kletterte das Thermometer in Dresden sogar auf fast 20 °C. Für die aktuelle Situation mit erhöhten Energiepreisen, war der Winter optimal, da man deutlich weniger heizen musste und so viel eingespart werden konnte.

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 Juni

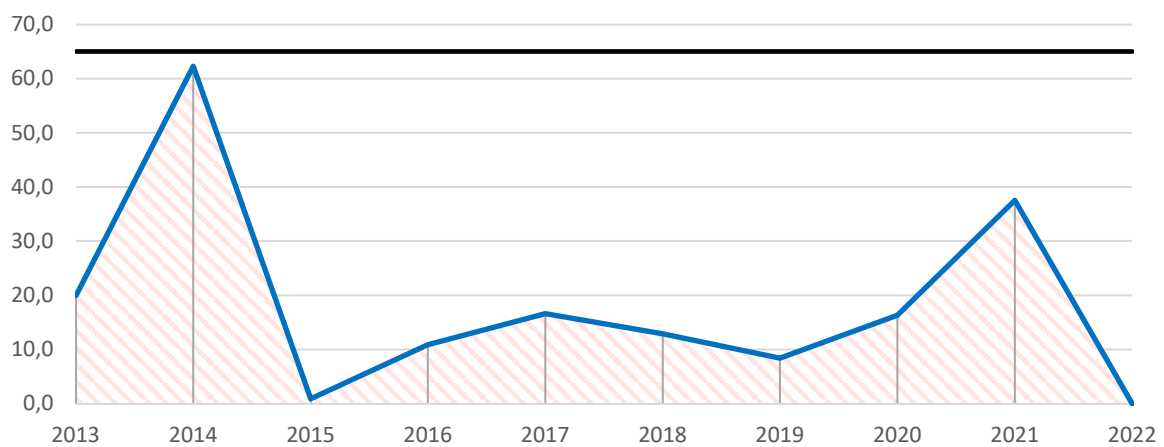


### Heizgradtage für den Monat Juli



Der Monat August war seit den letzten 10 Jahren immer deutlich wärmer als das langjährige Temperaturmittel. 2022 war ein Rekordjahr bei der hohen Temperatur.

### Heizgradtage für den Monat August



Das warme 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. Der Klimawandel ist Treiber hitzebedingter Beschwerden, Erkrankungen und Todesfälle. Obwohl Immenstadt nicht so stark betroffen ist, sollte es auch hier einen Hitze-Aktionsplan geben. Viele Städte haben es vorgemacht.

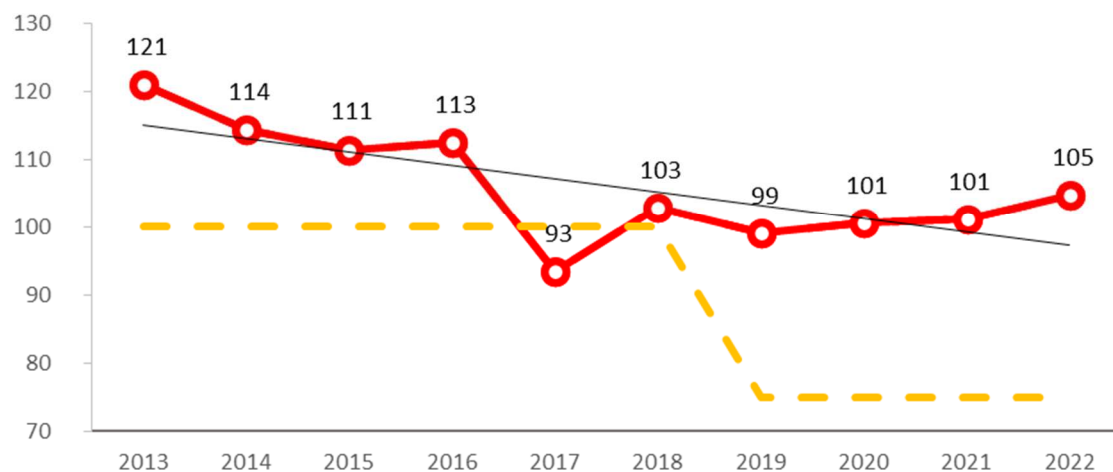
## 4 Energiebilanzen

### 4.1 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 das 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/m<sup>2</sup> auf 75 kWh/m<sup>2</sup> erhöht und beim Wasser wurde der Wert von 200 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> als Ziel angesetzt.

**Kennzahlen des witterungsbereinigten Heizenergiebedarfs der letzten 10a [kWh/m<sup>2</sup>]**

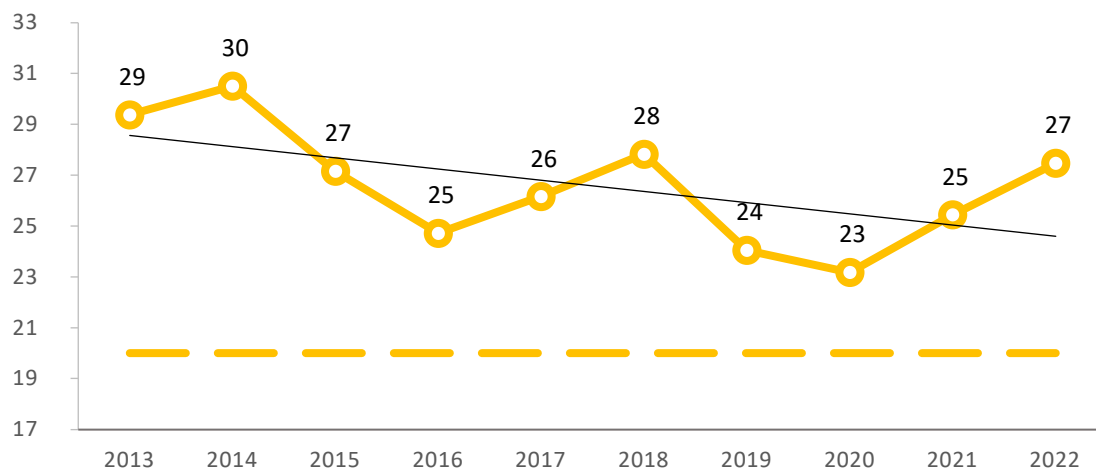


	Δ 2021	Δ 2020	Δ Bezugsjahr
Kennzahl Heizungsbedarf	+ 3 %	+4 %	- 13 %

Die Jahre 2020 bis 2022 waren wegen der Coronakrise für das Energiemanagement nicht repräsentativ. Viele Gebäude mit öffentlicher Nutzung, wie Schulen oder Veranstaltungsstätten waren teilweise geschlossen und hatten somit einen verringerten Energiebedarf.

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.

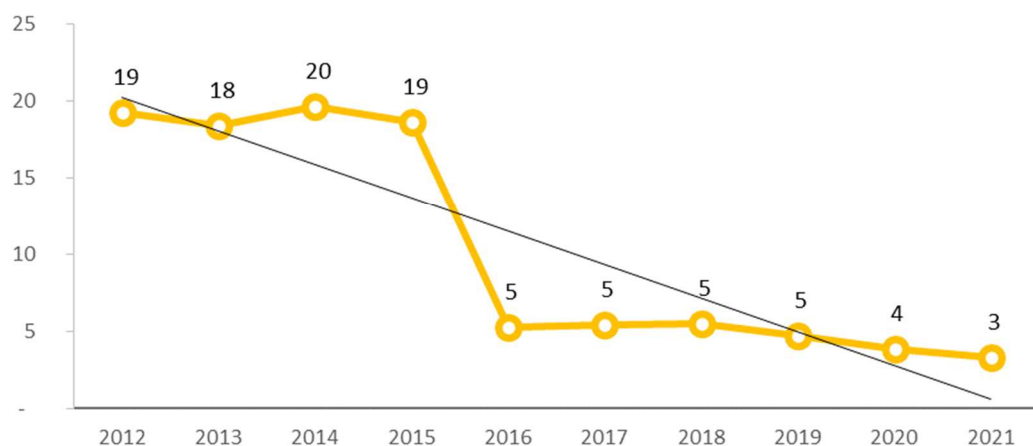
#### Kennzahlen des elektrischen Energiebedarfs der letzten 10a [kWh/m<sup>2</sup>]



	Δ 2021	Δ 2020	Δ Bezugsjahr
Kennzahl el. Energiebedarf	+ 7 %	+16 %	- 7 %

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 und die Turnhalle Julius-Kunert herangezogen werden.

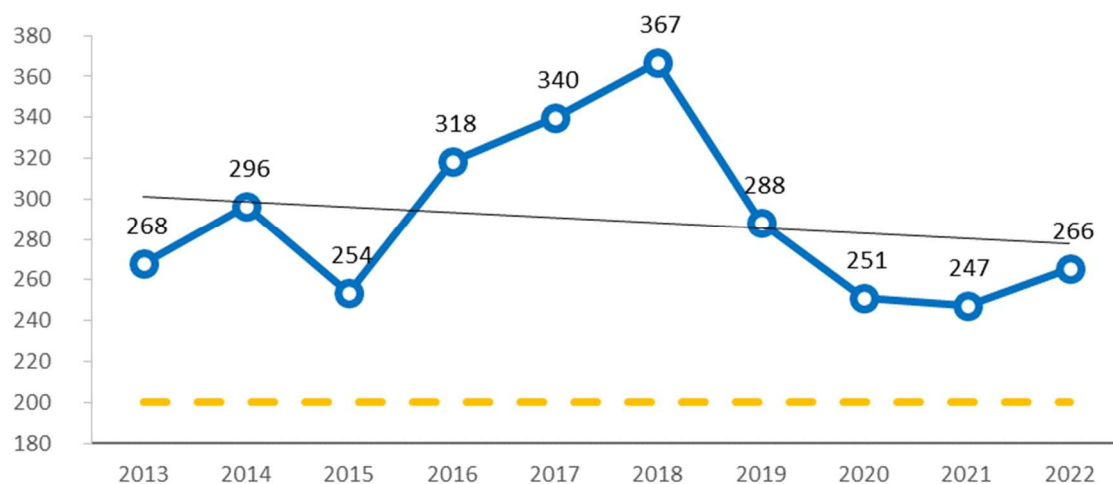
#### Kennzahlen des elektrischen Energiebedarfs der letzten 10a für die Musikschule



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. Erstmal 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/m<sup>2</sup>]**



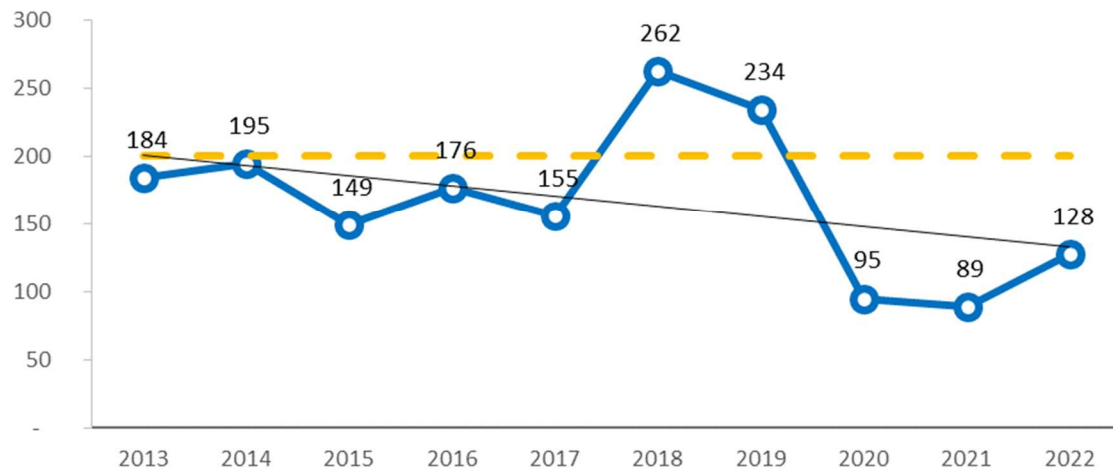
	Δ 2021	Δ 2020	Δ Bezugsjahr
Kennzahl Wasserbedarf	+6 %	+7 %	- 1 %

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/m<sup>2</sup>]

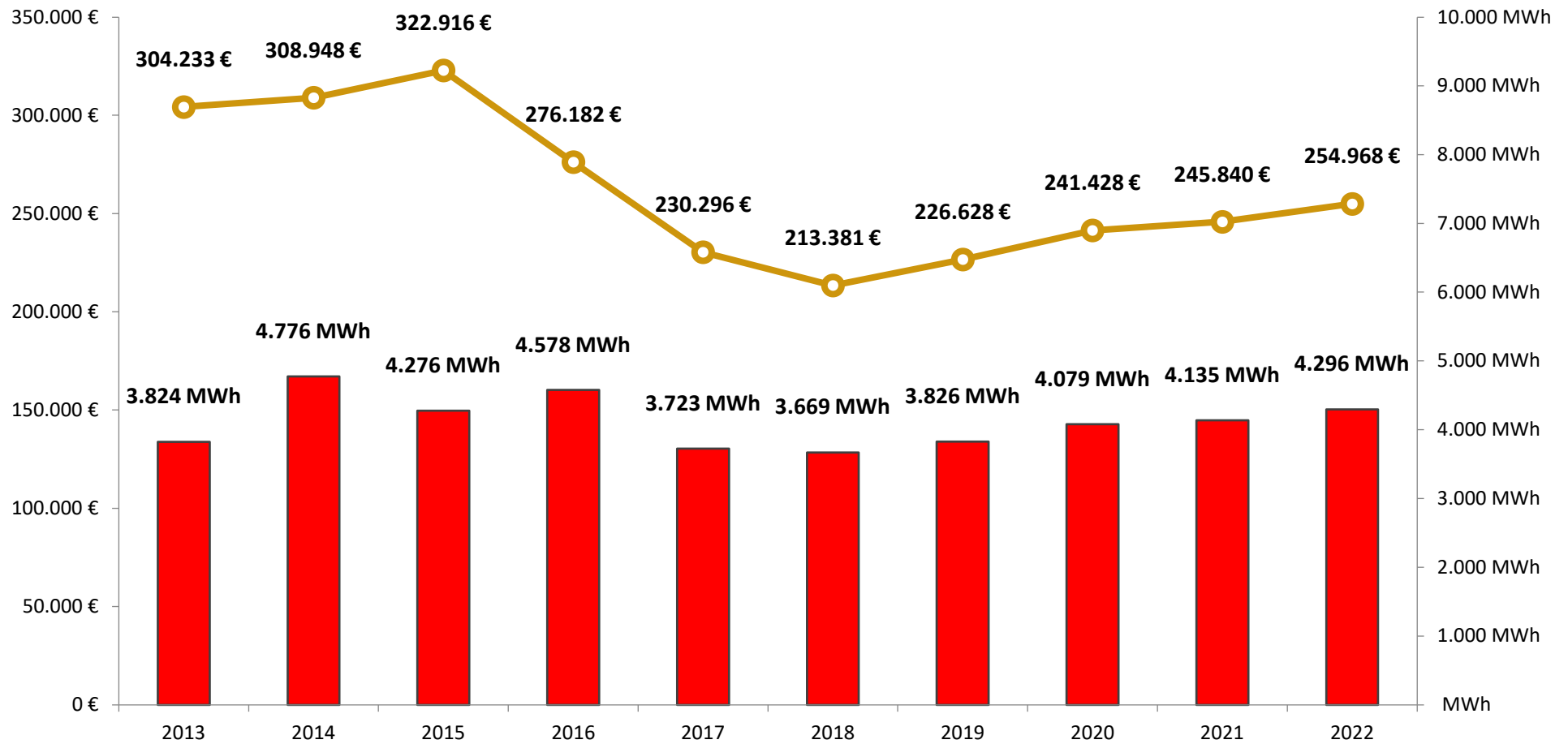


Energetisch gesehen waren die Pandemiejahre für die Stadt positiv. Die Einsparungen wiegen die gesellschaftlichen Probleme, die in dieser Zeit entstanden sind, definitiv nicht auf. Der Distanzunterricht und das Ausbleiben von Veranstaltungen, haben nachweislich negative gesellschaftliche Effekte hinterlassen.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

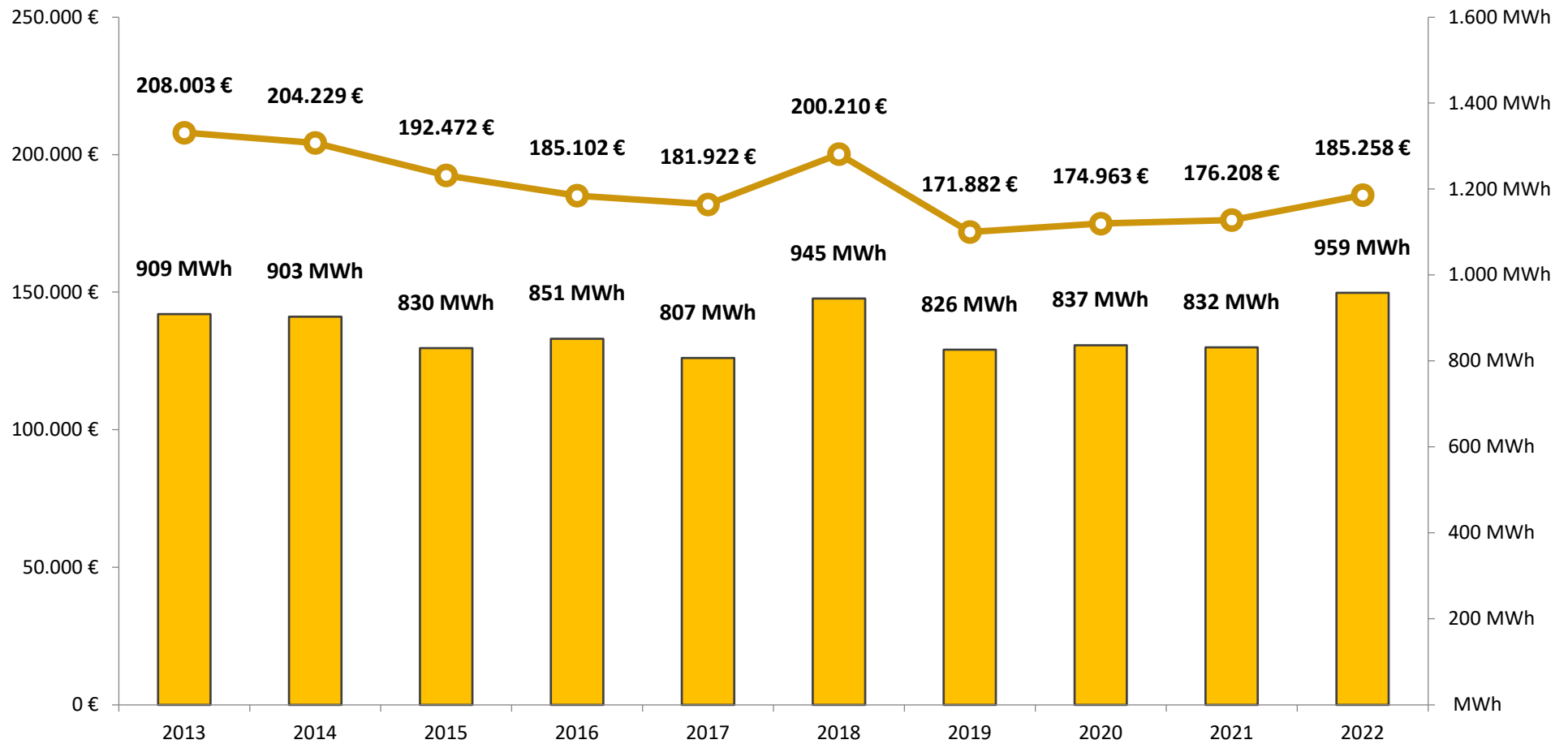
## 4.2 Energiebedarf der Hauptgebäude

	Bezugsjahr 2022 kWh	Referenzjahre 2012-2013 kWh	Bezugsjahr 2022 kWh	Referenzjahre 2012-2013 kWh	Bezugsjahr 2022 m³	Referenzjahre 2012-2013 m³
Verwaltung KP7	167.078	169.017	78.601	69.868	295	345
Verwaltung MP 3-4	78.030	124.509	44.650	28.394	682	340
Rathaus	99.835	79.324	10.588	9.056	26	23
Julius-Kunert Turnhalle	380.994	248.349	96.082	132.360	213	1.061
Schulzentrum	1.148.465	1.008.322	174.515	171.034	1.041	1.194
Mittelschule	493.790	648.171	89.692	112.999	932	1.329
Königsegggrundschule	374.107	600.290	76.354	49.045	499	1.015
Musikschule Villa Edelweiß	69.554	139.760	2.737	15.515	199	295
Hofgarten	117.110	407.723	20.422	47.558	2	99
Grundschule Stein	276.115	143.623	52.597	42.464	353	236
Bergbauernmuseum	28.343	22.130	12.515	28.389	17	196
KiGa Jahnstraße	152.688	134.882	14.640	15.518	321	386
Feuerwehr Immenstadt	140.529	178.898	27.786	29.059	198	207
Kindergarten Auwald	64.770	62.496	18.016	13.040	267	217
Alte AOK	128.393	116.972	13.508	21.816	90	129
Betriebshof Rauhenzell	292.245	259.875	38.022	33.566	1.422	1.322
Museum an der Aach	186.543	216.236	18.271	24.531	38	26
Kindergarten Stein	Kindergarten Stein wird 2022 umgebaut und somit in der Aufstellung nicht betrachtet					
Literaturhaus	72.996	101.587	24.301	32.768	20	42
AlpSeeHaus	15.536	15.142	58.755	49.760	840	455
Sattlerhof Diepolz	8.663	10.254	4.621	5.780	179	262
	4.295.783	4.687.560	876.671	932.518	7.633	9.178
Einsparung im Vergleich zum Referenzjahr	391.777 kWh		55.846 kWh		1.545 m³	

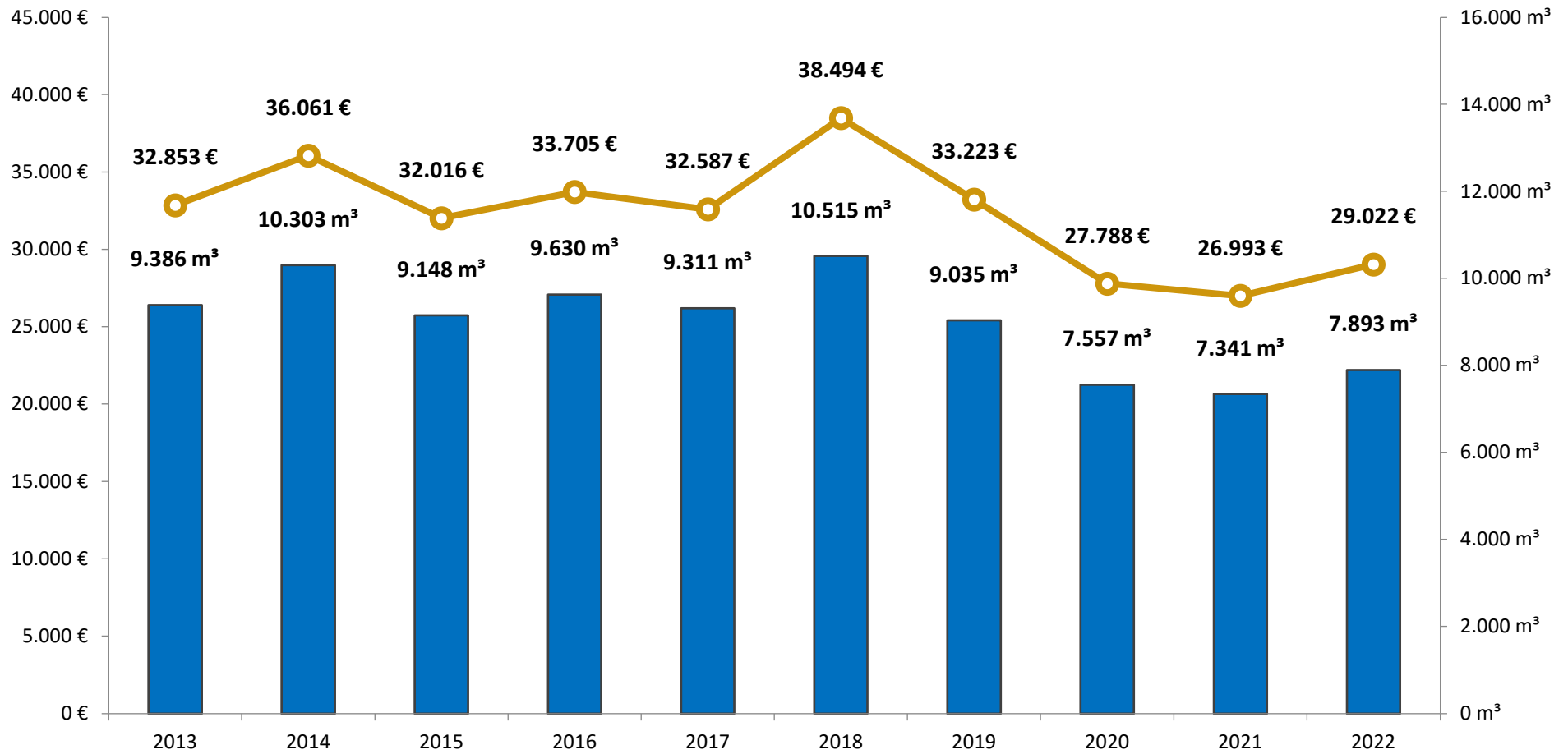
## Kosten witterungsbereinigter Heizenergiebedarf der letzten 10a



## Kosten elektrischer Energie der letzten 10a



## Wasser- und Kanalkosten der letzten 10a



## 5 CO<sub>2</sub>-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 CO<sub>2</sub> Reduktion von 95% richtet sich nach dem Wert des Referenzjahres 1990:

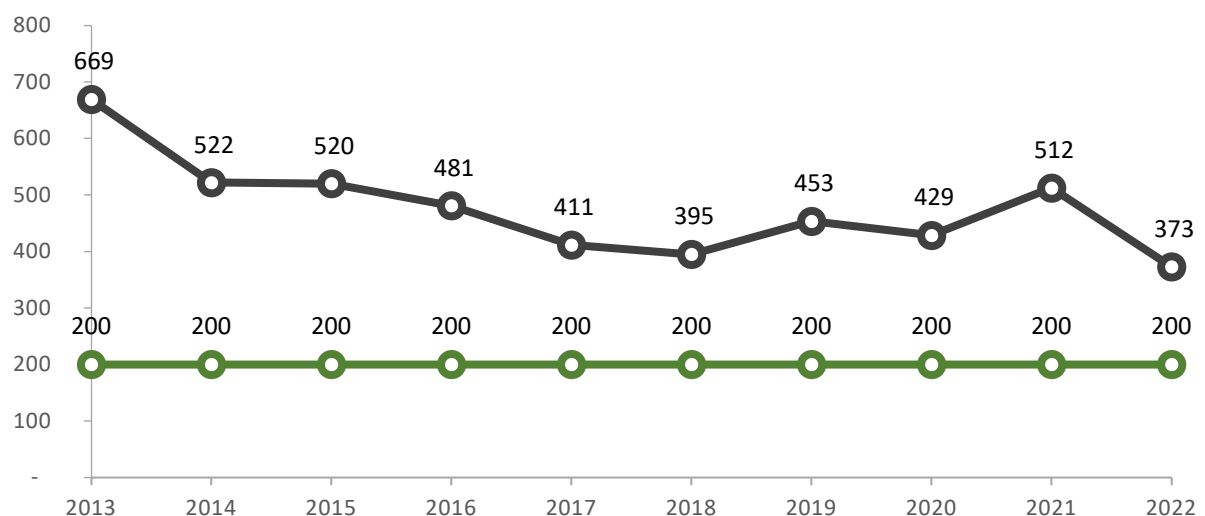
Jahr	Reduktion	Ziel
1990	0%	4.000.000
2020	25%	3.000.000
2025	50%	2.000.000
2050	95%	200.000

Referenzjahr: 1990

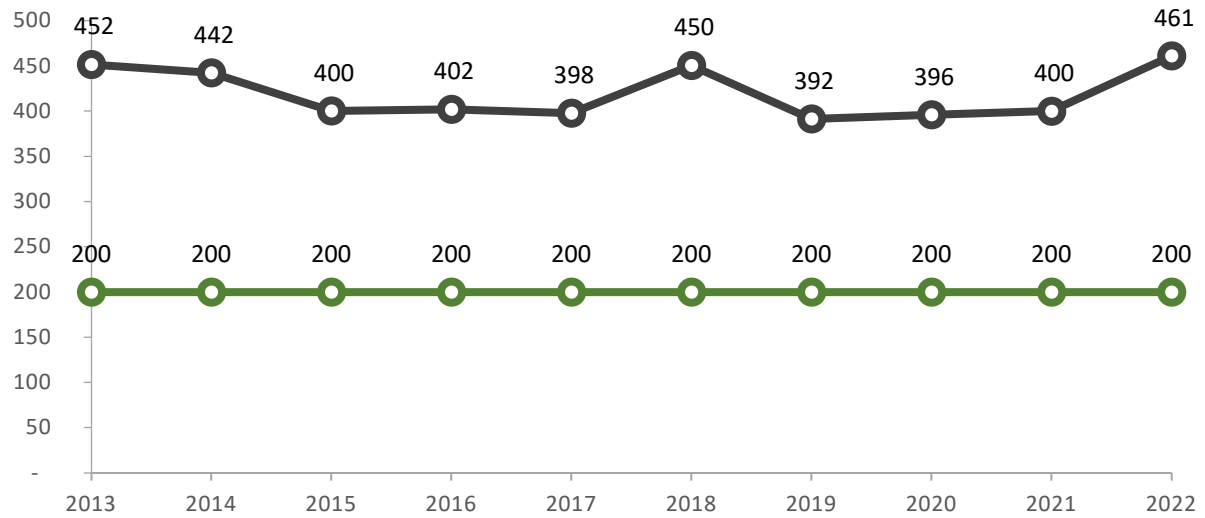
Referenzwert: 4.000.000 kg/a

Die Diagramme mit dem CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Stadt leiten sich von dem Energiebedarf ab. Wenn der Heiz- oder Strombedarf steigt, steigt auch der CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Es sei denn, ein Brennstoff wie Öl wird durch einen Fernwärmeanschluss ersetzt, dann würde die Emission sinken, trotz gleichbleibendem Heizbedarfs.

CO<sub>2</sub>-Ausstoß durch den Einsatz von Heizenergie [in Tonnen]

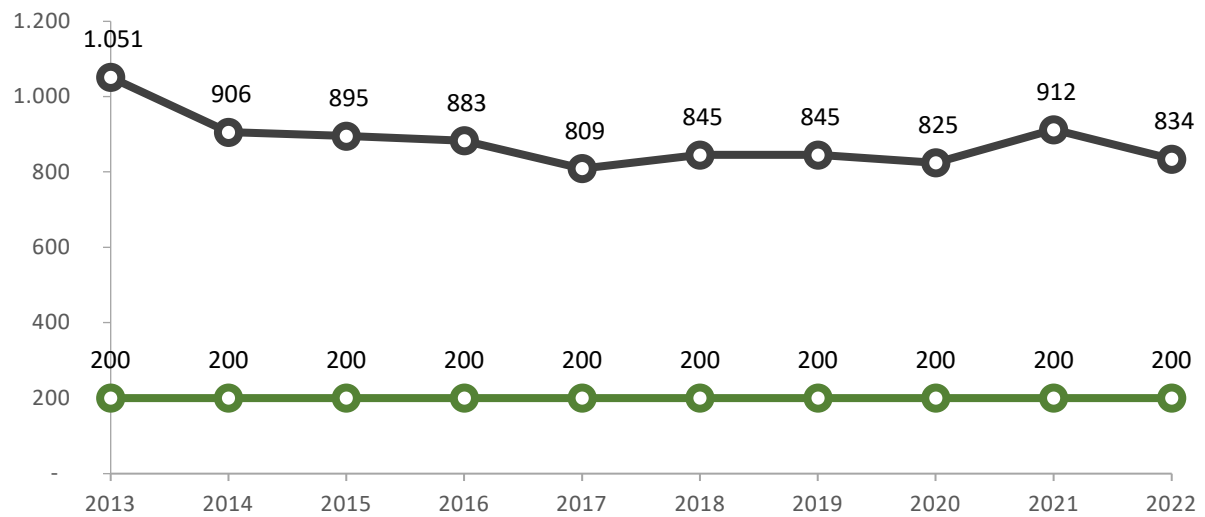


CO2-Ausstoß durch den Einsatz von elektrischer Energie [in Tonnen]



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

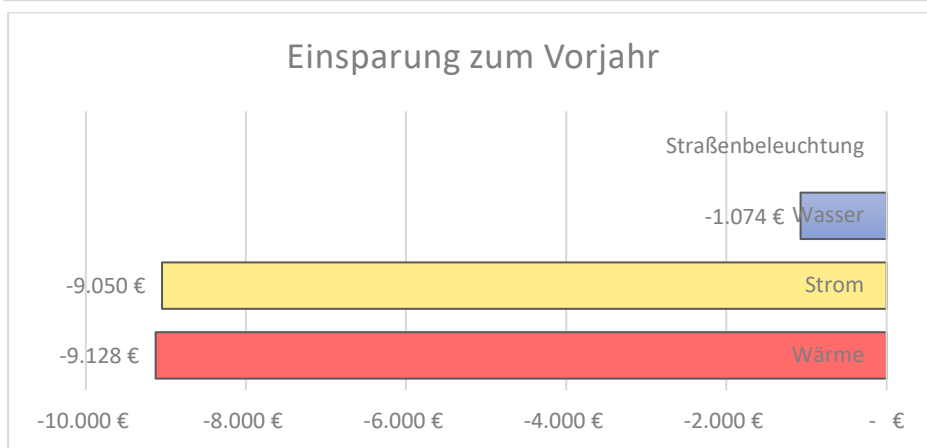
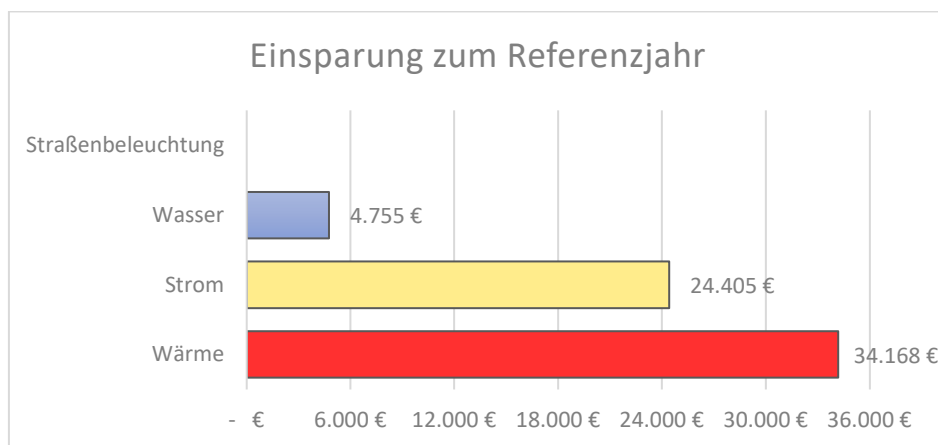
CO2-Ausstoß aller Immenstädter Quellen [in Tonnen]



## 6 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.

	2022			2022	
	Bezugsjahr 2022	Vorjahr 2021	Referenzjahre 2012-2013	Einsparung zum Vorjahr	Einsparung Referenzjahr
Wärme	254.968 €	245.840 €	289.136 €	- 9.128 €	34.168 €
Strom	185.258 €	176.208 €	209.664 €	- 9.050 €	24.405 €
Wasser	28.066 €	26.993 €	32.821 €	- 1.074 €	4.755 €
Straßenbeleuchtung					
<b>Gesamt</b>	<b>468.293 €</b>	<b>449.041 €</b>	<b>531.621 €</b>	<b>- 19.252 €</b>	<b>63.328 €</b>





### Einsparung seit Beginn des Energiemanagements:

Wärme	436.738 €	}		
Strom	249.162 €			
Wasser	- 32.465 €			
Straßenbeleuchtung	- €			
			653.435 €	Gesamt

---

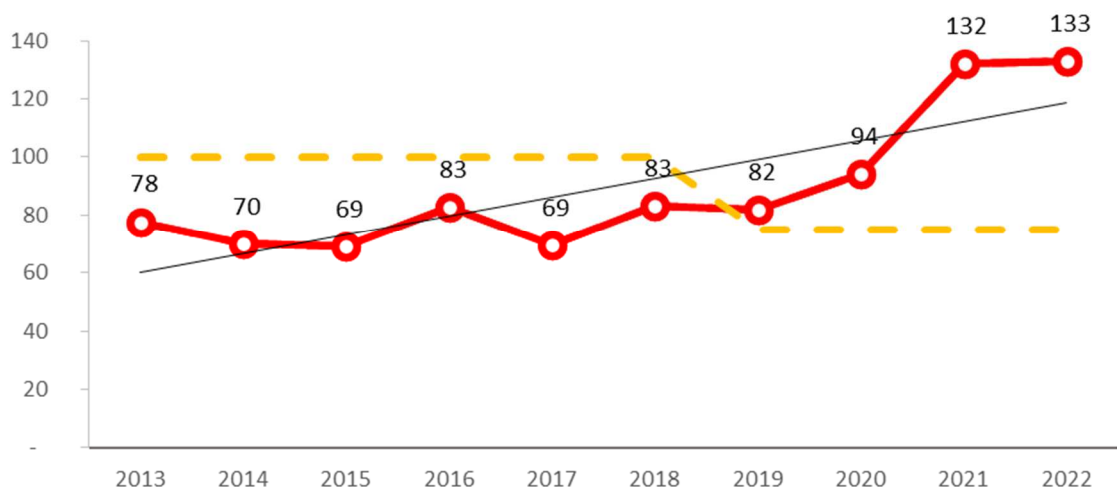
Seit dem Referenzjahr 2012/2013 wurden insgesamt 653.435,- € an Energiekosten durch das Energiecontrolling und die stetige Wartung der Technik durch die Hausmeister eingespart.

## 7 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 CO<sub>2</sub>-Fühler geregelt.

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

Witterungsbereinigte Heizenergiebedarfskennzahlen [kWh/m<sup>2</sup>]



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 CO<sub>2</sub> und ca. 10.000 €/a eingespart werden. In Zukunft wird versucht, wieder den Zielwert von 65 kWh/m<sup>2</sup> zu erreichen.

## 8 Maßnahmen im Jahr 2022

### 8.1 Erweiterung und Sanierung Kindergarten Stein

Bereits 2019 wurden die ersten Besprechungen und Planungen hinsichtlich Erweiterung und Sanierung des Kindergartens in Stein durchgeführt. Die Ausführung findet nach den anerkannten KfW-Standards statt.

Bei der Heiztechnik wurde dabei auf eine besonders klimafreundliche Ausführung geachtet. Die bereits im Jahr 2015 installierte Gas-Absorptionswärmepumpe wurde wieder installiert und als Spitzenlasterzeuger in die Regelung eingebunden. Als Hauptwärmeerzeuger dient eine Wärmepumpe, welche ihre Umweltwärmeenergie aus aktivierten Bohrpfählen aus der Gründung für den Neubau bezieht. Durch die ebenfalls installierte PV-Anlage mit fast 30 kWp, kann der Strom als Überschusseinspeiseanlage selbst verbraucht werden. Die Wärmepumpen können so u. a. mit selbst erzeugtem Strom betrieben werden.

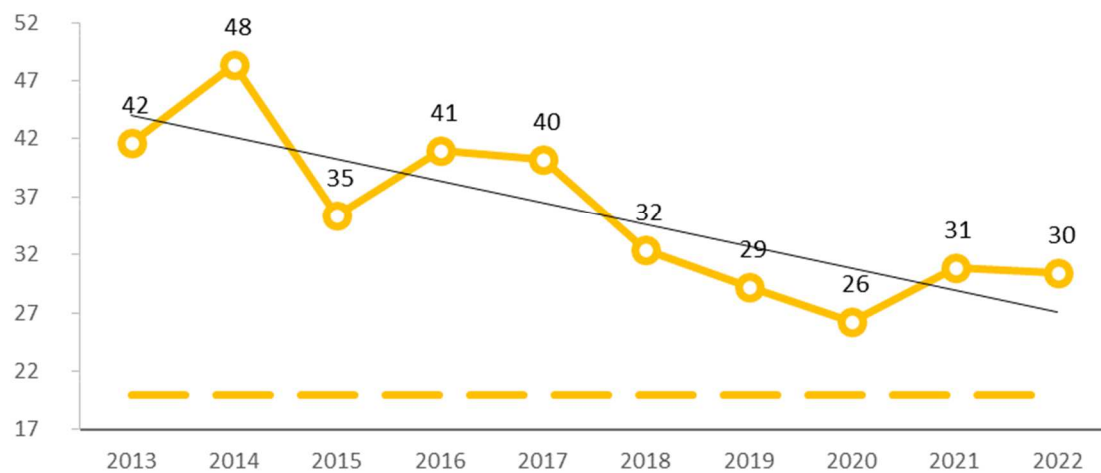
Bei der Technik der Lüftungsanlagen wurde darauf geachtet, dass diese in einem sehr effizienten Betrieb fahren, der theoretische Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnung beträgt nahezu 90 %.

### 8.2 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 CO<sub>2</sub>-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/m<sup>2</sup>]



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.

## 9 Fazit für das Jahr 2022

Bei den städtischen Gebäuden wird weiterhin versucht, einen Wartungsstau zu vermeiden und die Technik optimal zu betreiben. Die Beschaffung von Ersatzteilen gestaltet sich auch nach der Pandemie schwierig, ebenso sind die Preise im Vergleich hoch. Der Handwerkermangel trifft auch die Stadt, es wird immer schwieriger zeitnah eine Fachkraft zu bekommen. Diese Umstände führen nicht selten zu späten Reparaturen und für eine unnötig lange Zeit eines Fehlbetriebs bei einer technischen Anlage und somit einem erhöhten Energiebedarf als nötig.

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.

### Quellen:

- [1]: <https://www.dstgb.de/themen/klimaschutz-und-klimaanpassung/aktuelles/feuerwehr-zwischenbilanz-rekord-waldbrandjahr-2022/>
- [2]: Deutscher Wetterdienst – Temperaturverlauf von 1881 bis 2018