



Energiebericht des Landkreises Esslingen

Berichtsjahr 2022

Landratsamt Esslingen
Amt für Kreisimmobilien und Hochbau
Sachgebiet Technisches und Infrastrukturelles Gebäudemanagement
Pulverwiesen 11
73726 Esslingen a. N.

Ansprechpartner:
Stefan Schreckenbauer
Telefon 0711 3902-43120

1	Vorwort	3
2	Verbrauchs- und Kostenentwicklung	4
2.1	Verbrauchsentwicklung Schulen und Verwaltungsgebäude	6
2.2	Preisentwicklung	8
2.3	Kostenentwicklung Schul- und Verwaltungsgebäude	8
2.4	Jährliche Energiekosteneinsparung	9
2.5	CO ₂ - Minderungsstrategie und Bilanzierung	10
2.6	Aufteilung der Emissionen nach Energieträgern	11
3	Erneuerbare Energien	14
3.1	Photovoltaikanlagen	14
3.2	Holz hackschnitzelanlagen	17
3.3	Pelletanlagen	18
4	Energielieferverträge	19
5	Bauunterhaltungsmaßnahmen in 2022 die zur energetischen Optimierung der Schul- und Verwaltungsgebäude des Landkreises beigetragen haben	20
6	Energiecontrolling über die Schul- und Verwaltungsgebäude	21
6.1	Kennwerte und spezifische Kosten der Objekte 2022	21
6.2	Wärme (witterungsbereinigt, Gt)	22
6.3	Strom	23
6.4	Wasser	24
6.5	Übersichtstabelle Energieeinsatz 2022 nach Medien	25
7	Jahresübersicht über die Objekte der kreiseigenen Schulgebäude und Verwaltungsgebäude	26
7.1	Berufsschulzentrum Esslingen-Zell	26
7.2	John-F. Kennedy Schule Esslingen-Zell	30
7.3	Rohräckerschule Esslingen - Zollberg	34
7.4	Verwaltungsgebäude Filderstadt	38
7.5	Max-Eyth-Schule und Jakob-Friedrich-Schöllkopf-Schule in Kirchheim	42
7.6	Verwaltungsgebäude Kirchheim	46
7.7	Philipp- Matthäus-Hahn- Schule, Gewerbliche Schule Nürtingen	50
7.8	Schulen auf dem Säer Nürtingen	54
7.9	Verwaltungsgebäude Europastraße 40 Nürtingen	58
7.10	Verbundschule Dettingen	62
7.11	Verwaltung Sigmaringer Straße 49 Nürtingen	66
7.12	Verwaltung Plochingen Nebau	70
8	Zusammenfassung und Fazit	74
8.1	Zusammenfassung	74
8.2	Fazit	76
9	Anhang	77

9.1 Berechnungsgrundlage 77

9.2 Datenerfassung und -auswertung..... 81

9.3 Berechnung der jährlichen Energiekosteneinsparung..... 82

10 Glossar..... 84

11 Abbildungsverzeichnis 86

12 Tabellenverzeichnis 87

1 Vorwort

Die aktuellen, geopolitischen Entwicklungen und die damit verbundenen Unsicherheiten an den Energiemärkten sowie die angespannten Haushaltsslage vieler Kommunen fordern nach einem effizienten Energieeinsatz im kommunalen Bereich und der Einführung eines Energiemanagements.

Die Bewirtschaftung der landkreiseigenen Immobilien ist Aufgabe des Amts für Kreisimmobilien und Hochbau. Ein wesentlicher Bestandteil für die Realisierung ist das Energiecontrolling und die systematische Verbrauchserfassung, wodurch die umgesetzten Maßnahmen und die daraus resultierenden Einsparungen messbar gemacht werden. Die Fortschreibung des Energieberichtes erfolgt jährlich.

Um die Energieverbrauchskosten der Immobilien weiterhin nachhaltig zu senken, werden sowohl bei den baulichen als auch bei den versorgungstechnischen Maßnahmen Lösungen angestrebt, die dem aktuellen Stand der Technik Rechnung tragen. Hierzu gehören auf der baulichen Seite ein Dämmstandard, der mindestens dem aktuellen Gebäudeenergiegesetz (GEG) entspricht und auf der versorgungstechnischen Seite innovative Technologien wie Blockheizkraftwerke, Holzhackschnitzelanlagen, Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung und intelligente Mess-, Steuer- und Regelungstechniken. Die Maßnahmenplanung und –umsetzung erfolgt unter Berücksichtigung der vorhandenen Rahmenbedingungen wie z. B. der Schulentwicklungsplanung.

2007 wurde das kommunale Energiemanagement in Zusammenarbeit mit der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA) eingeführt. In der nachfolgenden Berichterstattung werden 12 Objekte behandelt. Das zurückgebaute Verwaltungsbäude Esslingen sowie die in Sanierung befindliche Bodelschwingschule entfallen in der Betrachtung 2022. Hinzugekommen ist der Neubau am Verwaltungsstandort Plochingen. Weiterhin zählen zu den betrachteten Gebäuden die kreiseigenen beruflichen Schulen und Sonderpädagogischen Bildungs- und Beratungszentren (SBBZ), sowie die kreiseigenen Verwaltungsgebäude. Das Straßenbauamt bewirtschaftet weitere Verwaltungsgebäude, Tunnelbetriebe und Verkehrssignale, die im Kapitel 2 bei der Verteilung nach Energieträger aufgeführt sind.

2 Verbrauchs- und Kostenentwicklung

Das Energiemanagement ist im Sachgebiet Technisches und Infrastrukturelles Gebäudemanagement des Amtes für Kreisimmobilien und Hochbau ein zentraler Bestandteil, da die Energiekosten einen wesentlichen Anteil des Ergebnishaushalts für die Gebäudebewirtschaftung darstellen.

Die zentralen Aufgaben sind hierbei:

- optimaler Betrieb der Gebäude und der Technik im Hinblick auf einen möglichst geringen Verbrauch
- bedarfsgerechte Betriebsführung unter den Kriterien Mindesttemperatur und Behaglichkeit
- Vertragsgestaltung und Reduzierung der Kosten durch Bündelungen
- bauliche und technische Entwicklungen

Der Gesamtstromverbrauch im Landkreis Esslingen ist in Tabelle 1 dargestellt. Die größten Abnehmer für Wärme, Strom und Wasser sind die Schul- und Verwaltungsgebäude. Ihr Anteil am jeweiligen Medium ist in den folgenden Darstellungen erkennbar.

Stromverbrauch	
Schulen	3.737,8 MWh
Verwaltungsgebäude	501,7 MWh
Verkehrsanlagen	1.474,5 MWh
sonst. Objekte	170,0 MWh
Gesamt:	5.884,0 MWh

Tabelle 1: Übersicht des Stromverbrauches in den Immobilien des Landkreises (2022)

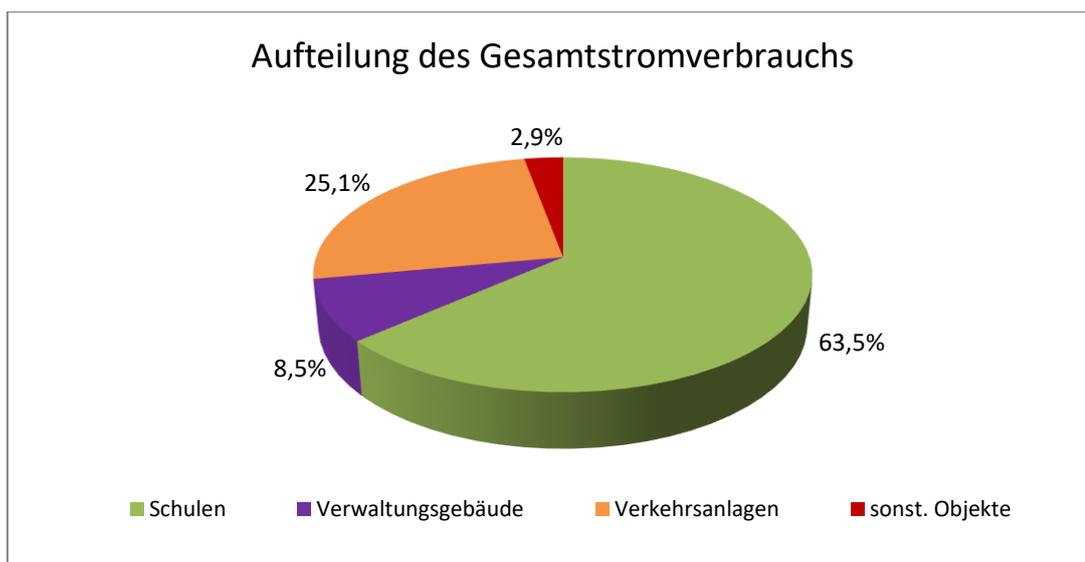


Abbildung 1: Aufteilung des Stromverbrauchs in den Immobilien des Landkreises (2022)

Witterungsbereinigter Wärmeverbrauch	
Schulen	12.343,08 MWh
Verwaltungsgebäude	1.374,52 MWh
sonst. Objekte	531,37 MWh
Gesamt:	14.248,97 MWh

Tabelle 2: Übersicht des witterungsbereinigten Wärmeverbrauches in den Immobilien des Landkreises (2022)

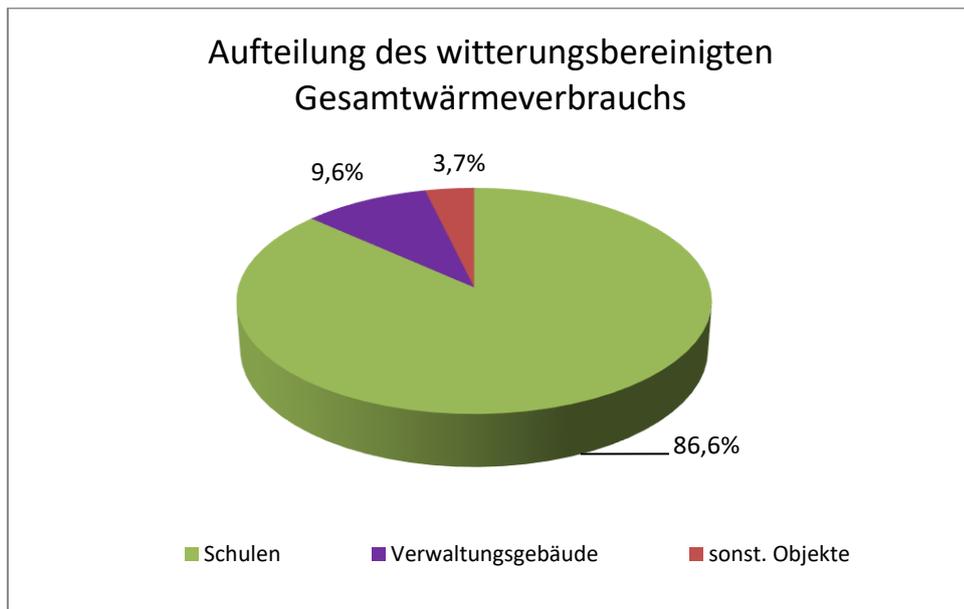


Abbildung 2: Aufteilung des witterungsbereinigten Wärmeverbrauches in den Immobilien des Landkreises (2022)

Wasserverbrauch	
Schulen	24.431 m ³
Verwaltungsgebäude	3.181 m ³
sonst. Objekte	4.109 m ³
Gesamt:	31.721 m³

Tabelle 3: Übersicht des Wasserverbrauches in den Immobilien des Landkreises (2022)

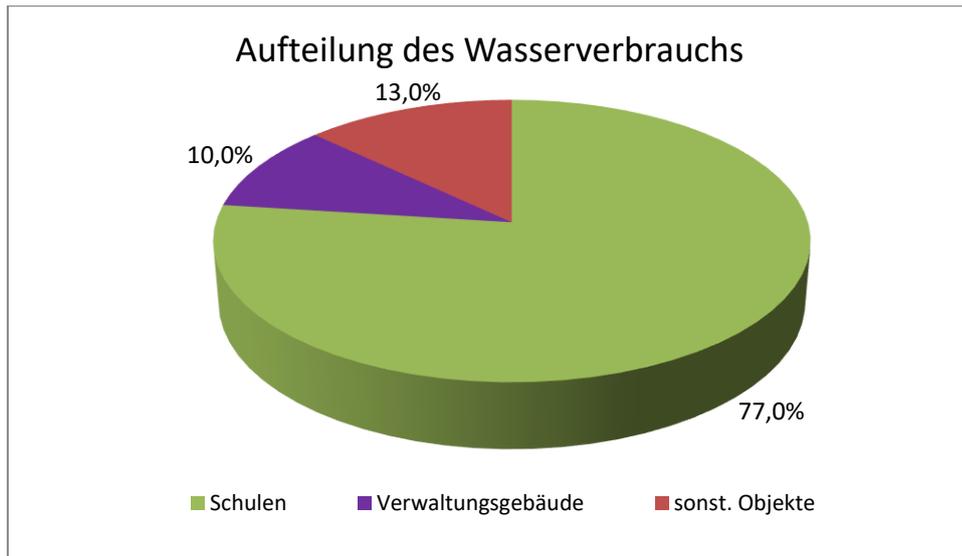


Abbildung 3: Aufteilung des Wasserverbrauches in den Immobilien des Landkreises (2022)

2.1 Verbrauchsentwicklung Schulen und Verwaltungsgebäude

Wie bereits in den vergangenen Energieberichten erkennbar, liegt der überwiegende Energie- und Wasserverbrauch bei den Schul- und Verwaltungsgebäuden. Daher werden im weiteren Verlauf dieses Berichtes die Gebäude näher betrachtet. Die Energie- und Wasserverbräuche für die untersuchten Objekte sind in Tabelle 4 dargestellt.

Um jährliche Wärmeverbräuche miteinander vergleichen zu können, werden die gemessenen Wärmeverbräuche witterungsbereinigt (vgl. 9.1.4 Witterungsbedingte Bereinigung des Heizenergieverbrauchs). Durch dieses Verfahren kann man Wärmeverbräuche aus mildereren Jahren mit Wärmeverbräuchen aus kälteren Jahren vergleichen. Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch sank 2022 im Vergleich zum Vorjahr um 9,5 %. Der Strom fiel 2022 im Vergleich zum Vorjahr um 13,2 %. Der Stromverbrauch korreliert im Vergleich zur Wärme und zum Wasser stark mit der Nutzung. Die Nutzung 2022 hatte sich zumindest bei den Schulen aber bereits wieder normalisiert. Der Wasserverbrauch ist in 2022 um 7,4 % gestiegen.

	Wärme gemessen	Wärme witterungsbe- reingt	Strom	Wasser
Verbrauch	11.103,3 MWh	13.717,6 MWh	4.239,5 MWh	27.612,0 m ³
Veränderung gegenüber 2021	-22,0 %	-9,5 %	-13,2 %	+7,4 %

Tabelle 4: Verbrauchsdaten 2022 im Vergleich zum Vorjahr für Wärme, Strom und Wasser der Schulen und Verwaltungsgebäude

Im nun folgenden Diagramm sind die Verbrauchsentwicklungen der 12 Liegenschaften dargestellt:

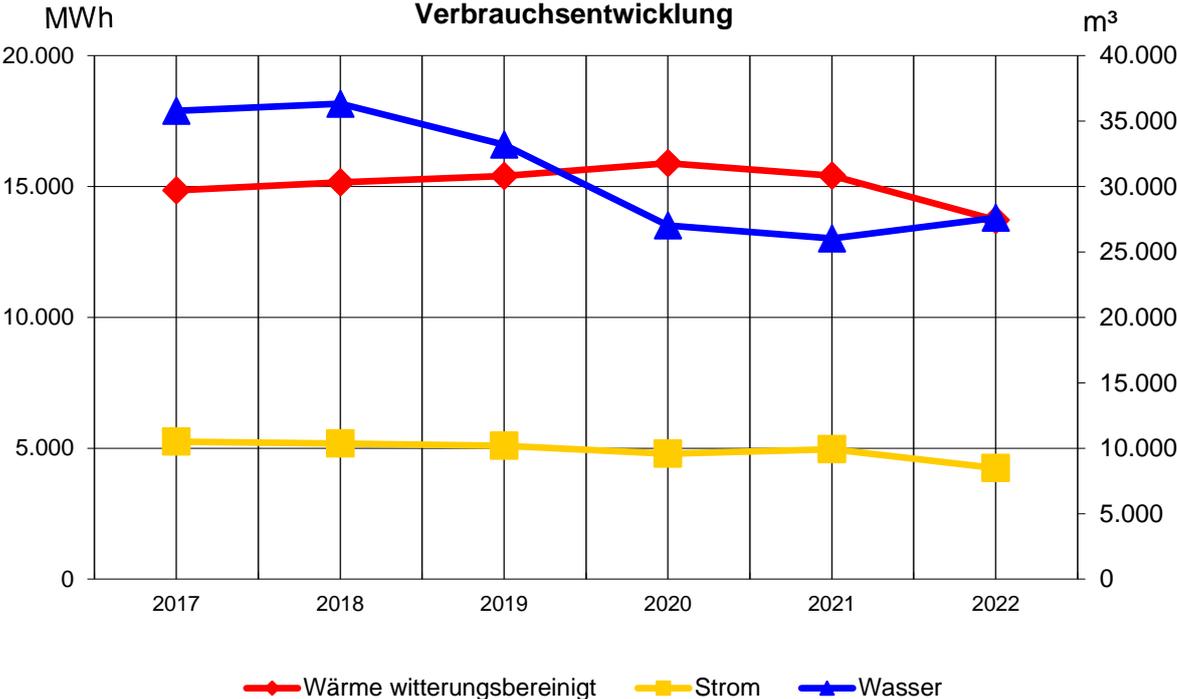


Abbildung 4: Verbrauchsentwicklung für Wärme, Strom und Wasser seit 2017

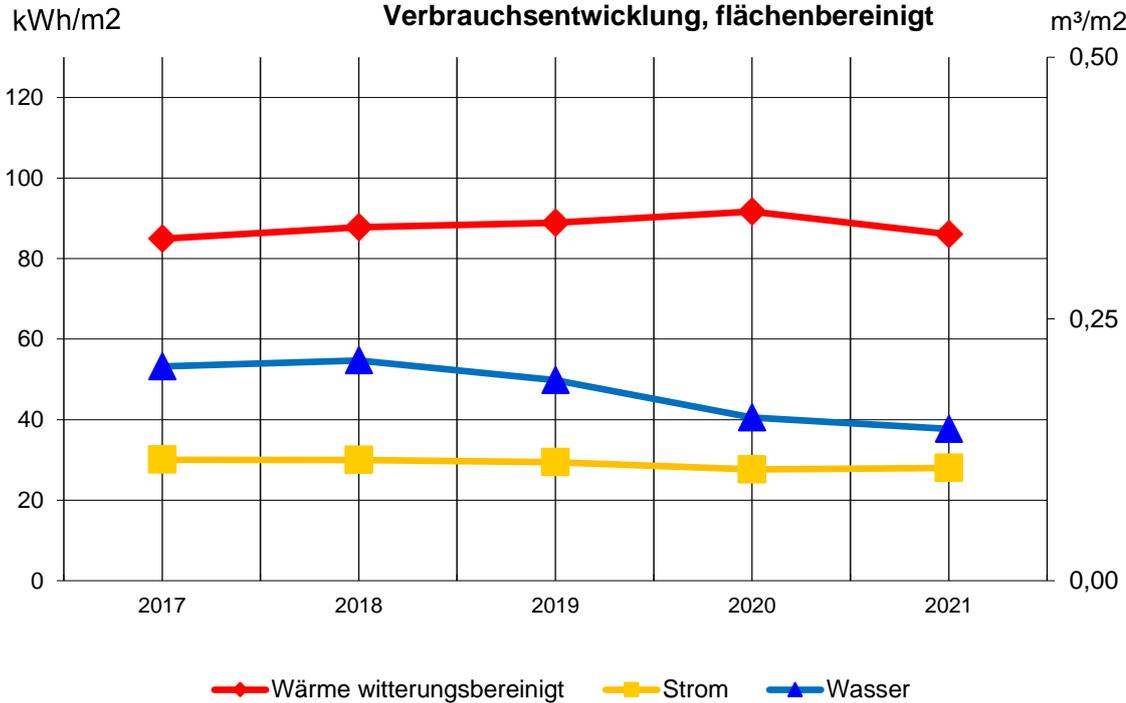


Abbildung 5 Flächenbereinigte Verbrauchsentwicklung für Wärme, Strom und Wasser seit 2017

2.2 Preisentwicklung

Der interne Preisindex für den Energiebezug von Wärme und Stromenergie der kreiseigenen Immobilien des Landkreises Esslingen hat sich seit 2017 erhöht, wie in Tabelle 5 und in der Abbildung 6 ersichtlich ist. Der Wärmepreis stieg im Vergleich zum Vorjahr um 15,9 %. Der Strombezugspreis sank 2021 im Vergleich zum Vorjahr um 17,7 %. Der Wasserbezugspreis fiel um 1,5 %.

Preise (inkl. USt)	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Strom	20,75	21,09	22,84	24,31	24,45	20,13	Cent/kWh
Index Strom	100,00	101,65	110,05	117,15	117,82	97,03	
Wärme	7,05	7,52	8,02	8,00	7,42	8,60	Cent/kWh
Index Wärme	100,00	106,65	113,65	113,35	105,20	121,89	
Wasser	4,77	4,67	4,98	5,25	5,23	5,15	€/m ³
Index Wasser	100,00	97,90	104,40	110,06	109,64	107,97	

Tabelle 5: Preisentwicklung Wärme, Strom und Wasser in Bezug auf die Preise von 2017 (Index = Bezugspreise Landkreis Esslingen)

Preisentwicklung Referenzjahr 2017 = 100 %

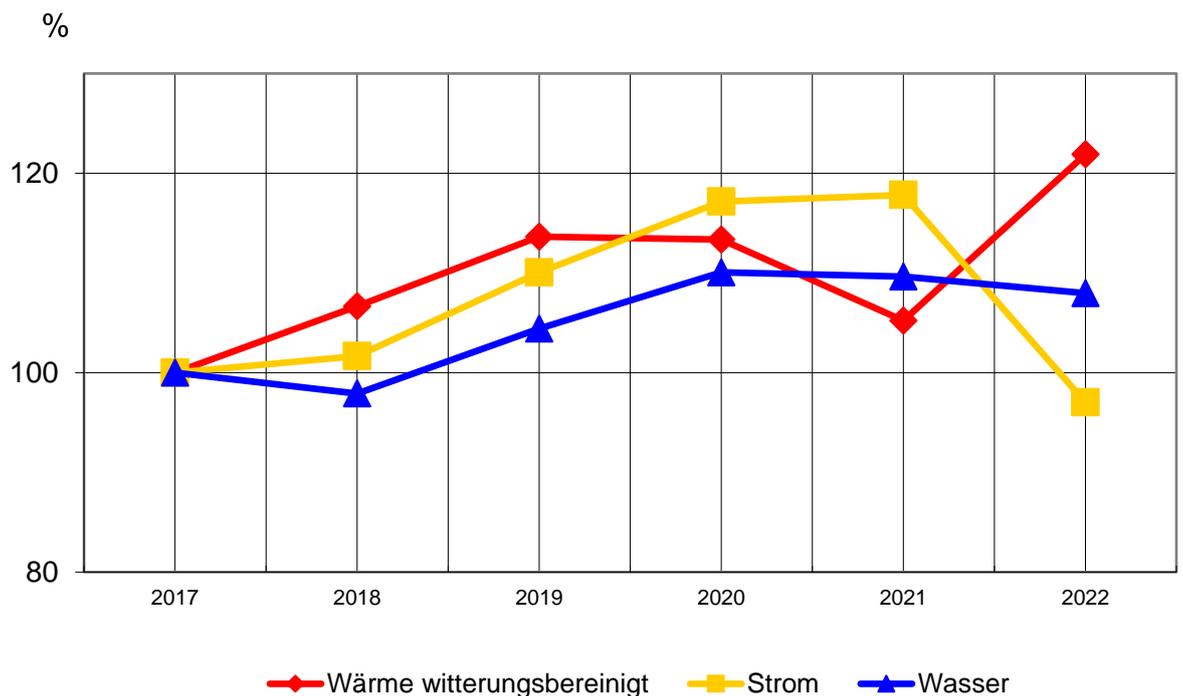


Abbildung 6: Entwicklung des Preisindex seit 2017

2.3 Kostenentwicklung Schul- und Verwaltungsgebäude

Die verbrauchsgebundenen Kosten von Energie und Wasser für die 12 untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

	Strom	Wärme	Wasser	Gesamt
Kosten (inkl. USt)	854 T€	955 T€	142 T€	1.951 T€
Veränderung zum Vorjahr	-28,5 %	-9,6 %	5,8 %	-18,9 %
Anteil an den Gesamtkosten (aktuelles Jahr)	43,8 %	49,0 %	7,2 %	100,0 %

Tabelle 6: Kostenentwicklung 2022 im Vergleich zum Vorjahr von Wärme, Strom und Wasser

Die Gesamtkosten für den Energiebezug fielen 2022 um 18,9 % im Vergleich zum Vorjahr. Die Kosten für Wärmeenergie fielen um 9,6 % gegenüber 2021. Die Kosten für Strom fielen um 28,5 %. Die Wasserkosten stiegen um 5,8 % im Vergleich zum Vorjahr.

Kostenentwicklung

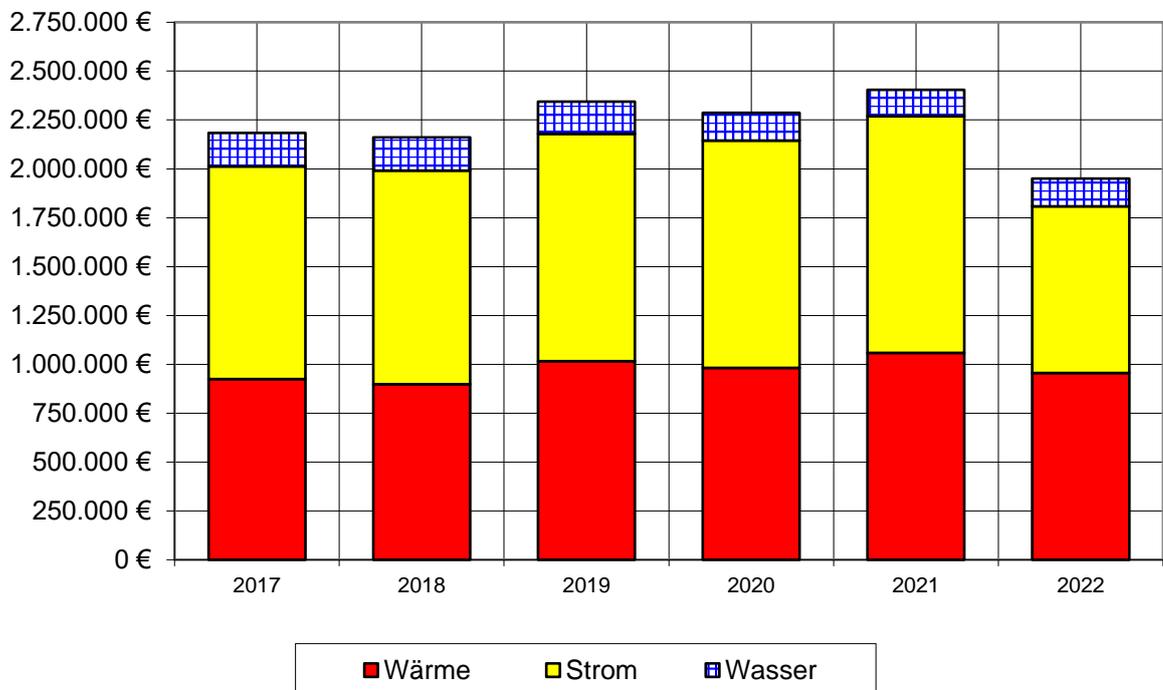


Abbildung 7: Kostenentwicklung Wärme, Strom und Wasser seit 2017

2.4 Jährliche Energiekosteneinsparung

Als Energiekosteneinsparung wird nachstehend dargestellt, um wieviel die Energie- und Wasserkosten höher gelegen hätten, wenn bei den aktuellen Flächen und aktuellen Preisen der gleiche spezifische Verbrauch wie im Referenzzeitraum 2017 stattgefunden hätte. Bei der Verbrauchsart Wärme wird hierbei eine Witterungsbereinigung durchgeführt, d.h. die angegebene Differenz wurde unter der Annahme berechnet, dass der aktuelle Verbrauchszeitraum von der Witterung dem langjährigen Mittel entsprechen hätte. Im Anhang befindet sich unter Kapitel 9, Absatz 9.3 eine detaillierte Auflistung der Energiekosteneinsparungen.

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Strom	0	-21	-47	-157	-126	-163	T€
Wärme	0	35	55	64	16	-18	T€
Wasser	0	5	-11	-53	-59	-35	T€
Summe	0	19	-3	-145	-169	-216	T€

Tabelle 7: Berechnung der Energiekosteneinsparung mit dem zugrunde gelegten Verbrauch seit 2017 und der Preisindizierung

2.5 CO₂- Minderungsstrategie und Bilanzierung

Die jährliche Berechnung der CO₂-Bilanz dient als Hilfsmittel um das Ziel der CO₂- Minderungsstrategie zu überprüfen. Auf Basis der Energieverbräuche und des spezifischen Emissionsfaktors des jeweiligen Energieträgers lassen sich die klimarelevanten Emissionen ermitteln. Der spezifische Emissionsfaktor berücksichtigt neben CO₂ auch andere klimarelevante Emissionen, die umgerechnet auf ihr CO₂-Äquivalent berücksichtigt werden.

Die Emissionen schlüsseln sich wie folgt auf:

2017	2018	2019	2020	2021	2022
2.460	2.218	2.487	2.352	2.702	2.001
198	195	195	182	162	119
-99	-106	-140	-130	-148	-118
2.559	2.307	2.542	2.404	2.716	2.002
100,0%	90,2%	99,3%	93,9%	106,1%	78,2%

Tabelle 8: Berechnung der CO₂ – Emissionen für Wärme und Strom der Objekte seit 2017

Gemäß dem IKK sollen bezogen auf das Jahr 2017 bis zum Jahr 2030 36 % an CO₂ eingespart werden. Das entspricht einer Reduzierung auf 1.638 t CO₂.

Entwicklung der Emissionen

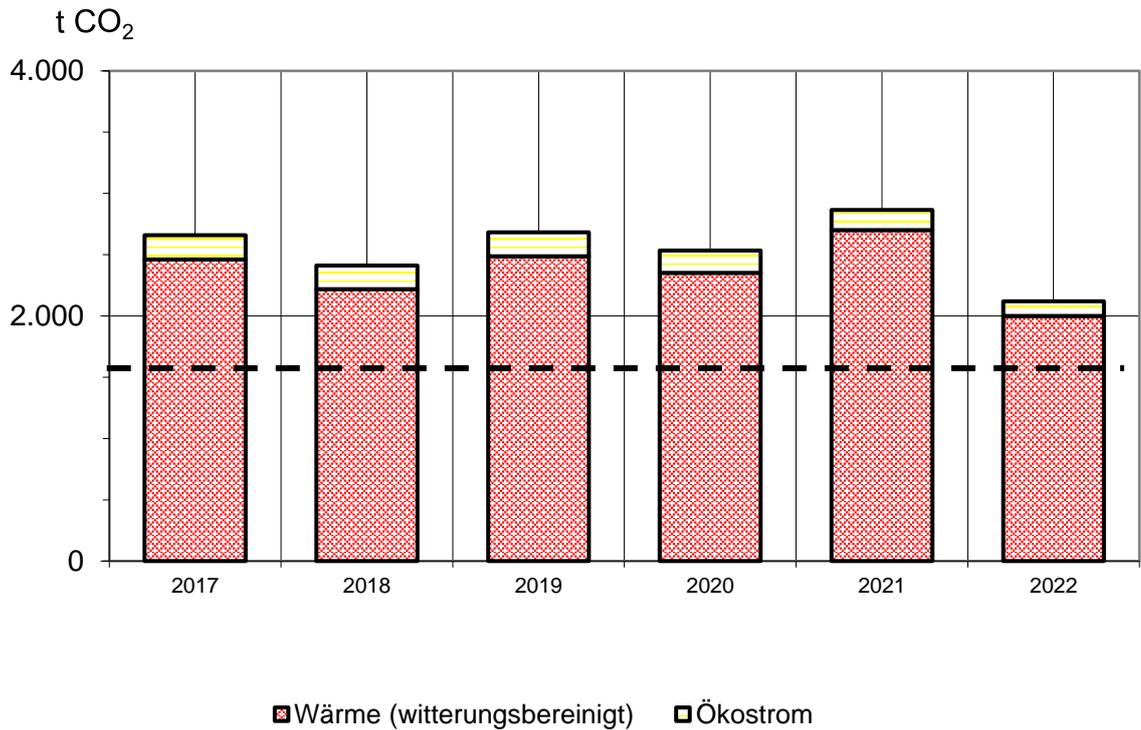


Abbildung 8: Übersicht der CO₂-Minderung seit 2017

Weiterhin wird bei notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen die bauliche und technische Machbarkeit von energetischen Optimierungen sowie der weitere Einsatz von erneuerbarer Energien berücksichtigt. Die Sanierung der Bodelschwingschule und der Verwaltungsneubau in Esslingen werden einen hohen energetischen Standard erfüllen. Diese Baumaßnahmen werden sich stark auf den Energieverbrauch und damit auch auf die CO₂-Emissionen niederschlagen.

2.6 Aufteilung der Emissionen nach Energieträgern

In den folgenden Diagrammen werden auf der aktuellen Datenlage für das Jahr 2022 die anteiligen Verbrauchsdaten und Emissionen der verschiedenen Energieträger dargestellt:

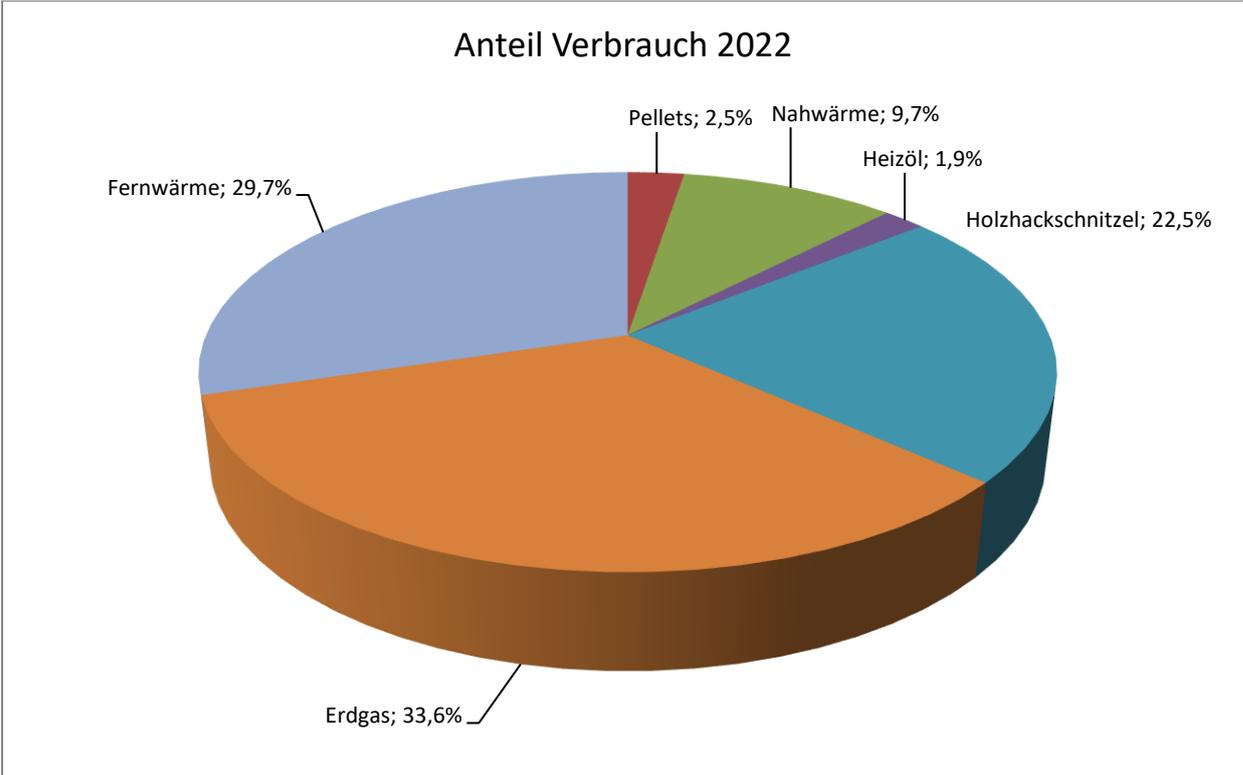


Abbildung 9: Aufteilung des Gesamtwärmeverbrauchs nach Energieträgern in 2022

Im Vergleich dazu werden die Energieträger und deren anteiliger Beitrag zum CO₂-Ausstoß dargestellt:

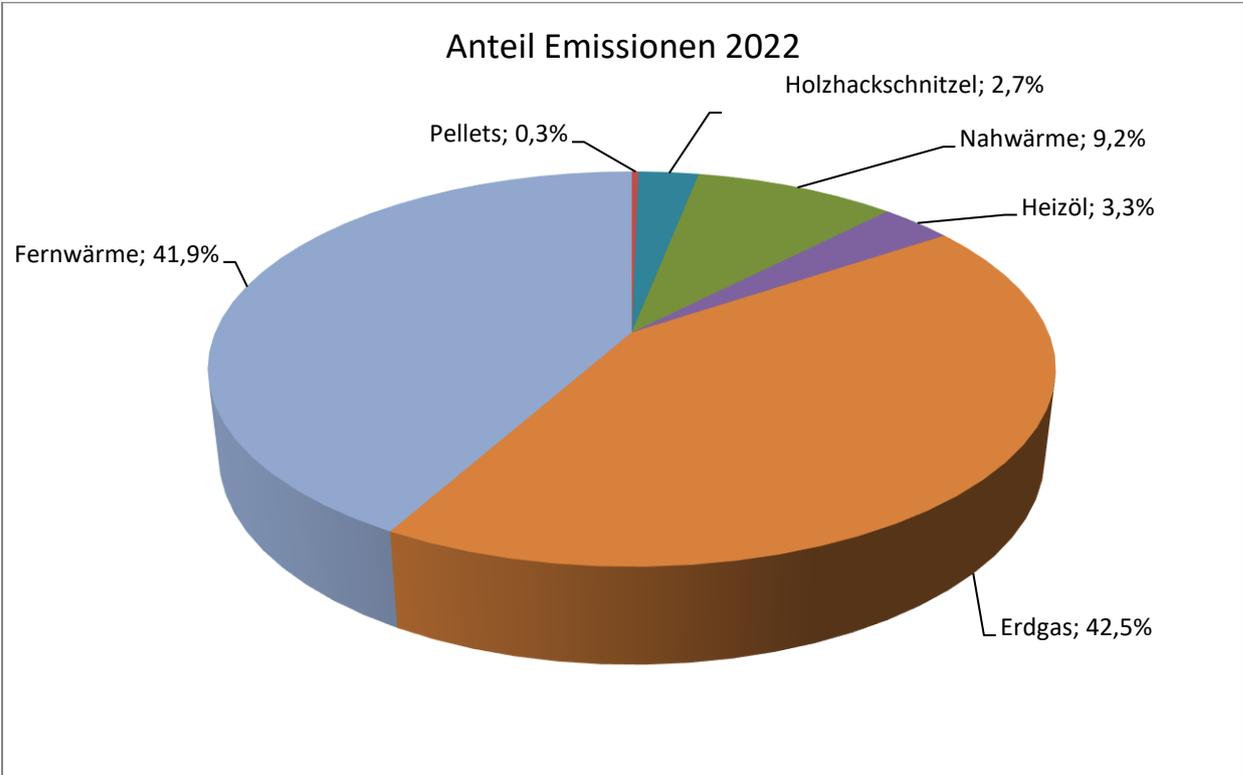


Abbildung 10: Aufteilung der Emissionen durch Wärmeverbrauch nach Energieträgern in 2022

Aus den beiden Darstellungen ist ersichtlich, dass Gas als Wärmelieferant mit rund 33,6 % am Gesamtverbrauch beteiligt ist. Regionale Fernwärme trägt in 2022 mit 29,7 % zum Energieverbrauch bei. Die Anteile der Nahwärmeversorgung liegt bei 9,7 %, der des Ölverbrauchs beim bei 1,9 %. Das Heizöl ging aufgrund der Umstellung von Heizöl auf Erdgas an der MES zurück. Holz (Hackschnitzel und Pellets) als regenerativer Energieträger ist mit einem Verbrauchsanteil von 25,0 % vertreten.

Betrachtet man im Vergleich dazu die Emissionsanteile der Energieträger, zeigt sich zum Beispiel bei Gas, dass nur 33,6 % Energie geliefert wird, dafür allerdings 42,5 % der Emissionen erzeugt werden. Bei Holzhackschnitzelanlagen werden 22,5 % Energie geliefert, dafür nur 2,7 % Emissionen erzeugt.

Aus diesen vergleichenden Darstellungen ist ersichtlich, dass der Anteil der regenerativen Wärmegewinnung bei den anstehenden Instandhaltungsmaßnahmen, hinsichtlich der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit geprüft werden, bzw. weiter vorangetrieben werden sollte. Weitere objektspezifische Erläuterungen sind in Kapitel 6 dargestellt.

3 Erneuerbare Energien

Erneuerbare Energie, auch regenerative Energie genannt, bezeichnet Energie aus nachhaltigen Quellen (Sonne, Wind, Wasser, Biomasse, Geothermie), die nach menschlichen Maßstäben unerschöpflich sind. Das Grundprinzip ihrer Nutzung besteht darin, dass aus den in der Umwelt laufend stattfindenden Prozessen Energie abgeleitet und der technischen Verwendung zugeführt wird. Mögliche Anwendungen für kommunale Liegenschaften werden im Folgenden kurz beschrieben.

3.1 Photovoltaikanlagen

Die folgende Tabelle gibt einen detaillierten Überblick über die verschiedenen Anlagen:

PV- Anlage	Inbetriebnahme	Anlagenleistung	Einspeisung	spezifischer Ertrag	Einspeisevergütung	CO ₂ -Minderung
ASS	Jun 20	148 kWp	79.502 kWh	537 kWh/kWp	17.952 €	30 t
BSZ	Dez 08	53 kWp	64.770 kWh	1222 kWh/kWp	34.760 €	25 t
MES	Jan 20	30 kWp	15.588 kWh	519 kWh/kWp	2.077 €	6 t
RÄS I	Dez 08	60 kWp	70.369 kWh	1173 kWh/kWp	37.687 €	27 t
RÄS II	Dez 10	30 kWp	25.952 kWh	865 kWh/kWp	8.836 €	10 t
VNT	Mai 02	10 kWp	5.851 kWh	585 kWh/kWp	1.527 €	2 t
VBS	Dez 09	39 kWp	47.529 kWh	1219 kWh/kWp	20.098 €	18 t
VPL	Feb 22	173 kWp	498 kWh	431 kWh/kWp	-266 €	0 t
Summe		543 kWp	383.149 kWh		122.671 €	118 t

Tabelle 9: Übersicht der Photovoltaikanlagen, Einspeisevergütung und CO₂-Minderung in 2022

Die PV Anlage des Verwaltungsgebäudes Plochingen hat über 74.000 kWh in 2022 erzeugt. Davon wurde allerdings fast alles selbst verbraucht. Da aufgrund der Größe der Anlage der erzeugte Strom nicht einfach eingespeist werden darf, musste ein Vertrag mit einem am Strommarkt tätigen Unternehmen geschlossen werden. Der Vertrag beinhaltet eine Grundgebühr. Da wenig ins öffentliche Netz eingespeist wurde, aber trotzdem die Grundgebühr anfällt, ergibt sich eine negative Einspeisevergütung.

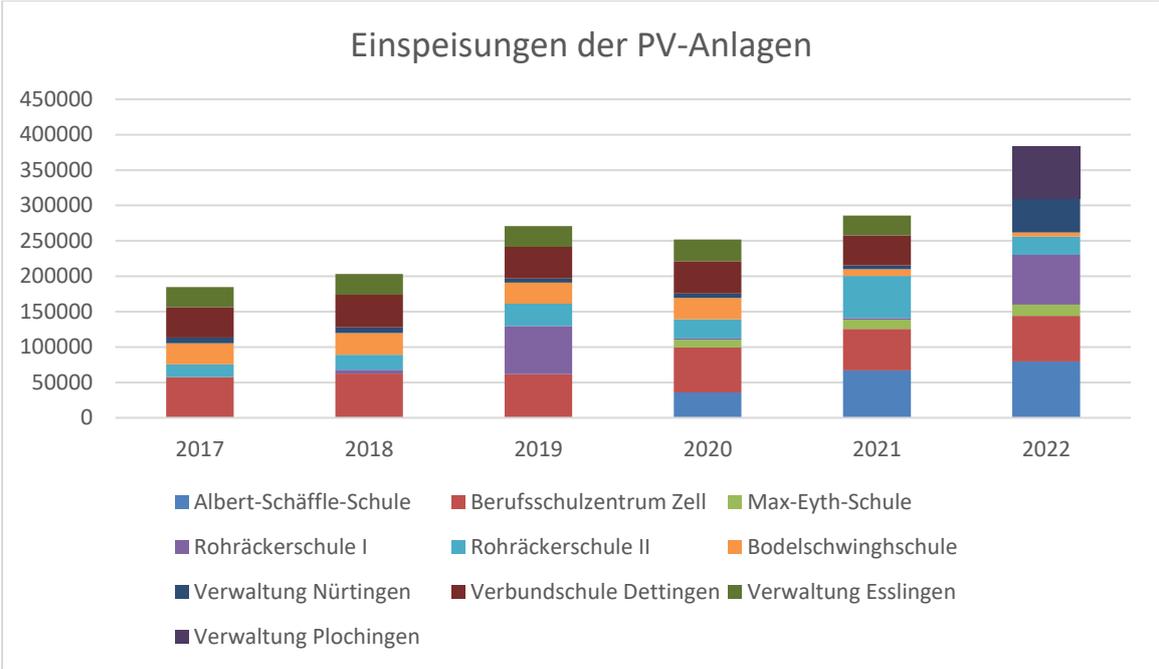


Abbildung 11: Übersicht: Einspeisungen der PV-Anlagen seit 2017

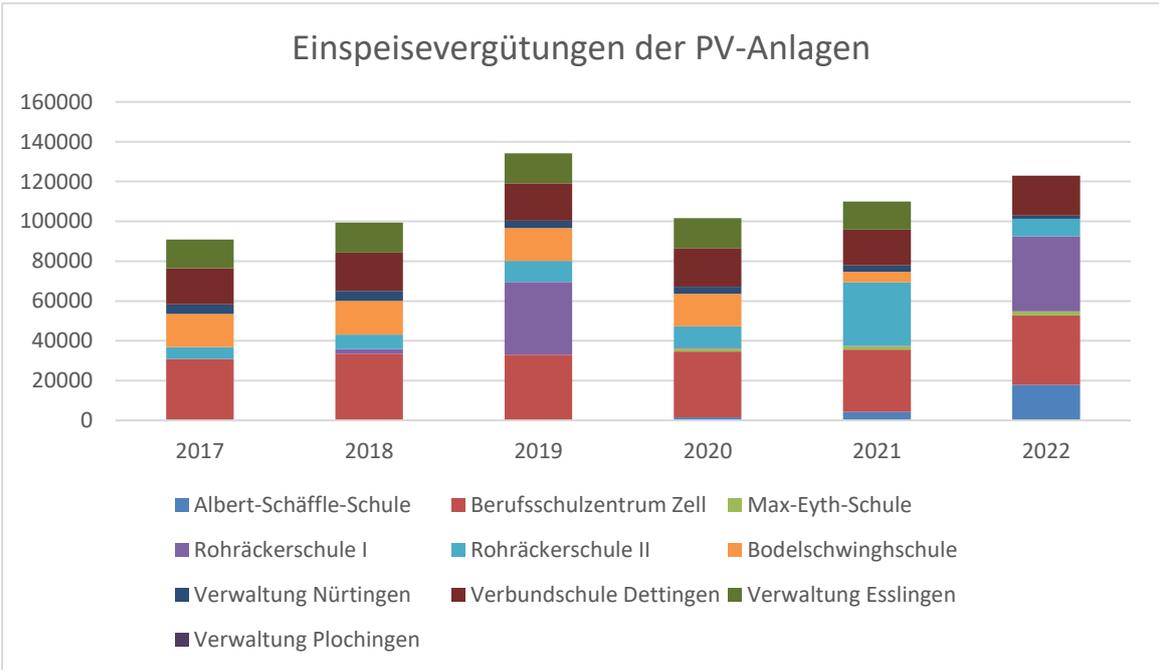


Abbildung 12: Übersicht: Einspeisevergütungen der PV-Anlagen seit 2017

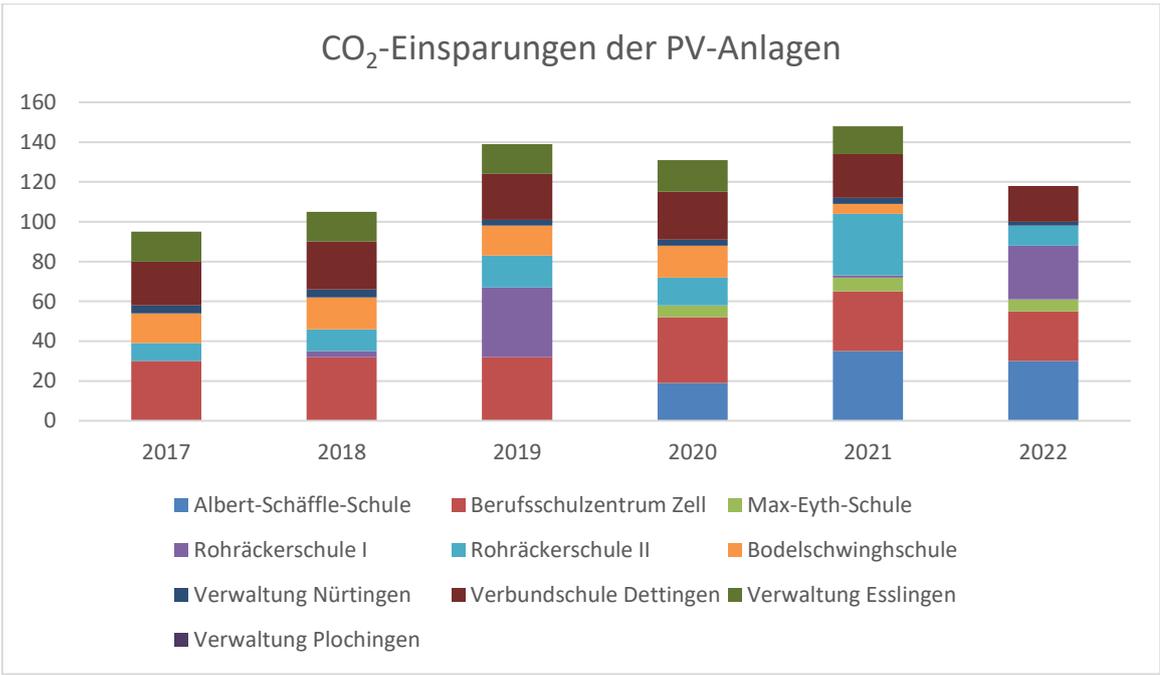


Abbildung 13: Übersicht CO₂ -Einsparungen der PV-Anlagen seit 2017

Für die Jahre 2023 bis 2027 sind zur energetischen Optimierung der landkreiseigenen Immobilien Dachsanierungen sowie weitere PV-Anlagen geplant. Die prognostizierten Finanzmittel sind in der Haushaltsplanung 2024 ff. wie folgt veranschlagt:

Liegenschaft		2023	2024	2025	2026	2027	Summe in Mio. EURO	Bauteil	Bemerkung
VNT Ölkrug Nürtingen	EHH						0,00	Dach	Dach nicht sanierungsbedürftig.
	FHH	0,25	0,03				0,28	PV-Anlage	Planung und Umsetzung 2023
VNT E40 Nürtingen	EHH			0,30	0,30		0,60	Dach	Statische Überprüfung der Dächer steht noch aus.
	FHH				0,30	0,10	0,40	PV-Anlage	Erneuerung der PV-Anlage an der Fassade aufgrund des Alters zeitnah erforderlich, Leistungssteigerung in Prüfung
VBS Dettingen	EHH				0,50	0,10	0,60	Dach	Die statische Überprüfung der Dächer steht noch aus.
	FHH				0,05	0,95	1,00	PV-Anlage	
BSS Nürtingen	EHH						0,00	Dach	Dach wird nach Abschluss der Gebäudesanierung neu und vorbereitet sein.
	FHH				0,05	0,55	0,60	PV-Anlage	eingelagerte Anlage ist nach Generalsanierung wieder in Betrieb. Die Neuanlage wird anschließend errichtet.

Liegenschaft		2023	2024	2025	2026	2027	Summe in Mio. EURO	Bauteil	Bemerkung
VFI Filderstadt	EHH	0,30					0,30	Dach	Sanierung Herbst 2023
	FHH	0,10	0,30				0,40	PV-Anlage	Planung in 2023, Umsetzung Frühjahr 2024
BSZ Sporthalle Esslingen	EHH						0,00	Dach	Dach neu und vorbereitet.
	FHH	0,10	0,70				0,80	PV-Anlage	Planung 2023, Umsetzung 2024
PMH Nürtingen	EHH			0,10	0,60	1,70	2,40	Dach	Planung und Umsetzung 2025 - 2027
	FHH		0,80		0,30	0,50	1,60	PV-Anlage	Planung und Umsetzung 2024 - 2027
JFK Esslingen	EHH		0,50	0,40			0,90	Dach	Planung und Umsetzung 2024 - 2026
	FHH			0,10	0,80		0,90	PV-Anlage	Umgesetzte PV-Alt-Anlage vom Altbau Pulverwiesen im September 2023 in Betrieb genommen
FRS Nürtingen	EHH		0,60	1,00	0,45		2,05	Dach	Planung und Umsetzung 2024 - 2026
	FHH		0,10	0,65	0,65		1,40	PV-Anlage	Planung und Umsetzung 2024 - 2026
ASS Sporthalle Nürtingen	EHH			0,00	0,00		0,00	Dach	Statisch ungeeignet
	FHH			0,00	0,00		0,00	PV-Anlage	
MES/JFSS Kirchheim	EHH	0,30	0,10	0,45	0,35		1,20	Dach	Planung und Umsetzung 2021 - 2026
	FHH		0,40	0,35	0,20	0,45	1,40	PV-Anlage	Planung und Umsetzung 2024 - 2027
VKI Kirchheim	EHH	0,10	0,35				0,45	Dach	Planung Mitte 2023, Sanierung 2024, Dachstatik in Prüfung
	FHH	0,05	0,30				0,35	PV-Anlage	Planung Mitte 2023, Sanierung 2024
Invest EHH alle Objekte		0,70	1,55	2,25	2,20	1,80	8,50	Dach	
Invest FHH alle Objekte		0,50	2,63	1,10	2,35	2,55	9,13	PV-Anlage	
Invest gesamt alle Objekte		1,20	4,18	3,35	4,55	4,35	17,63		

Tabelle 10 Haushaltsplanungen zum PV-Anlagenausbau

3.2 Holzhackschnitzelanlagen

Holz als einer der ältesten Energieträger gewinnt in unseren Breiten wieder zunehmend an Bedeutung. Aus geschreddertem Grünschnitt oder zerkleinerten Waldholzresten wird in Holzhackschnitzelanlagen Energie gewonnen. Diese umweltschonende und CO₂-neutrale Wärmeversorgung besteht an der Rohräckerschule und der Verbundschule in Dettingen.

3.3 Pelletanlagen

Auch bei den Pellets dient Holz als Energieträger, das zerkleinert und mit hohem Druck durch eine Matrize gepresst wird, um schlussendlich der Norm entsprechend einen Durchmesser von 6 bzw. 8 mm und einer Länge von 3,15-40 mm zu haben. Durch Abfallreste wie Sägemehl, Hobelspäne, Hackschnitzel wird das Holz wiederverwertet. Eine solche Anlage wird seit 2015 im Verwaltungsgebäude Nürtingen und seit 2016 auch im Verwaltungsgebäude Filderstadt eingesetzt.

4 Energielieferverträge

Der bestehende Bündelvertrag für Strom begann nach Ausschreibung am 01.01.2023 mit einer Laufzeit von drei Jahren mit 100 % Ökostrom mit Neuanlagenquote (vgl. ATU-Vorlage 135/2021).

Der bestehende Bündelvertrag für Gas begann nach Ausschreibung am 01.01.2020 mit einer Laufzeit von vier Jahren.

5 Bauunterhaltungsmaßnahmen in 2022 die zur energetischen Optimierung der Schul- und Verwaltungsgebäude des Landkreises beigetragen haben

Liegenschaft	Maßnahme	Investitionskosten
JFS und MES U3 Kirchheim	Fassadensanierung Süd	621.516 €
JFS	Sanierung Heizungsverteilung	79.074 €
	Gesamtsumme	700.590 €

Tabelle 11: Übersicht der umgesetzten Maßnahmen in 2022 im energetischen Bereich

Nicht aufgeführt sind Maßnahmen, die sich 2022 noch im Bau bzw. Umbau befanden.

6 Energiecontrolling über die Schul- und Verwaltungsgebäude

Das Ziel des Energiecontrollings ist es, Trends der Verbräuche und Kosten zeitnah zu analysieren und gegebenenfalls Maßnahmen abzuleiten. Strukturierte Verbrauchsdatenerfassung und –kosten sind wesentliche Aufgaben des Energiecontrollings.

Verbrauchs- und Kostenüberwachung bilden die Grundlage für ein effizientes Energiemanagement. Sie dienen unter anderem zur quantitativen Bewertung der zukünftigen Energieeinsparmaßnahmen. Ebenso trägt ein zeitnahes Energiecontrolling zur Sensibilisierung der Gebäudeverantwortlichen bei. Für die Kontrolle und Steuerung der Energieverbräuche wird die Energiecontrolling-Software InterWatt eingesetzt. Dieses System ermöglicht die Erfassung von Zählersystemen direkt vor Ort durch die Haustechniker / Hausmeister und die Auswertung durch das Energiemanagement in der Verwaltung.

6.1 Kennwerte und spezifische Kosten der Objekte 2022

Neben der Darstellung der Verbräuche und den damit verbundenen Kosten werden im vorliegenden Energiebericht auch Verbrauchskennwerte ausgewiesen. Verbrauchskennwerte bieten die Möglichkeit einer ersten Beurteilung der kommunalen Objekte hinsichtlich ihres Energieverbrauchs. Damit lassen sich bei Sanierungsvorhaben Prioritätenlisten erstellen sowie die Energie- und Kostenersparnisse nach erfolgter Sanierung nachweisen.

Durch die im Energiebericht dargestellten Vergleichsdiagramme kann die aktuelle Verbrauchssituation jeder Liegenschaft im Vergleich zu anderen Liegenschaften mit gleicher Nutzung auf einfache Weise dargestellt werden (siehe Kapitel 7).

Zur Bestimmung des Modalwertes werden die einzelnen Verbrauchskennwerte auf jeweils gleich große Klassen aufgeteilt. Die Klasse mit der größten Zahl von Datensätzen ergibt den jeweiligen Modalwert als arithmetisches Mittel von Ober- und Untergrenze der Klasse.

Der Ist-Kennwert stellt den im Berichtsjahr ermittelten Verbrauchswert für die verschiedenen Bereiche (Strom, Wärme und Wasser) dar.

Die Standardabweichung ist ein Maß dafür, wie weit die jeweiligen Werte um den Mittelwert (Durchschnitt) streuen.

Auf der Basis dieser, für die verschiedenen Gebäudearten ermittelten Häufigkeitsverteilungen der Strom-, Wärme- und Wasserverbrauchskennzahlen, erfolgt die im Energiebericht vorgenommene Einstufung der Ist-Kennwerte. Auf diese Weise lässt sich sehr schnell erkennen, ob der Energie- und Wasserverbrauch des Gebäudes eher als niedrig bzw. eher als hoch einzustufen ist.

Zu beachten ist hierbei, dass die Kennzahlen aus einer praxisüblichen Nutzung von Schulen entwickelt wurden. Die Verbrauchsdaten hängen immer von Art und Umfang des jeweiligen Objektes ab. Gerade im Bereich der gewerblichen Schulen besteht ein erhöhter Stromverbrauch durch den hohen Technisierungsgrad. Ein Vergleich mit einer allgemeinbildenden Schule ist daher bei diesem Medium nicht immer aussagekräftig.

Die folgenden Übersichten zeigen den Vergleich der Kennwerte und Verbrauchsentwicklungen sowie eine Verbrauchs- und Kostenanalyse für 2022 auf.

6.2 Wärme (witterungsbereinigt, Gt)

Gebäude 2022	BGF(E)	Kennwert 2022	Zielwert	Modalwert	Verbrauch	Änderung zu 2021	Preis (inkl. USt)	spezif. Kosten (inkl. USt)
	m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	MWh	%	ct./kWh	€/m ²
Berufsschulzentrum Esslingen-Zell	29.502	109	60	87	3.213,2	-3,9	8,24	7,26
John-F. Kennedy Schule	10.840	50	60	87	542,4	-1,1	8,90	3,61
Rohräckerschule	19.370	129	72	142	2.493,0	9,6	10,29	10,72
Verwaltungsgebäude Pulverwiesen 11 Landratsamt ES (Betrieb bis 28.02.2022)	3.220	167	50	83	538,3	-69,3	8,66	11,72
Verwaltungsgebäude Gottlieb Daimler Str. 2	1.166	86	50	83	100,7	-15,9	7,69	5,38
Schulen Kirchheim/Teck MES + JFSS	23.165	88	60	87	2.031,7	-9,5	6,10	4,33
Verwaltungsgebäude Osianderstrasse	1.966	115	50	83	225,5	-11,9	6,05	5,62
Gewerbliche Schulen Nürtingen	30.270	62	60	87	1.874,9	9,9	5,60	2,81
Schulen auf dem Säer	28.046	57	60	87	1.594,8	-1,6	11,23	5,17
Verwaltungsgebäude Europastr. 40	3.363	92	50	83	310,1	7,3	9,57	7,14
Verbundschule Dettingen	5.198	114	72	142	593,1	0,4	15,76	14,56
Verwaltungsgebäude Sigmaringer Str. 49 NT	2.007	33	50	83	66,4	-15,4	6,72	1,80
Verwaltungsgebäude Am Aussichtsturm 7 Neubau	10.030	13	50	83	133,4	*	4,80	0,52

Tabelle 12: Vergleich der Kennwerte und Verbrauchsentwicklung für Wärme der 13 Objekte für 2022

6.3 Strom

Gebäude 2022	BGF(E)	Kennwert 2022	Zielwert	Modalwert	Verbrauch	Änderung zu 2021	Preis (inkl. USt)	spezif. Kosten (inkl. USt)
	m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	MWh	%	ct./kWh	€/m ²
Berufsschulzentrum Esslingen-Zell	29.502	26	7	16	761,3	8,3	20,44	5,28
John-F. Kennedy Schule	10.840	16	7	17	178,5	26,8	20,44	3,36
Rohräckerschule	19.370	42	10	18	817,4	-6,3	19,71	8,32
Verwaltungsgebäude Pulverwiesen 11 Landratsamt ES (Betrieb bis 28.02.2022)	3.220	43	7	20	138,8	-85,1	21,48	9,26
Verwaltungsgebäude Gottlieb Daimler Str. 2	1.166	21	7	20	24,7	4,2	23,55	4,99
Schulen Kirchheim/Teck MES + JFSS	23.165	22	7	16	498,1	5,8	20,74	4,46
Verwaltungsgebäude Osianderstrasse	1.966	21	7	18	42,2	3,7	27,10	5,82
Gewerbliche Schulen Nürtingen	30.270	22	7	16	661,2	7,7	19,53	4,27
Schulen auf dem Säer	28.046	21	7	16	597,1	2,3	19,41	4,13
Verwaltungsgebäude Europastr. 40	3.363	27	7	20	90,0	-31,1	20,37	5,45
Verbundschule Dettingen	5.198	43	11	19	224,2	2,6	20,78	8,96
Verwaltungsgebäude Sigmaringer Str. 49 NT	2.007	26	7	20	51,3	-7,7	19,64	5,02
Verwaltungsgebäude Am Aussichtsturm 7 Neubau	10.030	15	7	20	154,7	*	19,39	2,99

Tabelle 13: Vergleich der Kennwerte und Verbrauchsentwicklung für Strom der 13 Objekte für 2022

6.4 Wasser

Gebäude 2022	BGF(E)	Kennwert 2022	Zielwert	Modalwert	Verbrauch	Änderung zu 2021	Preis (inkl. USt)	spezif. Kosten (inkl. USt)
	m ²	l/m ²	l/m ²	l/m ²	m ³	%	€/m ³	€/m ²
Berufsschulzentrum Esslingen-Zell	29.502	34	92	142	999,0	25,5	7,28	0,25
John-F. Kennedy Schule	10.840	155	64	170	1.679,8	23,2	5,94	0,92
Rohräckerschule	19.370	465	249	541	9.000,0	23,1	4,99	2,32
Verwaltungsgebäude Pulverwiesen 11 Landratsamt ES (Betrieb bis 28.02.2022)	3.220	142	77	117	456,0	-87,2	5,25	0,74
Verwaltungsgebäude Gottlieb Daimler Str. 2	1.166	329	77	117	384,0	-1,8	6,14	2,02
Schulen Kirchheim/Teck MES + JFSS	23.165	118	92	142	2.736,3	21,9	6,67	0,79
Verwaltungsgebäude Osianderstrasse	1.966	242	75	120	476,0	14,4	7,97	1,93
Gewerbliche Schulen Nürtingen	30.270	83	92	142	2.524,4	15,4	4,48	0,37
Schulen auf dem Säer	28.046	155	92	142	4.342,0	33,7	4,15	0,64
Verwaltungsgebäude Europastr. 40	3.363	114	77	117	385,0	-7,0	5,08	0,58
Verbundschule Dettingen	5.198	606	269	586	3.149,1	6,4	5,02	3,04
Verwaltungsgebäude Sigmaringer Str. 49 NT	2.007	116	77	117	232,6	-7,0	2,48	0,29
Verwaltungsgebäude Am Aussichtsturm 7 Neubau	10.030	124	77	117	1.247,7	*	4,43	0,55

Tabelle 14: Vergleich der Kennwerte und Verbrauchsentwicklung für Wasser der 13 Objekte für 2022

6.5 Übersichtstabelle Energieeinsatz 2022 nach Medien

Die Übersicht zeigt den Vergleich der Verbräuche und der Kosten mit dem Vorjahr auf:

Gebäude	Wärme ber.	Ände- rung zu 2021	Kosten (inkl. USt)	Strom	Ände- rung zu 2021	Kosten (inkl. USt)	Wasser	Ände- rung zu 2021	Kosten (inkl. USt)
2022	MWh	%	1.000 €	MWh	%	1.000 €	m³	%	1.000 €
Berufsschulzentrum ES-Zell	3.213,17	-3,9	214,20	761,28	8,3	155,63	999,00	25,5	7,27
John-F. Kennedy- Schule	542,37	-1,1	39,09	178,45	26,8	36,48	1.679,83	23,2	9,97
Rohräckerschule	2.493,00	9,6	207,67	817,39	-6,3	161,09	9.000,00	23,1	44,90
Verwaltung Pulverwie- sen 11 Landratsamt Esslingen	538,33	-69,3	37,74	138,82	-85,1	29,82	456,00	-87,2	2,39
Verwaltungsgebäude Gottlieb Daimler Str. 2	100,73	-15,9	6,27	24,71	4,2	5,82	384,00	-1,8	2,36
Schulen Kirch- heim/Teck MES + JFSS	2.031,73	-9,5	100,29	498,11	5,8	103,30	2.736,29	21,9	18,24
Verwaltung Osiander- str.	225,52	-11,9	11,05	42,21	3,7	11,44	476,00	14,4	3,79
Gewerbliche Schulen Nürtingen	1.874,89	9,9	85,03	661,17	7,7	129,11	2.524,43	15,4	11,30
Schulen auf dem Säer	1.594,78	-1,6	144,94	597,14	2,3	115,90	4.342,00	33,7	18,00
Verwaltungsgebäude Europastr. 40	310,15	7,3	24,01	89,96	-31,1	18,33	385,00	-7,0	1,96
Verbundschule Dettin- gen	593,14	0,4	75,66	224,24	2,6	46,60	3.149,14	6,4	15,82
Verwaltungsgebäude Sigmaringer Str. 49 NT	66,44	-15,4	3,61	51,32	-7,7	10,08	232,60	-7,0	0,58
Verwaltungsgebäude Am Aussichtsturm 7 Neubau	133,35		5,18	154,67		29,99	1.247,71		5,53

Tabelle 15: Verbrauchs- und Kostenanalyse der 13 Objekte für 2022

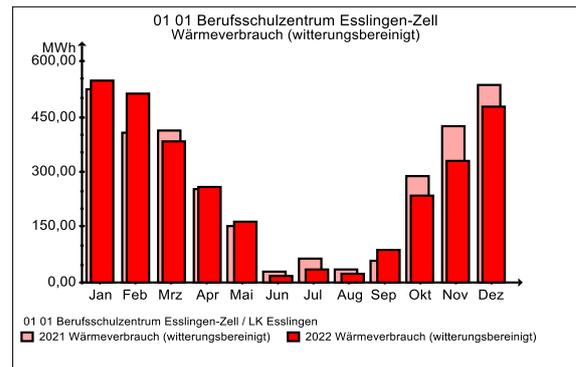
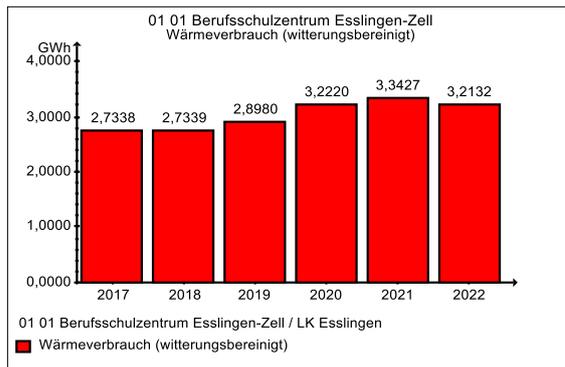
7 Jahresübersicht über die Objekte der kreiseigenen Schulgebäude und Verwaltungsgebäude

7.1 Berufsschulzentrum Esslingen-Zell

Baujahr (1.BA): 1978
 Beheizbare BGF: 29.660 m²
 Wärmeversorgung: Fernwärme und Gas

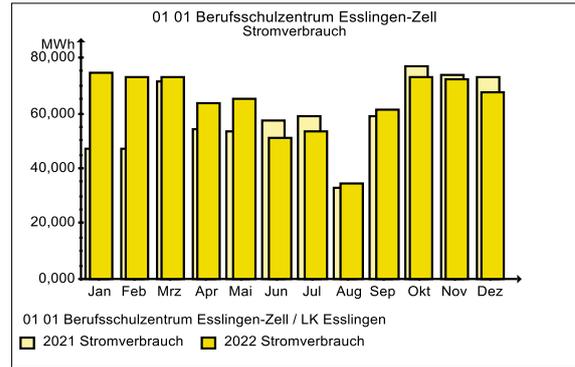
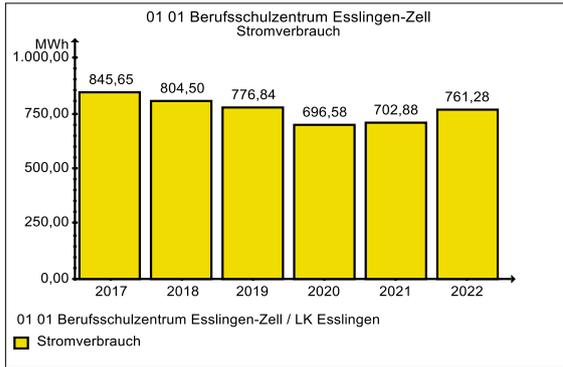


7.1.1 Energieverbrauch



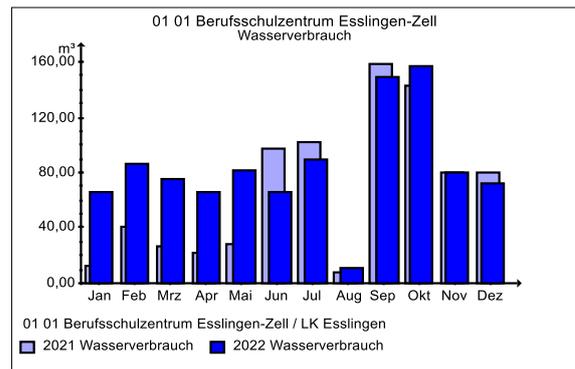
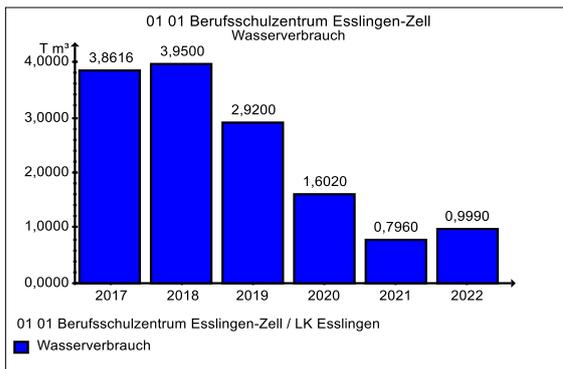
Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	2,73	2,73	2,90	3,22	3,34	3,21	GWh
Wärmeverbrauch	2,47	2,19	2,47	2,64	3,14	2,60	GWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	544,61	512,08	382,00	259,61	164,76	20,00	36,00	23,57	89,14	237,75	332,04	477,68	MWh
2022 Wärmeverbrauch	479,48	402,56	351,20	263,40	87,49	20,00	36,00	23,57	89,14	133,39	277,02	437,54	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Stromverbrauch	845,65	804,50	776,84	696,58	702,88	761,28	MWh

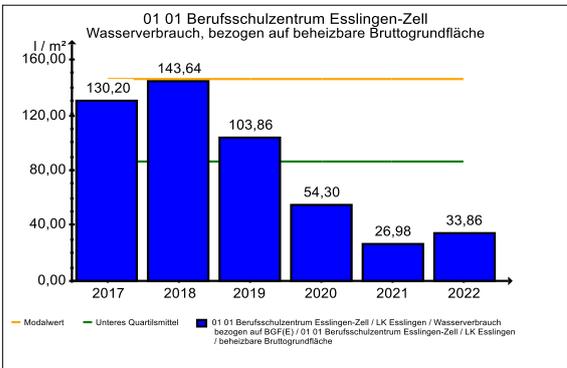
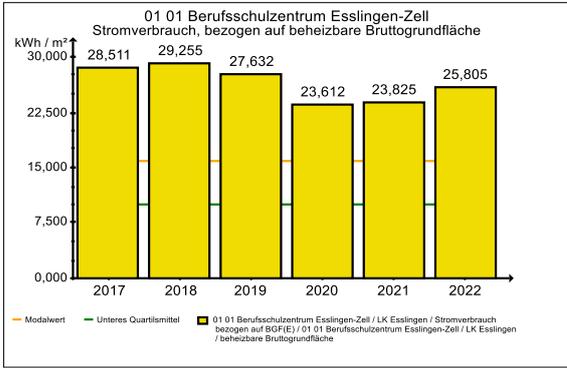
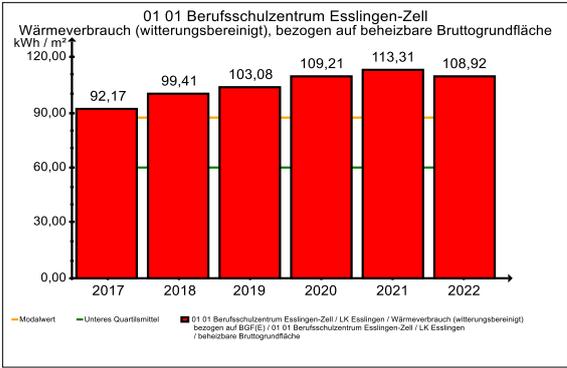
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Stromverbrauch	74,63	73,30	72,97	63,32	64,76	50,88	53,27	34,21	61,54	72,86	71,87	67,67	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wasserverbrauch	3,86	3,95	2,92	1,60	0,80	1,00	T m³

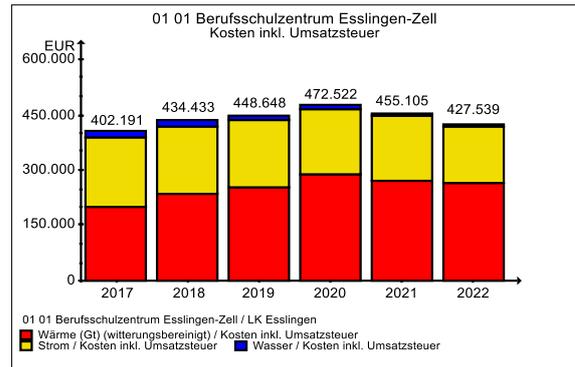
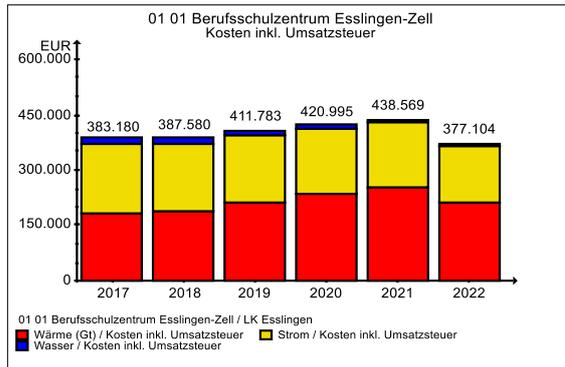
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wasserverbrauch	65,57	85,57	74,71	66,29	81,00	65,73	89,13	11,43	149,71	157,43	80,57	71,86	m³

7.1.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauchs-kennwert	92,17	99,41	103,08	109,21	113,31	108,92	kWh / m²
Stromverbrauchs-kennwert	28,51	29,25	27,63	23,61	23,83	25,80	kWh / m²
Wasserverbrauchs-kennwert	130,20	143,64	103,86	54,30	26,98	33,86	l / m²
Nutzungsart Berufsschulen mit Turnhalle	Modalwert		Unteres Quartilsmittel		Einheit		
Wärmeverbrauchs-kennwert (BGFE)	87,000		60,000		kWh / m²		
Stromverbrauchs-kennwert (BGFE)	16,000		10,000		kWh / m²		
Wasserverbrauchs-kennwert (BGFE)	146,00		86,00		l / m²		

7.1.3 Kosten



01 Berufsschulzentrum Esslingen-Zell	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	179,41	188,89	213,84	236,08	253,12	214,2	T EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	185,59	180,71	183,80	175,62	179,21	155,6	T EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	18,18	17,98	14,14	9,29	6,24	7,2	T EUR
Summe (unbereinigt)	383,18	387,58	411,78	420,99	438,57	377,1	T EUR
01 Berufsschulzentrum Esslingen-Zell	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	204,37	240,56	261,15	306,92	273,02	264,6	T EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	185,59	180,71	183,80	175,62	179,21	155,6	T EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	18,18	17,98	14,14	9,29	6,24	7,2	T EUR
Summe (witterungsbereinigt)	408,14	439,25	459,09	491,83	458,48	427,5	T EUR

7.1.4 Maßnahmen

Durchgeführte Maßnahmen

- Beginn Planungen PV-Anlage

Geplante zukünftige Maßnahmen

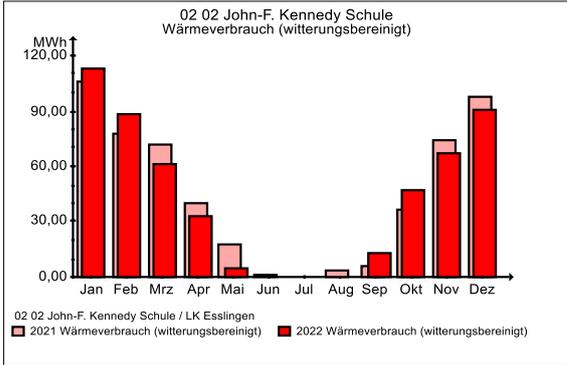
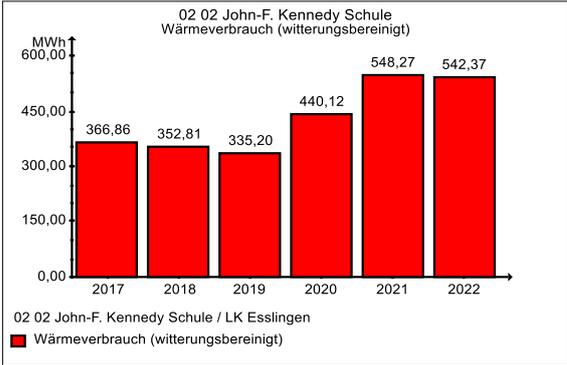
- Installation einer PV-Anlage 2024

7.2 John-F. Kennedy Schule Esslingen-Zell

Baujahr: 1995
 Beheizbare BGF: 10.840 m²
 Wärmeversorgung: Fernwärme

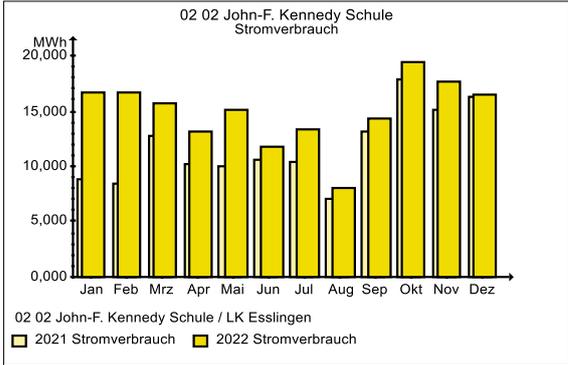
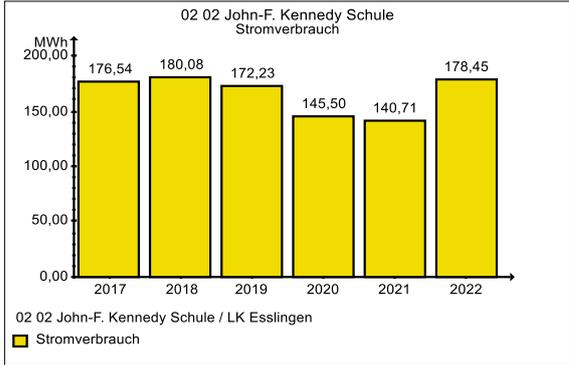


7.2.1 Energieverbrauch



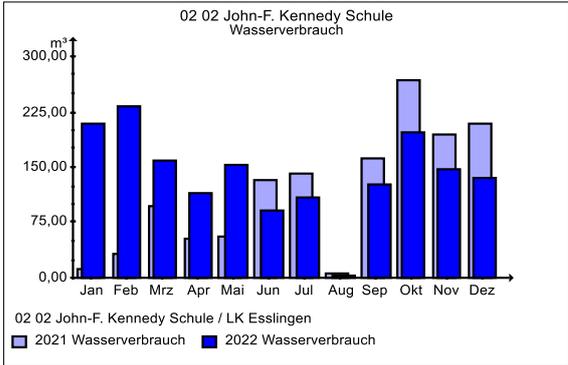
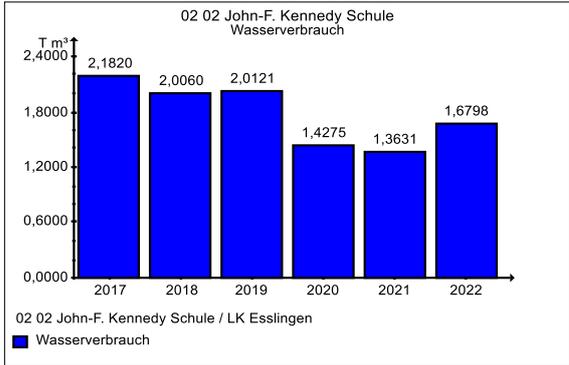
Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	377,86	360,02	349,16	469,67	556,95	542,37	MWh
Wärmeverbrauch	331,71	282,69	285,91	361,27	516,34	439,00	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	113,36	88,64	60,86	32,59	4,80	0,00	0,38	0,00	12,86	47,04	66,76	90,19	MWh
2022 Wärmeverbrauch	99,81	69,68	55,95	33,07	2,55	0,00	0,38	0,00	12,86	26,39	55,70	82,61	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Stromverbrauch	176,54	180,08	172,23	145,50	140,71	178,45	MWh

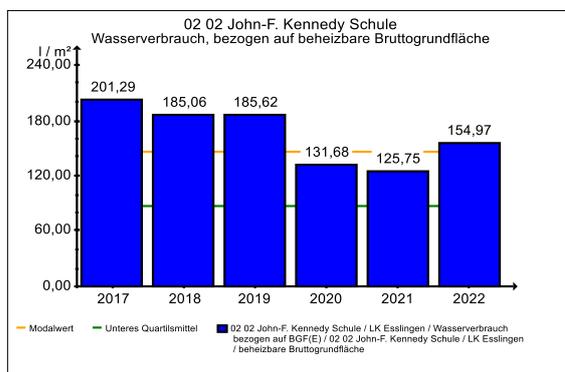
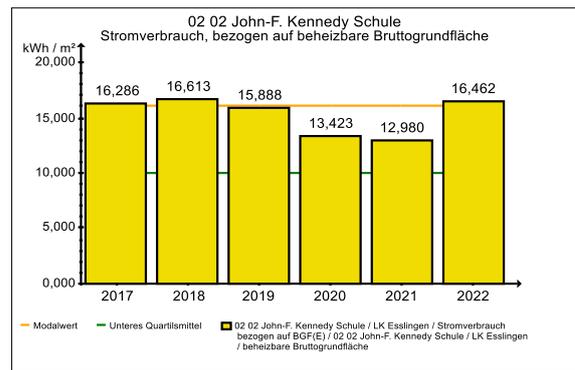
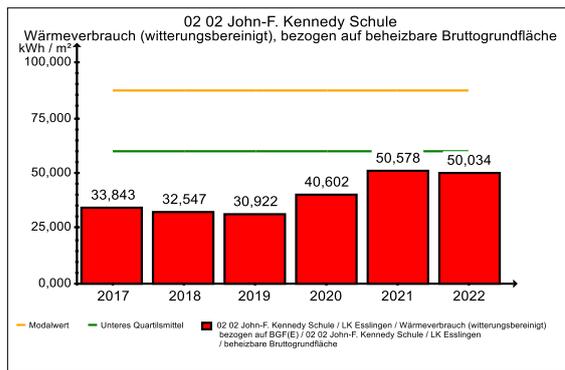
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Stromverbrauch	16,73	16,65	15,72	13,20	15,17	11,77	13,35	8,00	14,41	19,35	17,60	16,49	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wasserverbrauch	2,18	2,01	2,01	1,43	1,36	1,68	T m³

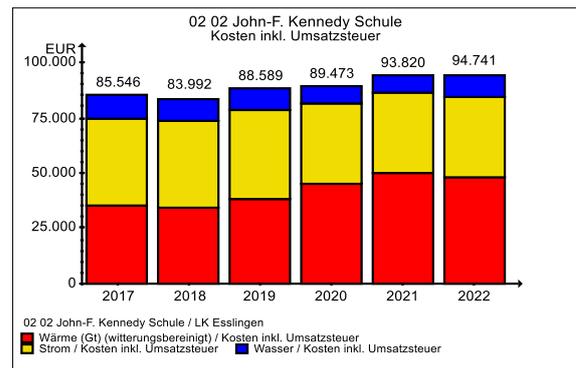
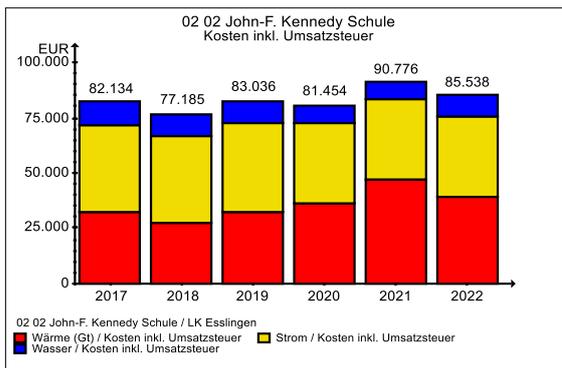
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wasserverbrauch	208,05	233,38	159,41	115,97	153,74	90,97	109,03	3,92	125,86	195,90	147,21	136,39	m³

7.2.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauchs-kennwert	34,9	33,2	32,2	43,3	51,4	50,0	kWh / m²
Stromverbrauchs-kennwert	16,3	16,6	15,9	13,4	13,0	16,5	kWh / m²
Wasserverbrauchs-kennwert	201,3	185,1	185,6	131,7	125,8	155,0	l / m²
Nutzungsart Berufsschulen	Modalwert		Unteres Quartilsmittel		Einheit		
Wärmeverbrauchs-kennwert (BGFE)	87,000		60,000		kWh / m²		
Stromverbrauchs-kennwert (BGFE)	16,000		10,000		kWh / m²		
Wasserverbrauchs-kennwert (BGFE)	146,00		86,00		l / m²		

7.2.3 Kosten



02 John-F. Kennedy Schule	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	32.200	27.441	32.210	36.739	46.750	39.089	EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	38.838	39.618	40.646	36.666	35.875	36.476	EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	11.096	10.126	10.179	8.049	8.319	9.973	EUR
Summe (unbereinigt)	82.134	77.185	83.036	81.454	90.945	85.538	EUR
02 John-F. Kennedy Schule	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	36.680	34.948	39.336	47.763	50.427	48.292	EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	38.838	39.618	40.646	36.666	35.875	36.476	EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	11.096	10.126	10.179	8.049	8.319	9.973	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	86.614	84.692	90.162	92.478	94.621	94.741	EUR

7.2.4 Maßnahmen

Durchgeführte Maßnahmen

- Umsetzung der PV-Anlage des abgebrochenen Verwaltungsgebäudes Esslingen auf das Dach der JFK

Geplante zukünftige Maßnahmen

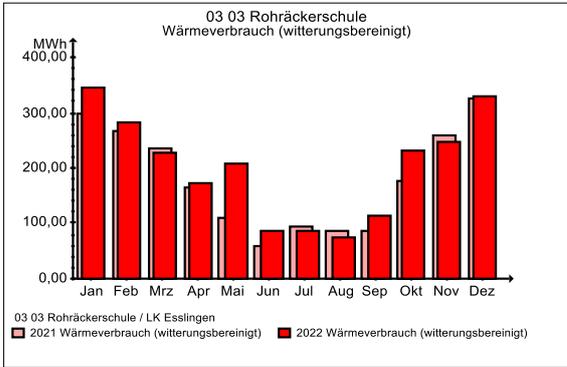
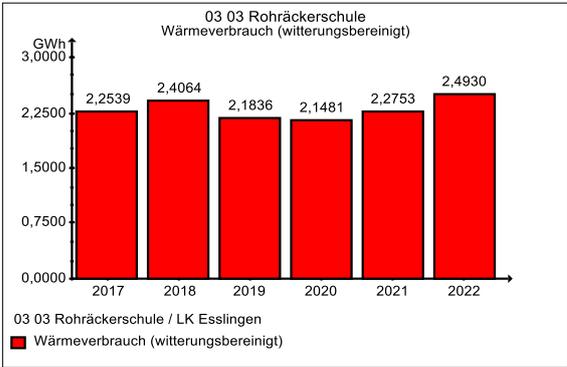
- Ertüchtigung von Teilen des Daches 2024 – 2025
- Installation einer weiteren PV-Anlage 2025 – 2026

7.3 Rohräckerschule Esslingen - Zollberg

Baujahr: 1975
 Beheizbare BGF: 19.858 m²
 Wärmeversorgung: Nahwärme aus Holzackschnitzel

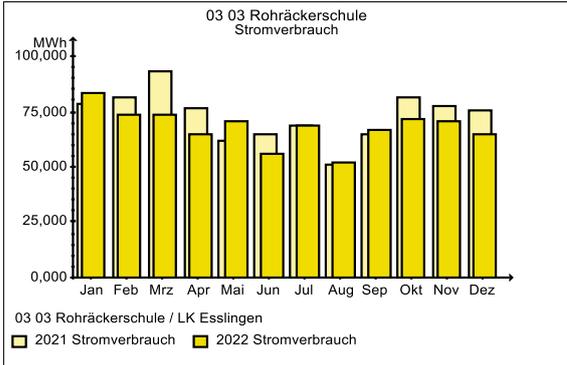
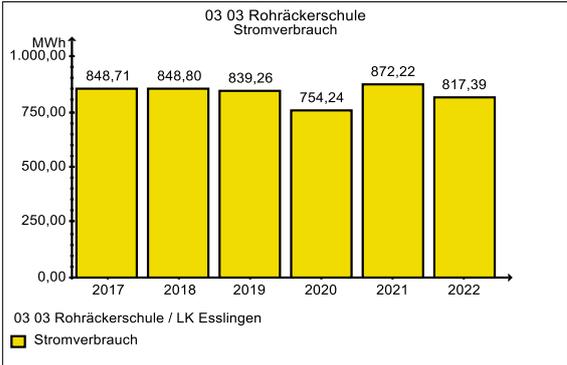


7.3.1 Energieverbrauch



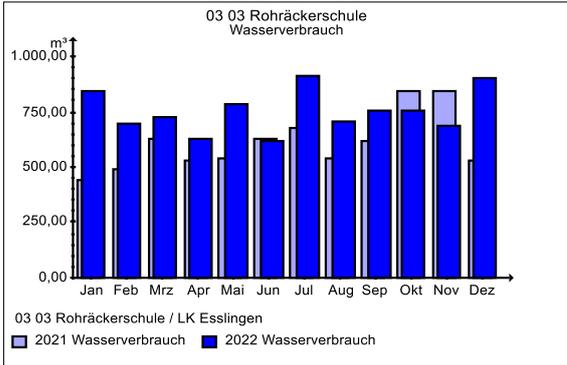
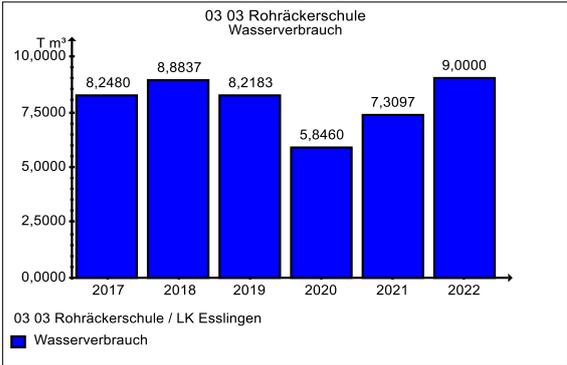
Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	2,30	2,41	2,27	2,29	2,30	2,49	GWh
Wärmeverbrauch	2,04	1,93	1,86	1,76	2,14	2,02	GWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	345,45	282,75	227,82	171,14	207,77	84,48	85,61	75,76	113,22	232,15	248,32	329,21	MWh
2022 Wärmeverbrauch	304,14	222,28	209,45	173,64	110,33	84,48	85,61	75,76	113,22	130,25	207,17	301,55	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Stromverbrauch	848,71	848,80	839,26	754,24	872,22	817,39	MWh

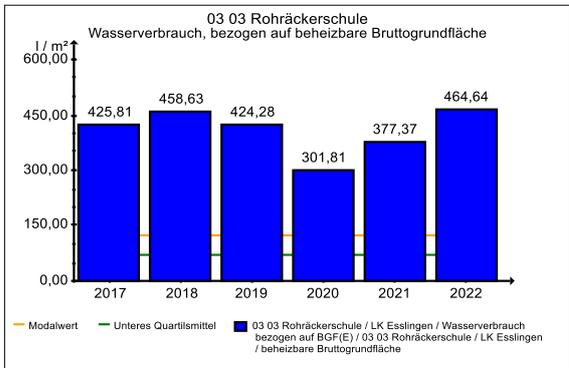
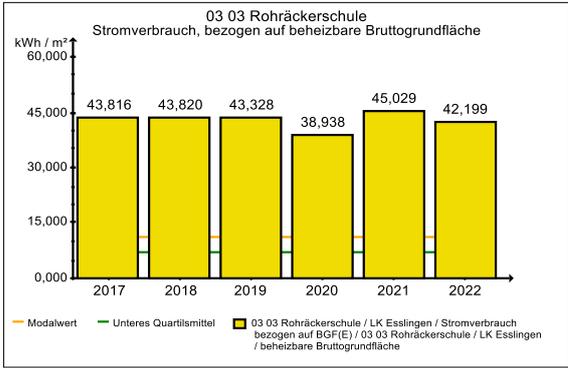
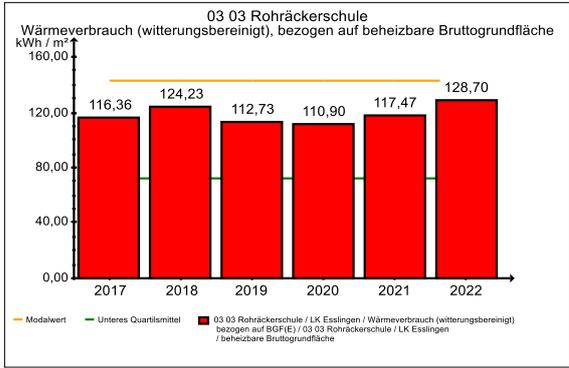
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Stromverbrauch	83,03	73,64	73,92	65,14	70,26	55,84	68,45	52,42	67,14	72,01	70,38	65,16	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wasserverbrauch	8,25	8,88	8,22	5,85	7,30	9,0	T m³

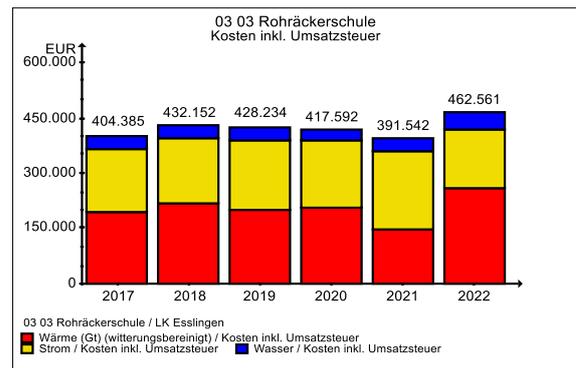
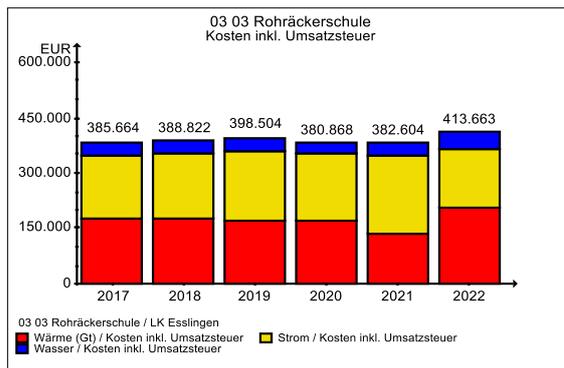
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wasserverbrauch	842,25	694,19	725,13	632,29	781,00	619,86	907,29	704,43	750,00	753,29	686,43	903,86	m³

7.3.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauchs-kennwert	118,7	124,5	117,4	118,4	118,9	128,70	kWh / m²
Stromverbrauchs-kennwert	43,8	43,8	43,3	38,9	45,0	42,20	kWh / m²
Wasserverbrauchs-kennwert	425,8	458,6	424,3	301,8	376,9	464,64	l / m²
Nutzungsart Sonderschule RÄS mit Hal-lenbad	Modalwert		Unteres Quartilsmittel		Einheit		
Wärmeverbrauchs-kennwert (BGFE)	142,00		72,00		kWh / m²		
Stromverbrauchs-kennwert (BGFE)	11,000		7,000		kWh / m²		
Wasserverbrauchs-kennwert (BGFE)	124,00		71,00		l / m²		

7.3.3 Kosten



03 Rohräckerschule	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	176,67	174,68	172,45	168,26	136,81	207,68	T EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	173,11	176,74	191,00	184,96	209,73	161,09	T EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	35,89	37,40	34,57	27,65	36,01	44,90	T EUR
Summe (unbereinigt)	385,66	388,82	398,02	380,87	382,56	413,66	T EUR
03 Rohräckerschule	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	199,23	218,39	210,60	218,75	147,57	256,57	T EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	173,11	176,74	191,00	184,96	209,73	161,09	T EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	35,89	37,40	34,57	27,65	36,01	44,90	T EUR
Summe (witterungsbereinigt)	408,22	432,53	436,17	431,36	393,32	462,56	T EUR

7.3.4 Maßnahmen

Durchgeführte Maßnahmen

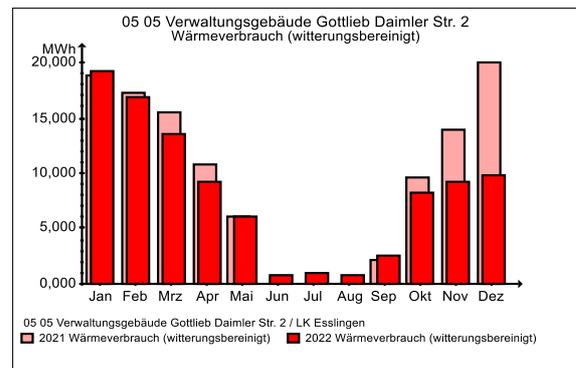
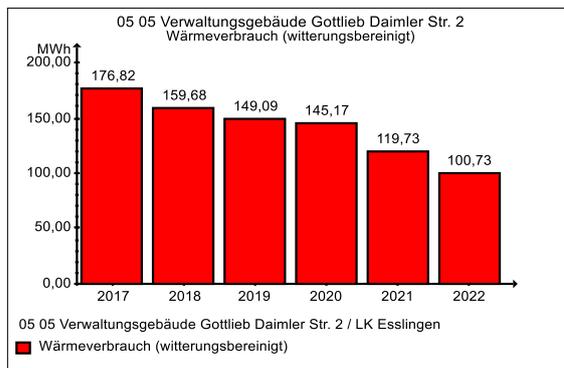
- 2023 wurde der BA 8.2 Sprachheilschule abgeschlossen.

7.4 Verwaltungsgebäude Filderstadt

Baujahr: 1984
 Beheizbare BGF: 1.166 m²
 Wärmeversorgung: Pellet/Gas

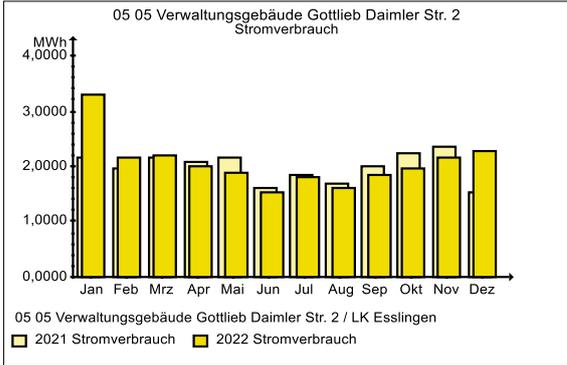
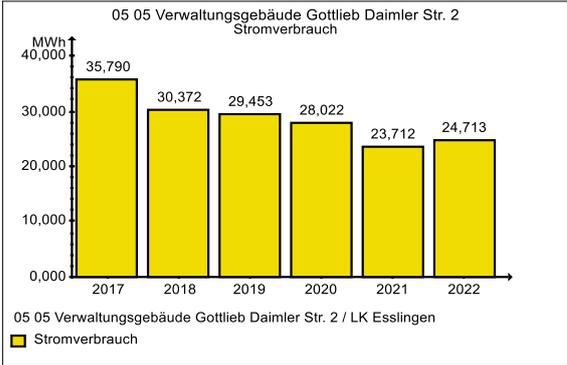


7.4.1 Energieverbrauch



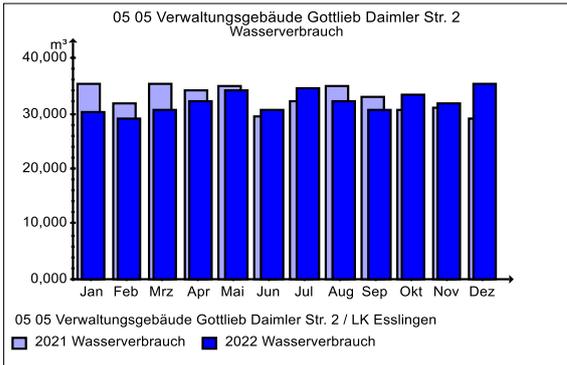
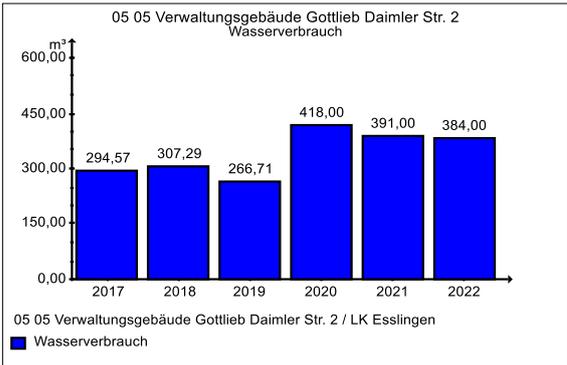
Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	176,82	159,68	149,09	145,17	119,73	100,73	MWh
Wärmeverbrauch	159,88	127,94	127,17	119,16	112,39	81,53	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	19,29	16,88	13,44	9,17	6,09	0,74	0,88	0,88	2,64	8,15	9,25	9,77	MWh
2022 Wärmeverbrauch	16,98	13,27	12,36	9,31	3,23	0,74	0,88	0,88	2,64	4,57	7,72	8,95	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Stromverbrauch	35,79	30,37	29,45	28,02	23,71	24,71	MWh

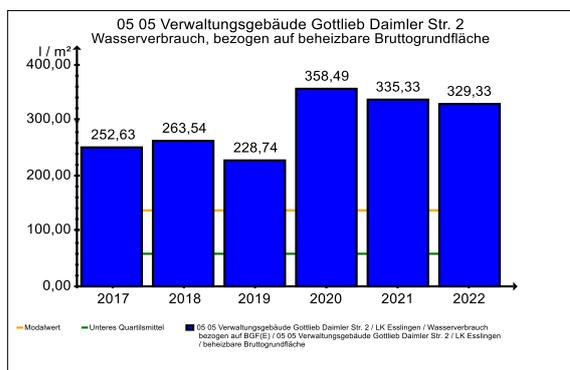
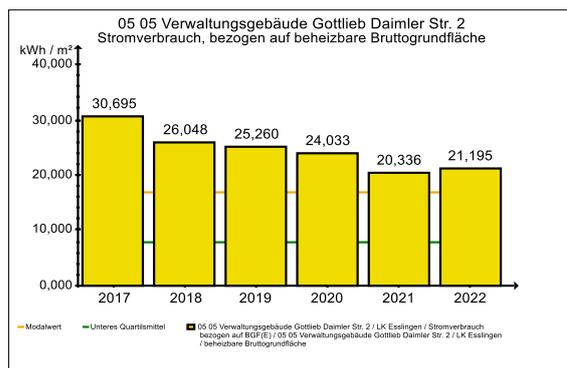
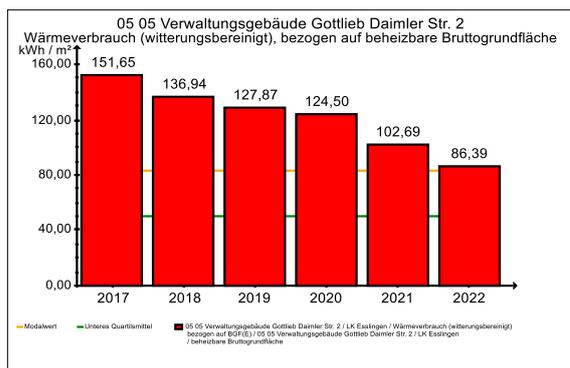
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Stromverbrauch	3,29	2,17	2,18	2,00	1,88	1,51	1,82	1,63	1,85	1,95	2,17	2,26	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wasserverbrauch	294,57	307,29	266,71	418,00	391,00	384,00	m³

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wasserverbrauch	30,14	28,86	30,57	32,29	34,14	30,57	34,43	32,00	30,63	33,38	31,86	35,14	m³

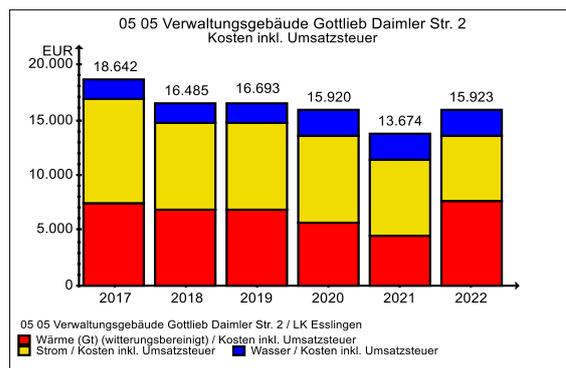
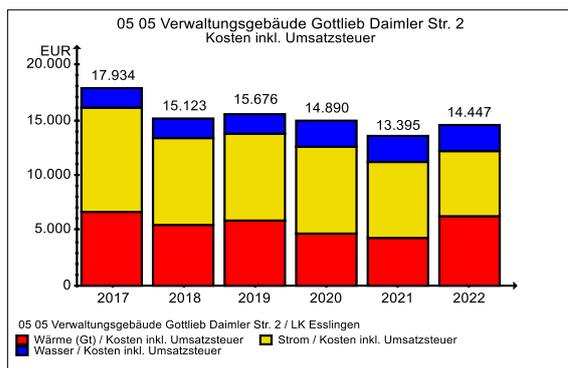
7.4.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauchs-kennwert	156,2	139,7	133,2	132,9	104,0	86,4	kWh / m²
Stromverbrauchs-kennwert	30,7	26,1	25,3	24,0	20,3	21,2	kWh / m²
Wasserverbrauchs-kennwert	252,6	263,5	228,7	358,5	335,3	329,3	l / m²

Nutzungsart	Verwaltungsgebäude nor-mal	Modalwert	Unteres Quartilsmittel	Einheit
Wärmeverbrauchs-kennwert (BGFE)		83,000	50,000	kWh / m²
Stromverbrauchs-kennwert (BGFE)		17,000	8,000	kWh / m²
Wasserverbrauchs-kennwert (BGFE)		136,00	59,00	l / m²

7.4.3 Kosten



05 Verwaltungsgebäude Gottlieb Daimler Str. 2	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	6.678	5.489	5.901	4.722	4.259	6.268	EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	9.416	7.790	7.930	7.798	6.807	5.821	EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	1.841	1.845	1.845	2.370	2.329	2.359	EUR
Summe (unbereinigt)	17.935	15.124	15.676	14.889	13.395	14.447	EUR
05 Verwaltungsgebäude Gottlieb Daimler Str. 2	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	7.608	6.991	7.206	6.138	4.594	7.744	EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	9.416	7.790	7.930	7.798	6.807	5.821	EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	1.841	1.845	1.845	2.370	2.329	2.359	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	18.864	16.626	16.981	16.306	13.730	15.923	EUR

7.4.4 Maßnahmen

Durchgeführte Maßnahmen

- Dachsanierung
- Planungen einer PV-Anlage

Geplante zukünftige Maßnahmen

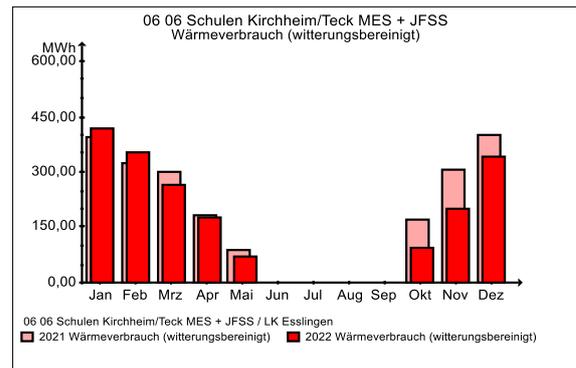
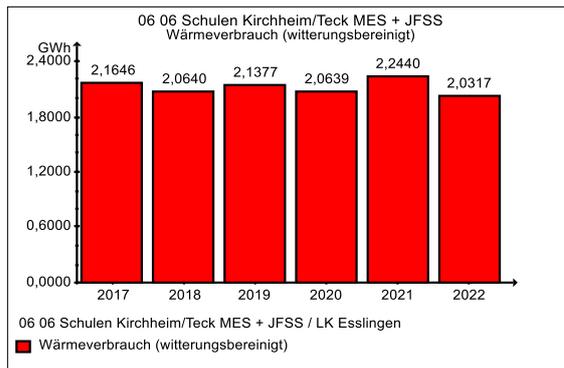
- Es wird bei der vorbeugenden Instandhaltungsstrategie eine energetische Sanierung der Fassade und der Fenster geprüft. Gemäß Masterplan werden die Maßnahmen entsprechend kurz- bzw. mittelfristig umgesetzt.
- Installation einer PV-Anlage 2024

7.5 Max-Eyth-Schule und Jakob-Friedrich-Schöllkopf-Schule in Kirchheim

Baujahr: 1955
 Beheizbare BGF: 23.165 m²
 Wärmeversorgung: Gas

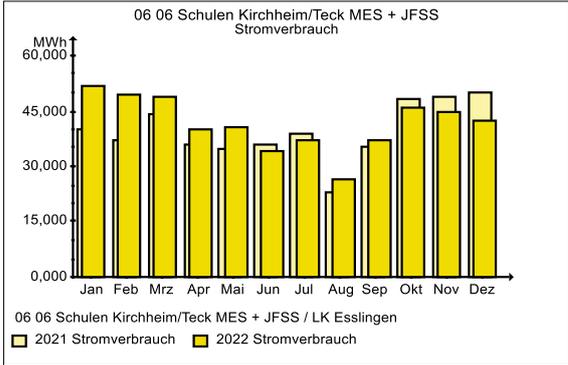
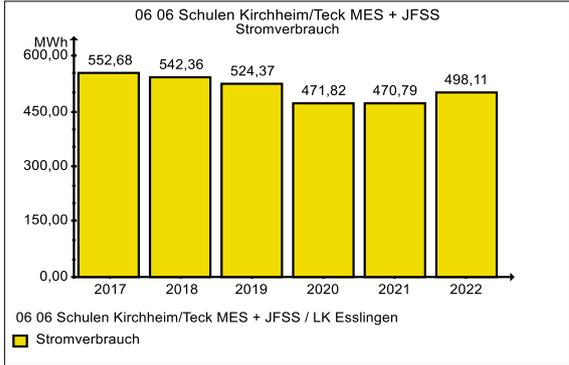


7.5.1 Energieverbrauch



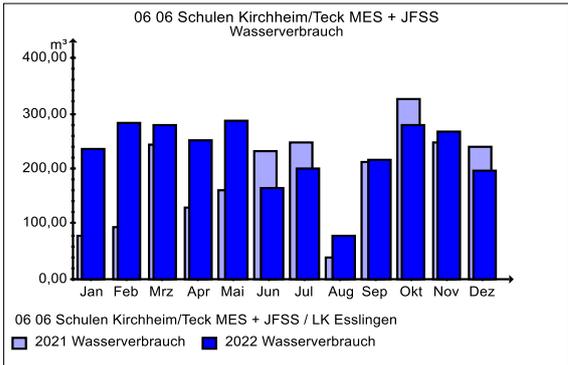
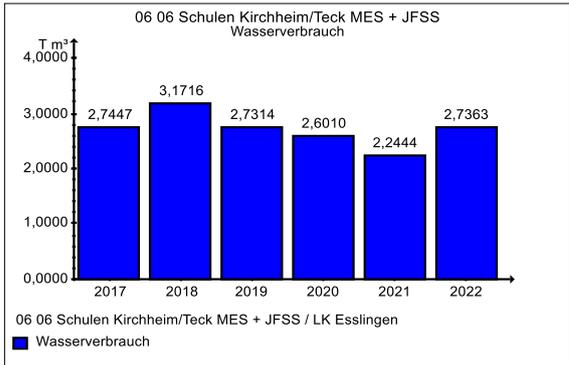
Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	2,23	2,11	2,23	2,20	2,27	2,03	GWh
Wärmeverbrauch	1,96	1,65	1,82	1,69	2,11	1,64	GWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	416,85	355,44	267,34	177,69	72,65	0,23	0,00	0,00	0,00	92,12	199,39	344,08	MWh
2022 Wärmeverbrauch	367,00	279,43	245,78	180,29	38,58	0,23	0,00	0,00	0,00	51,69	166,35	315,17	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Stromverbrauch	552,68	542,36	524,37	471,82	470,79	498,11	MWh

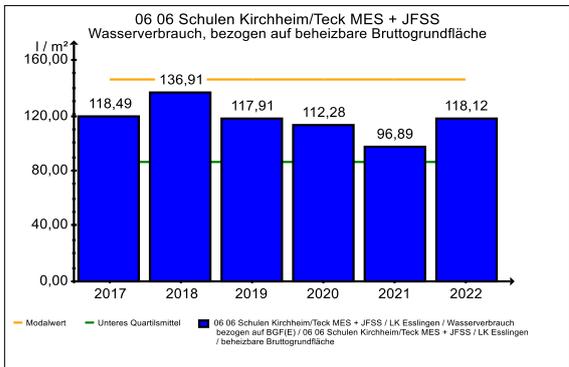
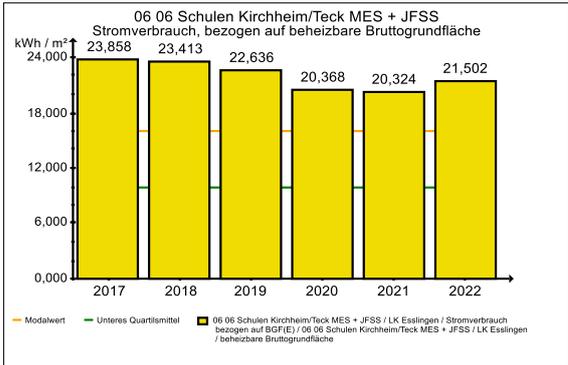
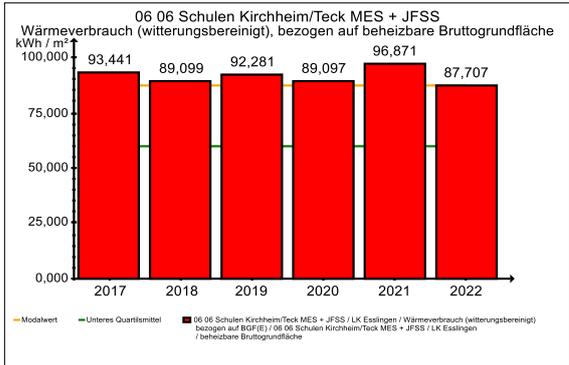
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Stromverbrauch	52,03	49,56	48,79	40,18	40,53	33,93	36,94	26,60	36,93	45,77	44,56	42,29	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wasserverbrauch	2,74	3,17	2,73	2,60	2,24	2,74	T m³

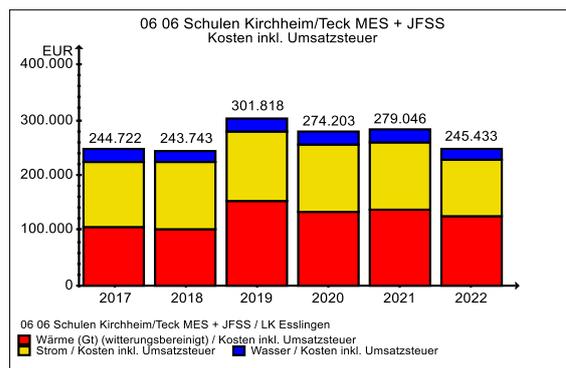
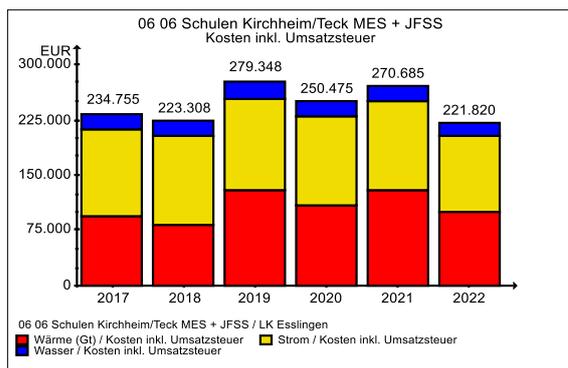
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wasserverbrauch	237,14	282,57	278,57	251,43	285,43	163,00	200,43	78,29	214,43	279,29	268,00	197,71	m³

7.5.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauchs-kennwert	96,3	90,9	96,2	95,0	98,1	87,71	kWh / m²
Stromverbrauchs-kennwert	23,9	23,4	22,6	20,4	20,3	21,50	kWh / m²
Wasserverbrauchs-kennwert	118,5	136,9	117,9	112,3	96,7	118,12	l / m²
Nutzungsart Berufsschulen mit Turnhalle	Modalwert		Unteres Quartilsmittel		Einheit		
Wärmeverbrauchs-kennwert (BGFE)	87,000		60,000		kWh / m²		
Stromverbrauchs-kennwert (BGFE)	16,000		10,000		kWh / m²		
Wasserverbrauchs-kennwert (BGFE)	146,00		86,00		l / m²		

7.5.3 Kosten



06 Schulen Kirchheim/Teck MES + JFSS	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	94,07	82,38	130,34	108,71	127,98	100,29	T EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	118,70	119,66	124,41	119,92	120,91	103,30	T EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	21,99	21,26	24,60	21,84	21,80	18,24	T EUR
Summe (unbereinigt)	234,75	223,31	279,35	250,47	270,69	221,82	T EUR
06 Schulen Kirchheim/Teck MES + JFSS	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	107,16	104,92	159,17	141,33	138,04	123,90	T EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	118,70	119,66	124,41	119,92	120,91	103,30	T EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	21,99	21,26	24,60	21,84	21,80	18,24	T EUR
Summe (witterungsbereinigt)	247,84	245,84	308,18	283,10	280,75	245,43	T EUR

7.5.4 Maßnahmen

Durchgeführte Maßnahmen bzw. Maßnahmen in Umsetzung

- Fassadensanierung an der JFSS Westseite
- Dachsanierung MES

Geplante zukünftige Maßnahmen

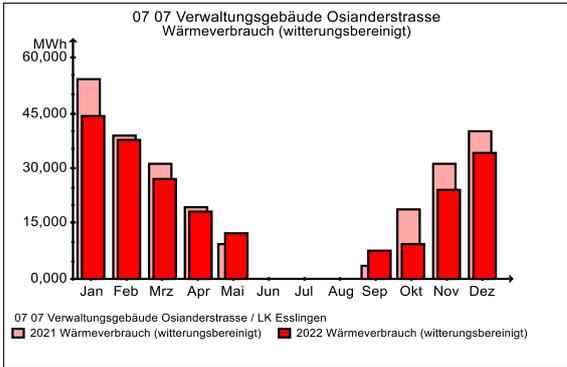
- Weiterführung Fassadensanierung an der JFSS
- Dachsanierungen MES/JFSS 2024 – 2026
- Installation von PV-Anlagen 2024 – 2027

7.6 Verwaltungsgebäude Kirchheim

Baujahr (Geb. 6/2): 1987
 Beheizbare BGF: 1.966 m²
 Wärmeversorgung: Gas

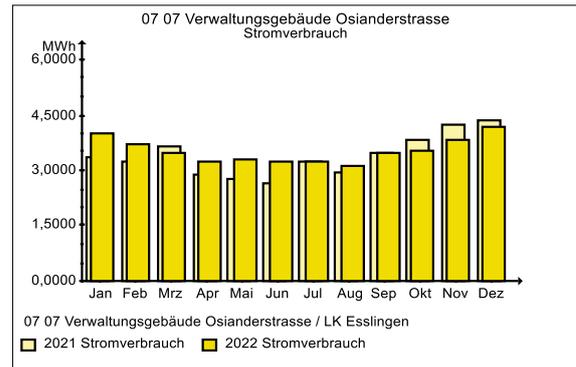
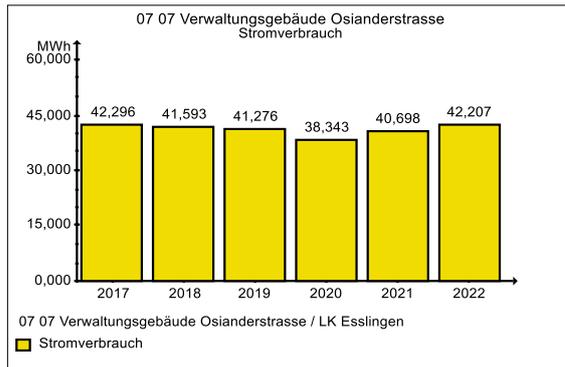


7.6.1 Energieverbrauch



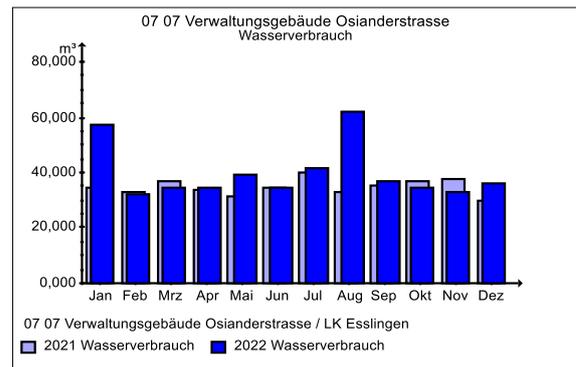
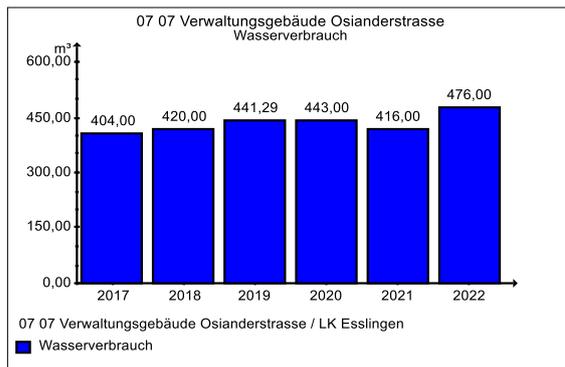
Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	243,51	245,19	241,79	256,90	259,28	225,52	MWh
Wärmeverbrauch	213,77	192,52	197,99	197,61	240,38	182,54	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	44,03	37,52	26,85	18,50	12,43	0,00	0,00	0,02	7,39	9,25	24,36	34,17	MWh
2022 Wärmeverbrauch	38,77	29,50	24,68	18,77	6,60	0,00	0,00	0,02	7,39	5,19	20,32	31,30	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Stromverbrauch	142,30	41,59	41,28	38,34	40,70	42,21	MWh

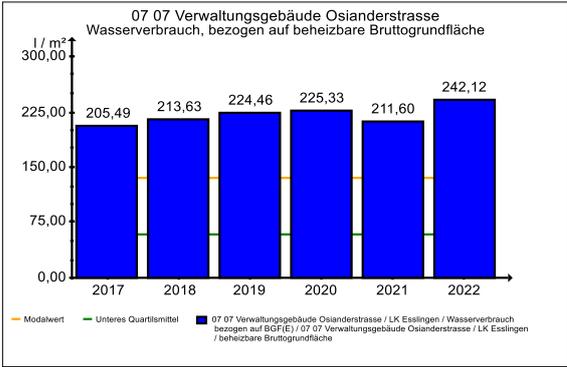
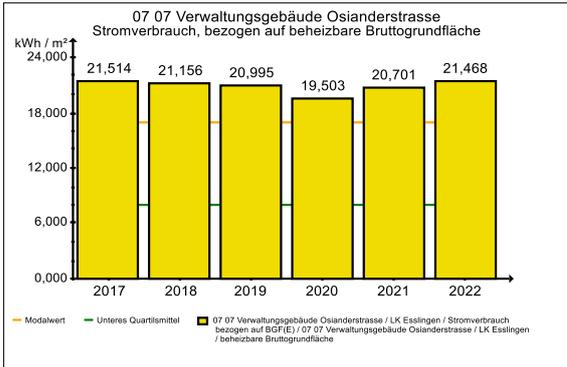
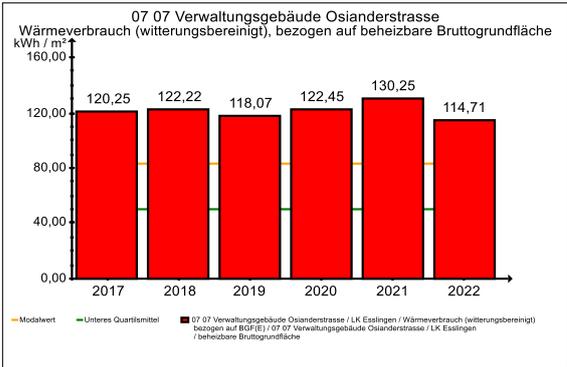
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Stromverbrauch	3,99	3,70	3,50	3,21	3,28	3,23	3,24	3,12	3,45	3,55	3,80	4,15	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wasserverbrauch	404,00	420,00	441,29	443,00	416,00	476,00	m³

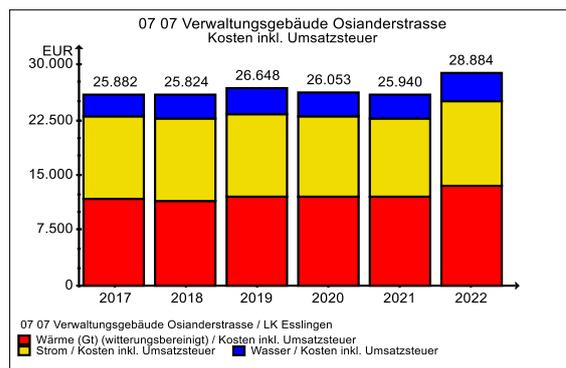
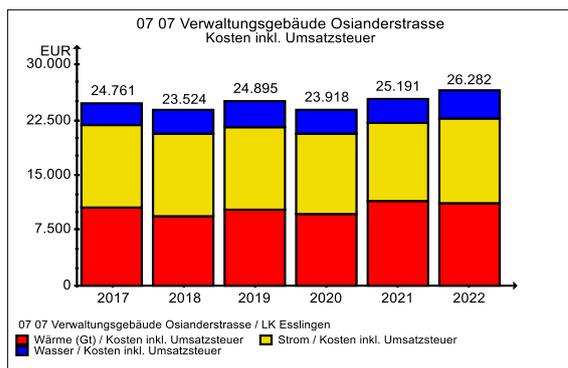
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wasserverbrauch	57,29	32,54	34,15	34,44	39,30	34,51	41,55	61,83	37,22	34,31	33,17	35,69	m³

7.6.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauchs-kennwert	123,9	124,7	123,0	130,7	131,9	114,7	kWh / m²
Stromverbrauchs-kennwert	72,4	21,2	21,0	19,5	20,7	21,5	kWh / m²
Wasserverbrauchs-kennwert	205,5	213,6	224,5	225,3	211,6	242,1	l / m²
Nutzungsart Sonderschule und Verwal-tungsgebäude	Modalwert		Unteres Quartilsmittel		Einheit		
Wärmeverbrauchs-kennwert (BGFE)	83,000		50,000		kWh / m²		
Stromverbrauchs-kennwert (BGFE)	17,000		8,000		kWh / m²		
Wasserverbrauchs-kennwert (BGFE)	136,00		59,00		l / m²		

7.6.3 Kosten



07 Verwaltungsgebäude Osianderstrasse	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	10.579	9.275	10.167	9.785	11.454	11.052	EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	11.124	11.098	11.312	10.928	10.544	11.436	EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	3.058	3.150	3.416	3.205	3.193	3.794	EUR
Summe (unbereinigt)	24.761	23.524	24.895	23.918	25.191	26.282	EUR
07 Verwaltungsgebäude Osianderstrasse	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	12.050	11.813	12.417	12.721	12.355	13.654	EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	11.124	11.098	11.312	10.928	10.544	11.436	EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	3.058	3.150	3.416	3.205	3.193	3.794	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	26.233	26.061	27.145	26.854	26.092	28.884	EUR

7.6.4 Maßnahmen

Geplante zukünftige Maßnahmen

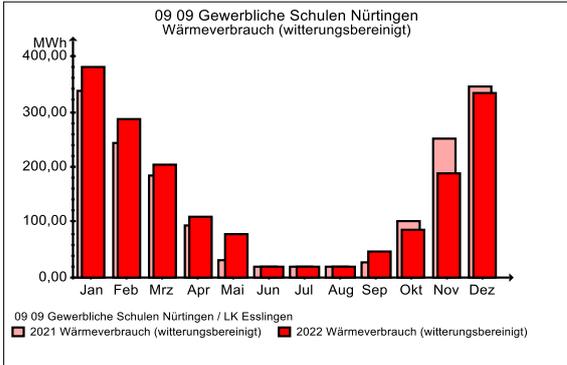
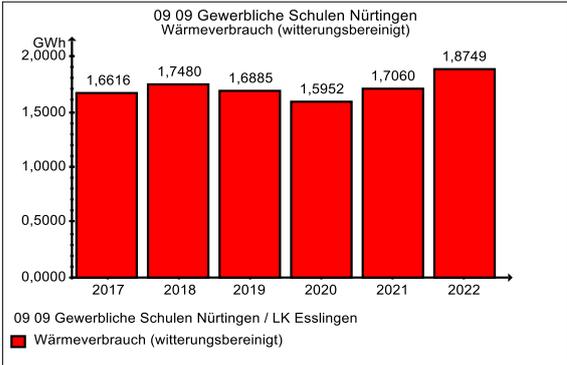
- Es wird bei der vorbeugenden Instandhaltungsstrategie eine energetische Sanierung der Fassade und der Fenster geprüft. Gemäß Masterplan sind an den Gebäuden längerfristig Sanierungsmaßnahmen vorzusehen.
- Dachsanierung und Installation einer PV-Anlage 2024

7.7 Philipp- Matthäus-Hahn- Schule, Gewerbliche Schule Nürtingen

Baujahr: 1964
 Beheizbare BGF: 30.270 m²
 Wärmeversorgung: Gas

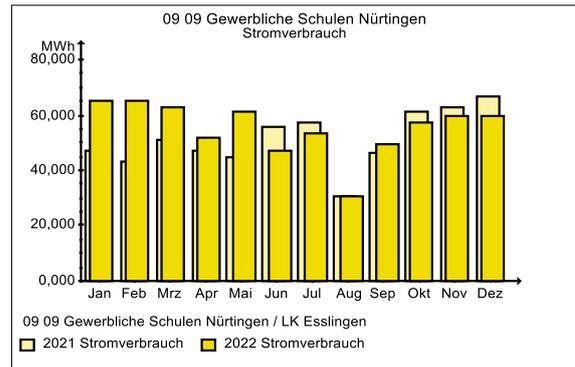
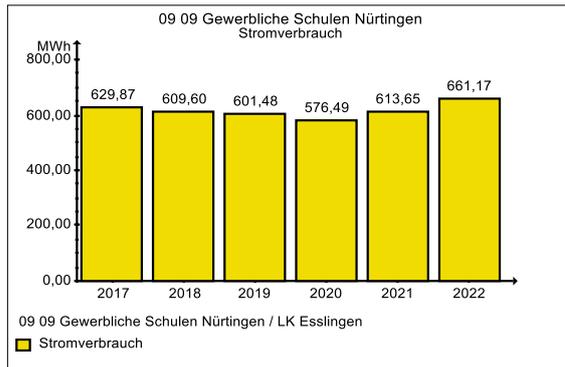


7.7.1 Energieverbrauch



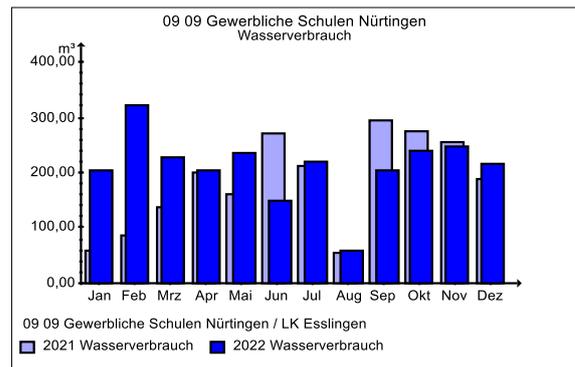
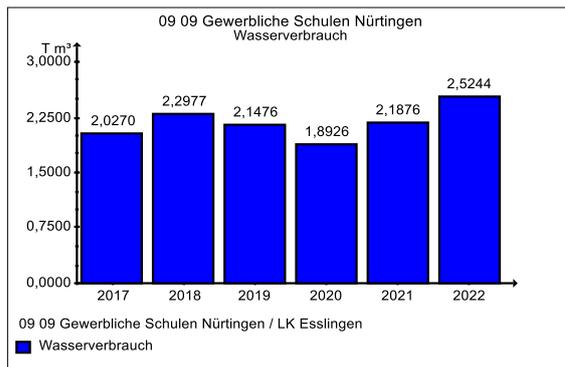
Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	1,71	1,78	1,76	1,70	1,73	1,87	GWh
Wärmeverbrauch	1,50	1,40	1,44	1,31	1,60	1,52	GWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	380,16	287,08	203,92	108,10	77,17	20,60	19,91	18,48	48,58	87,72	189,97	331,66	MWh
2022 Wärmeverbrauch	334,70	225,68	187,47	109,67	40,98	20,60	19,91	18,48	48,58	49,22	158,49	303,79	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Stromverbrauch	629,87	609,60	601,48	576,49	613,65	661,17	MWh

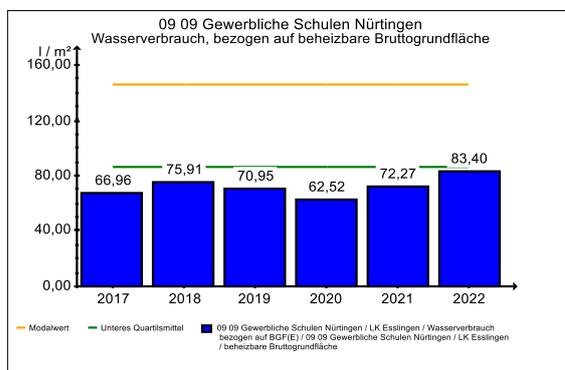
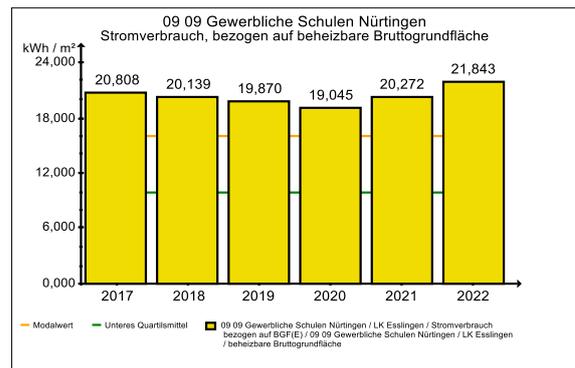
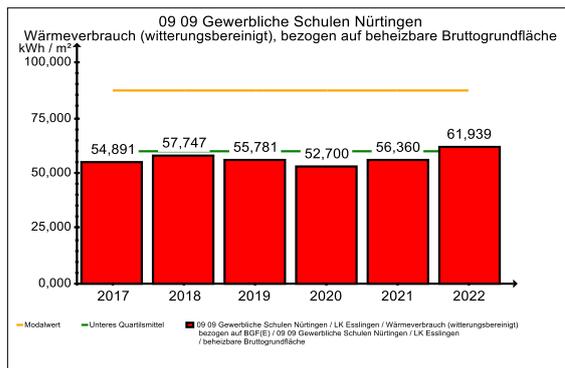
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Stromverbrauch	64,72	64,79	62,93	51,96	60,80	46,96	53,37	30,20	49,09	57,53	59,40	59,42	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wasserverbrauch	2,03	2,30	2,15	1,89	2,19	2,52	T m³

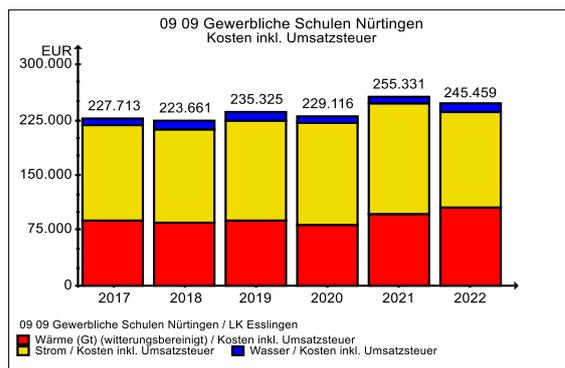
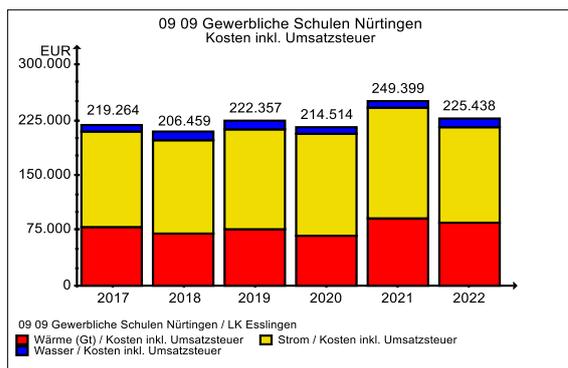
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wasserverbrauch	205,00	322,86	227,86	203,86	233,57	148,14	220,29	60,43	202,29	238,57	247,57	214,00	m³

7.7.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauchs-kennwert	56,5	58,9	58,1	56,2	57,1	61,9	kWh / m²
Stromverbrauchs-kennwert	20,8	20,1	19,9	19,0	20,3	21,8	kWh / m²
Wasserverbrauchs-kennwert	67,0	75,9	71,0	62,5	72,3	83,4	l / m²
Nutzungsart Berufsschulen mit Turnhalle	Modalwert		Unteres Quartilsmittel		Einheit		
Wärmeverbrauchs-kennwert (BGFE)	87,000		60,000		kWh / m²		
Stromverbrauchs-kennwert (BGFE)	16,000		10,000		kWh / m²		
Wasserverbrauchs-kennwert (BGFE)	146,00		86,00		l / m²		

7.7.3 Kosten



09 Gewerbliche Schulen Nürtingen	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	79,73	69,35	75,22	66,90	90,80	85,03	T EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	129,86	125,94	136,40	138,93	148,65	129,11	T EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	9,67	11,17	10,73	8,68	9,95	11,30	T EUR
Summe (unbereinigt)	219,26	206,46	222,36	214,51	249,39	225,44	T EUR
09 Gewerbliche Schulen Nürtingen	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	90,83	88,32	91,86	86,98	97,94	105,05	T EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	129,86	125,94	136,40	138,93	148,65	129,11	T EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	9,67	11,17	10,73	8,68	9,95	11,30	T EUR
Summe (witterungsbereinigt)	230,36	225,43	239,00	234,59	256,53	245,46	T EUR

7.7.4 Maßnahmen

Geplante zukünftige Maßnahmen

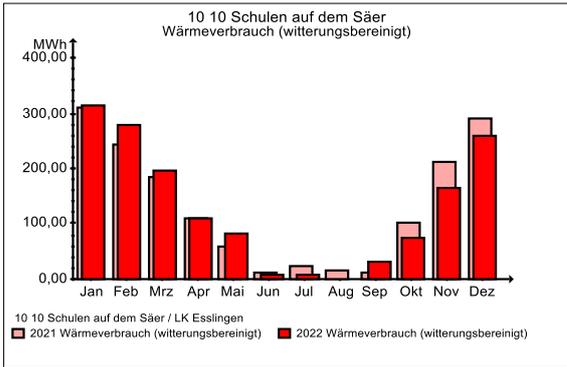
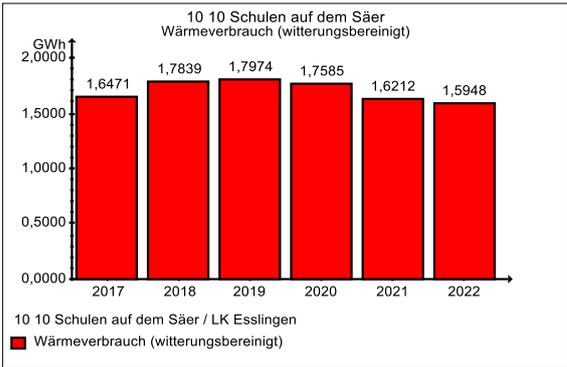
- Dachsanierung 2025 – 2027
- Installation einer PV-Anlage 2024 – 2027

7.8 Schulen auf dem Säer Nürtingen

Baujahr: 1970/2020
 Beheizbare BGF: 23.836 m²
 Wärmeversorgung: Nahwärme
 Kliniken

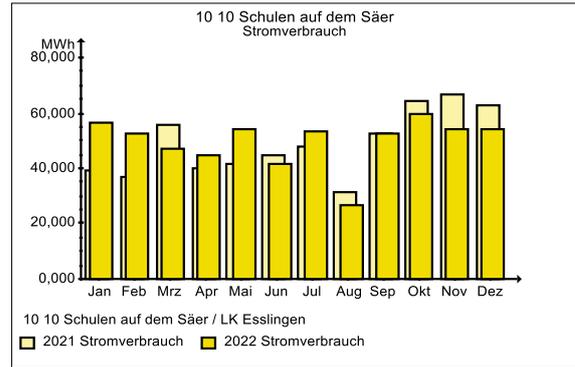
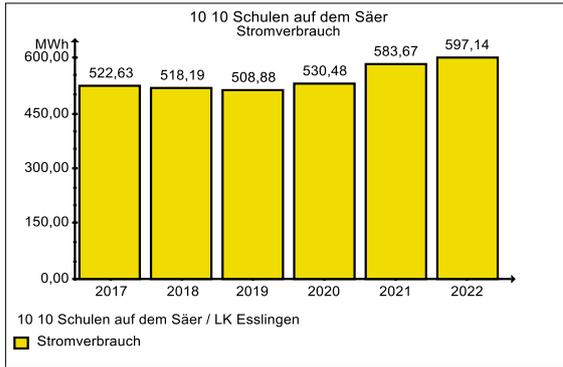


7.8.1 Energieverbrauch



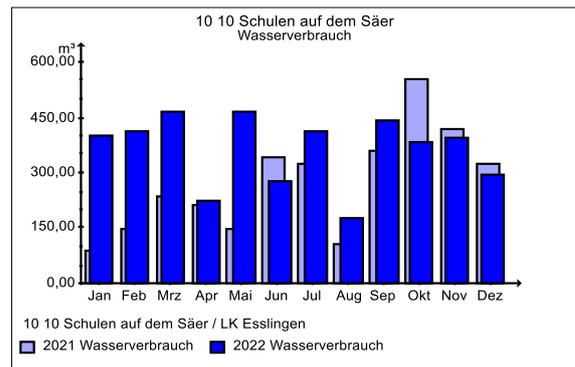
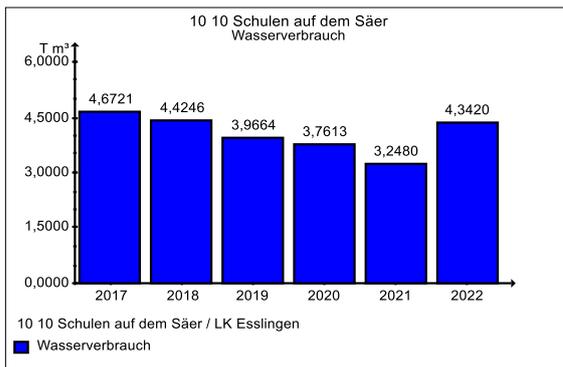
Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	1,70	1,82	1,87	1,88	1,64	1,59	GWh
Wärmeverbrauch	1,49	1,43	1,53	1,44	1,52	1,29	GWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	315,14	277,92	197,01	109,51	80,69	6,06	6,04	0,04	31,27	73,66	164,73	259,47	MWh
2022 Wärmeverbrauch	277,45	218,48	181,12	111,11	42,85	6,06	6,04	0,04	31,27	41,33	137,43	237,67	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Stromverbrauch	522,63	518,19	508,88	530,48	583,67	583,67	MWh

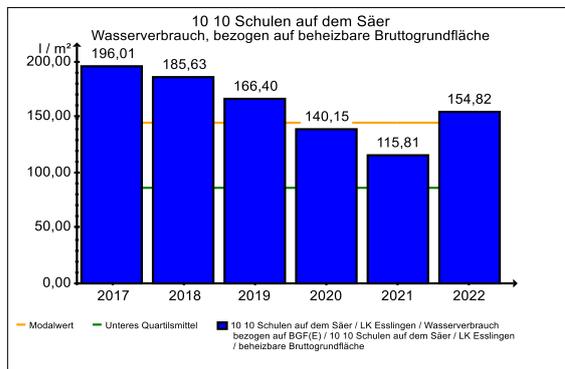
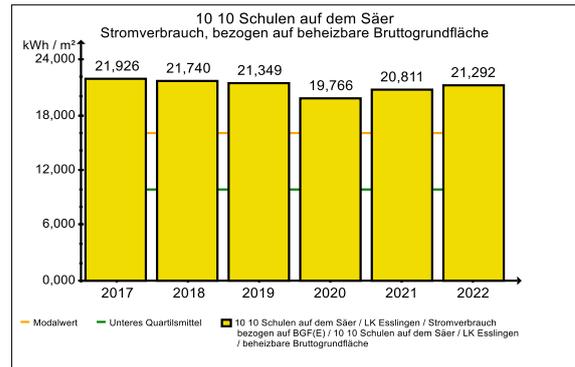
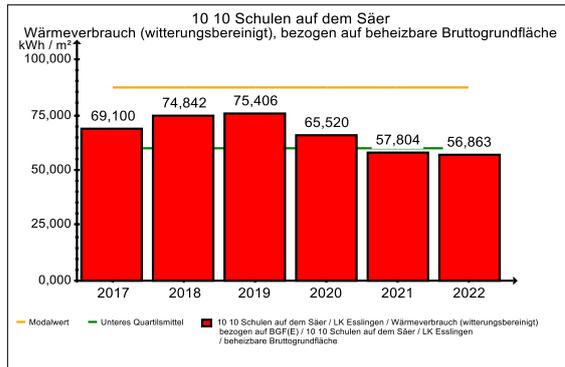
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Stromverbrauch	56,19	52,19	47,23	44,83	54,41	41,52	53,17	26,87	52,93	59,74	54,26	53,81	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wasserverbrauch	4,67	4,42	3,97	3,76	3,25	4,34	T m³

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wasserverbrauch	402,00	411,00	466,00	222,00	464,00	279,00	413,00	179,00	439,00	382,30	392,70	292,00	m³

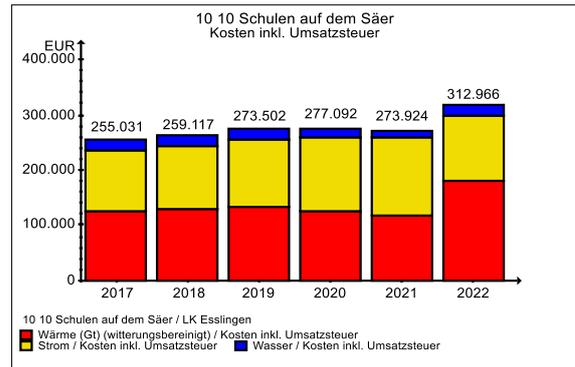
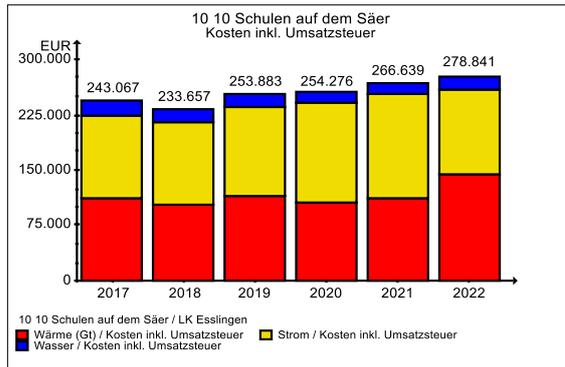
7.8.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauchs-kennwert	71,2	76,4	78,6	69,9	58,5	56,9	kWh / m ²
Stromverbrauchs-kennwert	21,9	21,7	21,4	19,8	20,8	21,3	kWh / m ²
Wasserverbrauchs-kennwert	196,0	185,6	166,4	140,2	115,8	154,8	l / m ²

Nutzungsart Berufsschulen mit Turnhalle	Modalwert	Unteres Quartilsmittel	Einheit
Wärmeverbrauchs-kennwert (BGFE)	87,000	60,000	kWh / m ²
Stromverbrauchs-kennwert (BGFE)	16,000	10,000	kWh / m ²
Wasserverbrauchs-kennwert (BGFE)	146,00	86,00	l / m ²

7.8.3 Kosten



10 Schulen auf dem Säer	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	112,91	102,64	113,80	104,53	111,51	144,94	T EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	110,48	111,90	121,69	134,32	141,51	115,90	T EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	19,68	19,11	18,39	15,42	13,62	18,00	T EUR
Summe (unbereinigt)	243,07	233,66	253,88	254,28	266,64	278,84	T EUR
10 Schulen auf dem Säer	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	128,62	130,72	138,98	135,90	120,28	179,06	T EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	110,48	111,90	121,69	134,32	141,51	115,90	T EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	19,68	19,11	18,39	15,42	13,62	18,00	T EUR
Summe (witterungsbereinigt)	258,78	261,73	279,06	285,64	275,41	312,97	T EUR

7.8.4 Maßnahmen

Maßnahmen 2023

- An der Fritz-Ruoff-Schule wurde der Wärmetauscher der Heizungsanlage erneuert.

Geplante zukünftige Maßnahmen

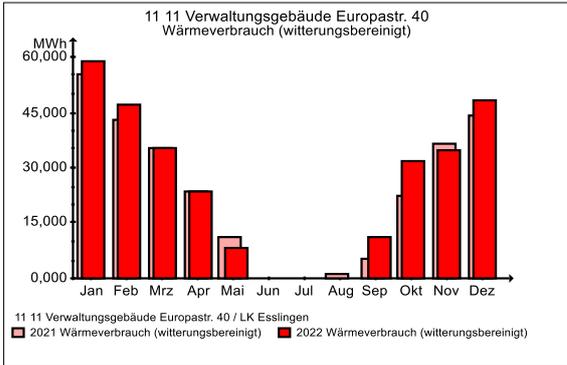
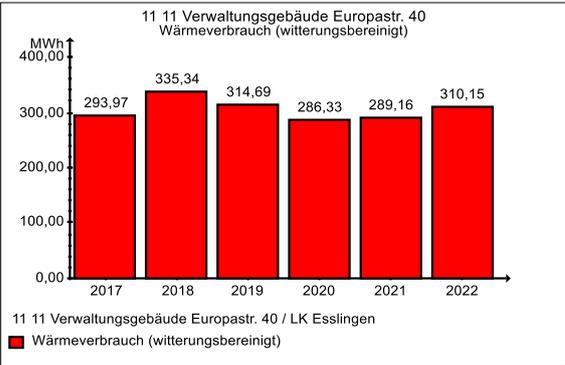
- Die Beleuchtung im Außenbereich der Fritz-Ruoff-Schule wird auf LED umgestellt.
- Dachsanierung 2024 – 2026
- Installation einer PV-Anlage 2024 – 2026

7.9 Verwaltungsgebäude Europastraße 40 Nürtingen

Baujahr: 1975
 Beheizbare BGF: 3.363 m²
 Wärmeversorgung: Pellet/Gas

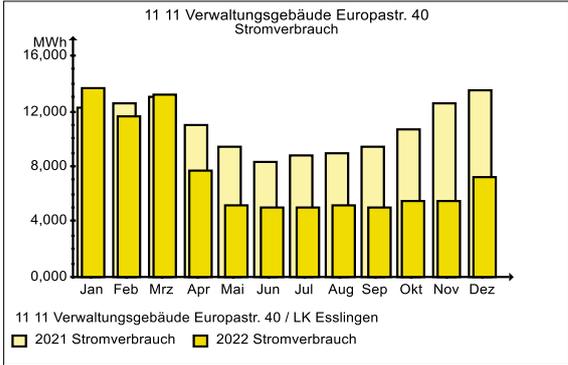
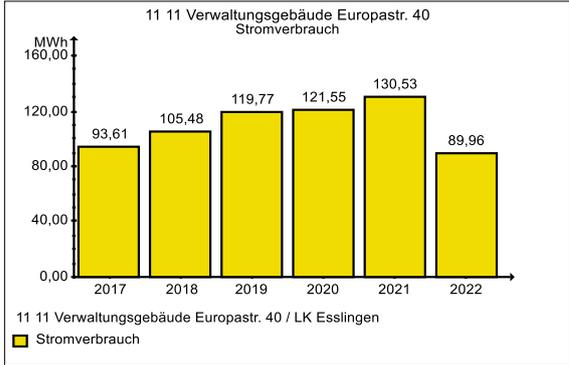


7.9.1 Energieverbrauch



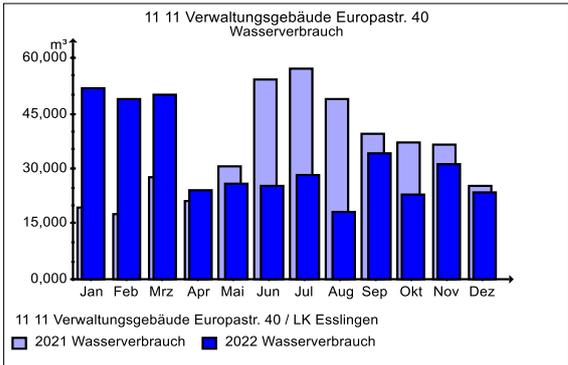
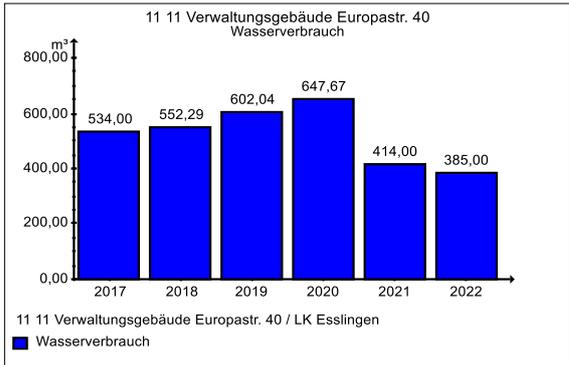
Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	302,78	342,19	327,80	305,56	292,78	310,15	MWh
Wärmeverbrauch	265,80	268,69	268,42	235,03	271,43	251,04	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	59,06	46,88	35,07	23,40	8,49	0,00	0,00	0,00	10,93	32,02	34,62	47,94	MWh
2022 Wärmeverbrauch	51,99	36,85	32,24	23,74	4,51	0,00	0,00	0,00	10,93	17,97	28,89	43,92	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Stromverbrauch	93,61	105,48	119,77	121,55	130,53	89,96	MWh

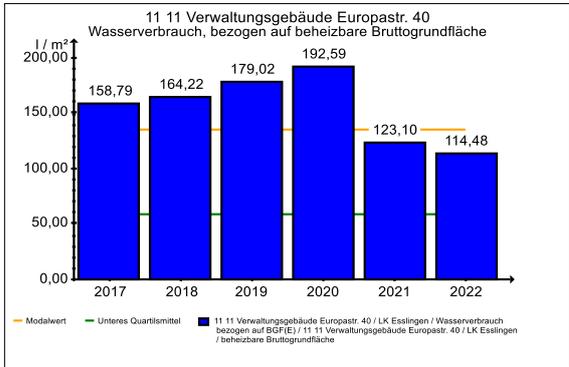
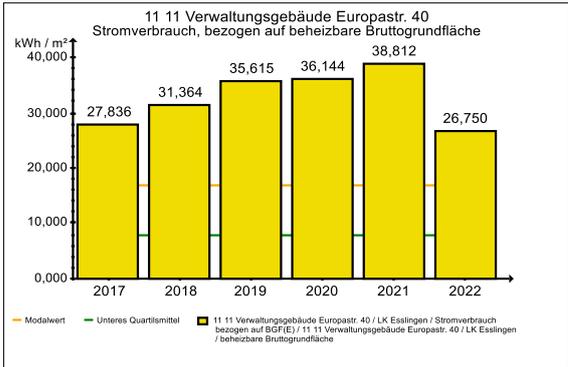
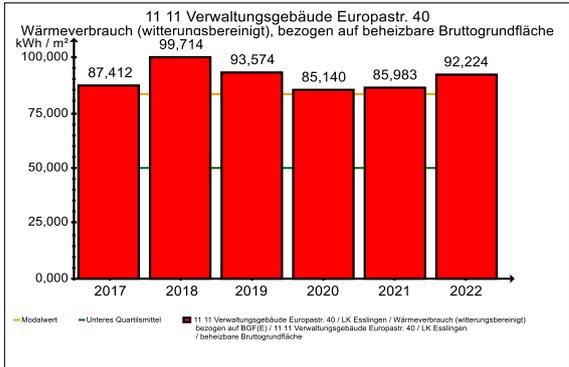
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Stromverbrauch	13,67	11,68	13,19	7,67	5,23	5,03	5,07	5,14	5,06	5,45	5,49	7,28	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wasserverbrauch	534,00	552,29	602,04	647,67	414,00	385,00	m³

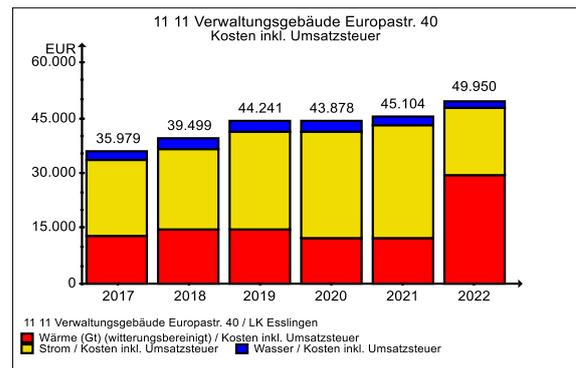
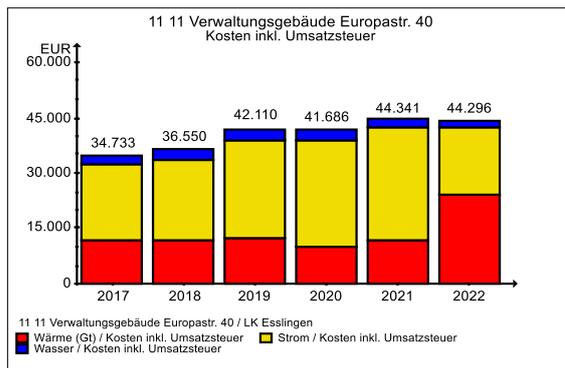
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wasserverbrauch	52,04	48,81	50,04	24,29	26,04	25,29	28,04	18,04	34,29	23,04	31,29	23,81	m³

7.9.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauchs-kennwert	90,0	101,8	97,5	90,9	87,1	92,2	kWh / m²
Stromverbrauchs-kennwert	27,8	31,4	35,6	36,1	38,8	26,8	kWh / m²
Wasserverbrauchs-kennwert	158,8	164,2	179,0	192,6	123,1	114,5	l / m²
Nutzungsart Verwaltungsgebäude nor-mal					Modalwert	Unteres Quartilsmittel	Einheit
Wärmeverbrauchs-kennwert (BGFE)					83,000	50,000	kWh / m²
Stromverbrauchs-kennwert (BGFE)					17,000	8,000	kWh / m²
Wasserverbrauchs-kennwert (BGFE)					136,00	59,00	l / m²

7.9.3 Kosten



11 Verwaltungsgebäude Europastr. 40	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	11.762	11.888	12.362	10.039	11.693	24.013	EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	20.334	21.885	26.607	28.706	30.584	18.326	EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	2.637	2.778	3.143	2.941	2.063	1.957	EUR
Summe (unbereinigt)	34.733	36.551	42.111	41.687	44.340	44.296	EUR
11 Verwaltungsgebäude Europastr. 40	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	13.399	15.140	15.096	13.052	12.613	29.667	EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	20.334	21.885	26.607	28.706	30.584	18.326	EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	2.637	2.778	3.143	2.941	2.063	1.957	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	36.369	39.803	44.846	44.699	45.260	49.950	EUR

7.9.4 Maßnahmen

Geplante zukünftige Maßnahmen

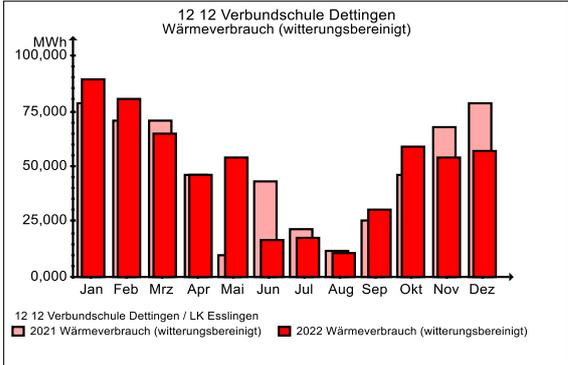
- Es wird bei der vorbeugenden Instandhaltungsstrategie eine energetische Sanierung des Daches, der Fassade und der Fenster geprüft.
- Statische Prüfung des Daches auf eine mögliche Installation einer PV-Anlage

7.10 Verbundschule Dettingen

Baujahr: 2006
 Beheizbare BGF: 5.198 m²
 Wärmeversorgung: Wärme-Contracting mit Holzhackschnitzel

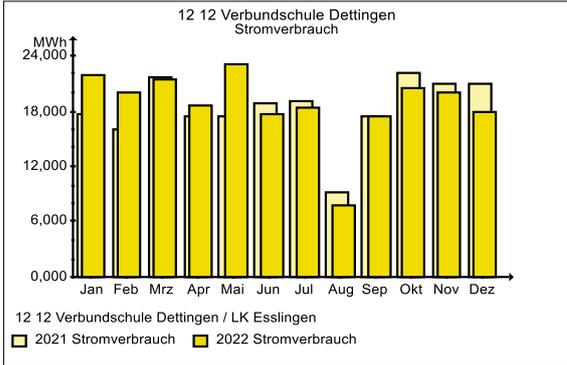
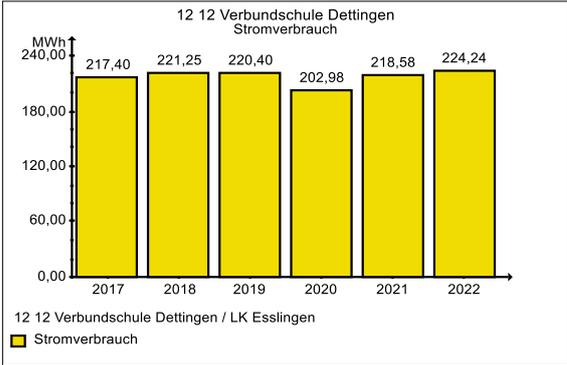


7.10.1 Energieverbrauch



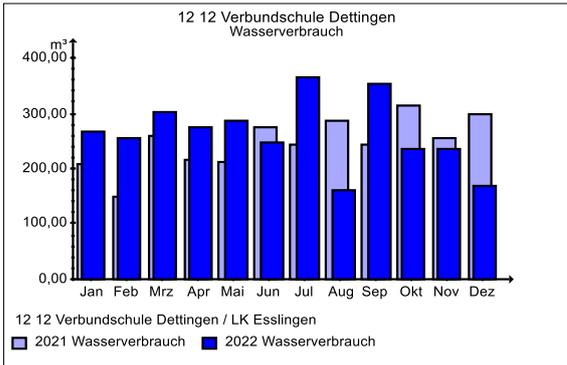
Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	549,74	605,37	592,26	501,70	598,11	593,14	MWh
Wärmeverbrauch	503,73	510,23	514,24	408,50	554,50	480,10	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	88,82	80,27	64,28	45,93	54,05	16,40	17,50	10,30	30,00	58,82	53,94	56,99	MWh
2022 Wärmeverbrauch	78,20	63,10	59,10	46,60	28,70	16,40	17,50	10,30	30,00	33,00	45,00	52,20	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Stromverbrauch	217,40	221,25	220,40	202,98	218,58	224,24	MWh

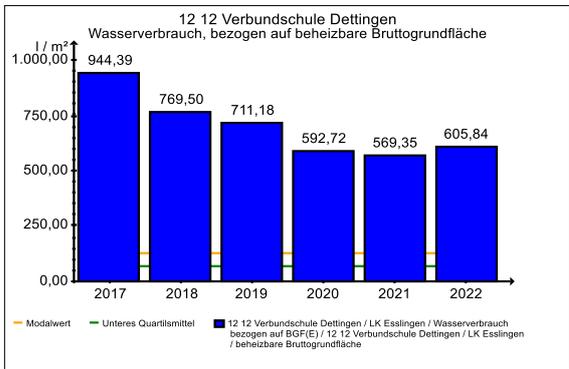
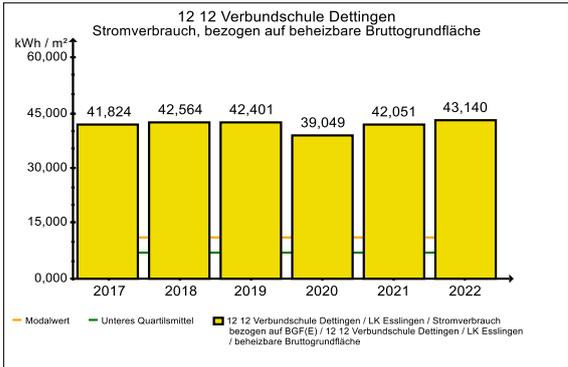
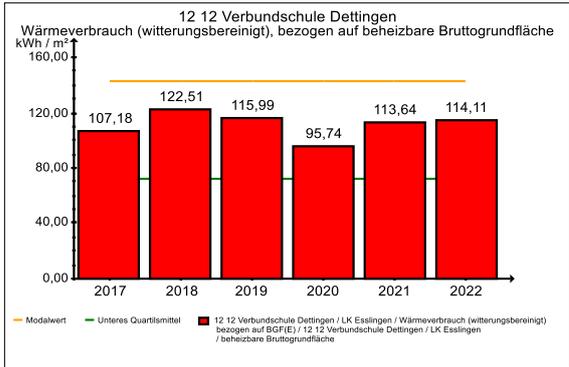
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Stromverbrauch	21,86	19,98	21,51	18,49	22,96	17,53	18,43	7,66	17,47	20,59	19,93	17,84	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wasserverbrauch	4,91	4,00	3,70	3,08	2,96	3,15	T m³

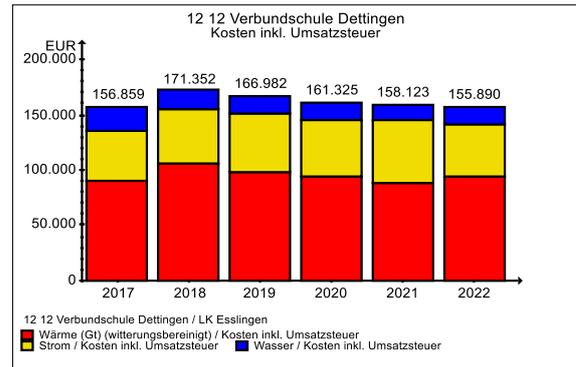
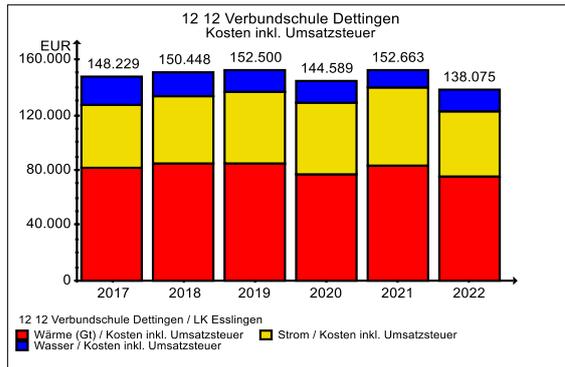
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wasserverbrauch	267,86	254,43	303,07	275,36	284,43	247,86	366,00	158,86	354,14	235,33	234,24	167,57	m³

7.10.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauchs-kennwert	105,8	116,5	113,9	96,5	115,1	114,1	kWh / m²
Stromverbrauchs-kennwert	41,8	42,6	42,4	39,1	42,1	43,1	kWh / m²
Wasserverbrauchs-kennwert	944,4	769,5	711,2	592,7	569,4	605,8	l / m²
Nutzungsart Essl Dettingen				Modalwert	Unteres Quartilsmittel	Einheit	
Wärmeverbrauchs-kennwert (BGFE)				142,00	72,00	kWh / m²	
Stromverbrauchs-kennwert (BGFE)				11,000	7,000	kWh / m²	
Wasserverbrauchs-kennwert (BGFE)				124,00	71,00	l / m²	

7.10.3 Kosten



12 Verbundschule Dettingen	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	81,44	84,28	84,01	76,68	83,58	75,66	T EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	45,62	48,43	52,20	51,47	56,11	46,60	T EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	21,17	17,74	16,29	16,44	12,97	15,82	T EUR
Summe (unbereinigt)	148,23	150,45	152,50	144,59	152,66	138,08	T EUR
12 Verbundschule Dettingen	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	88,88	99,99	96,75	94,18	90,15	93,48	T EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	45,62	48,43	52,20	51,47	56,11	46,60	T EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	21,17	17,74	16,29	16,44	12,97	15,82	T EUR
Summe (witterungsbereinigt)	155,67	166,16	165,25	162,08	159,24	155,89	T EUR

7.10.4 Maßnahmen

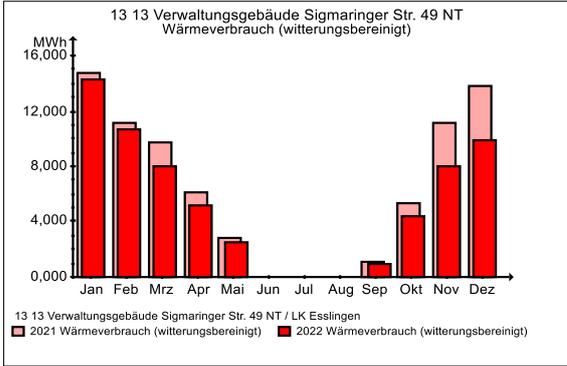
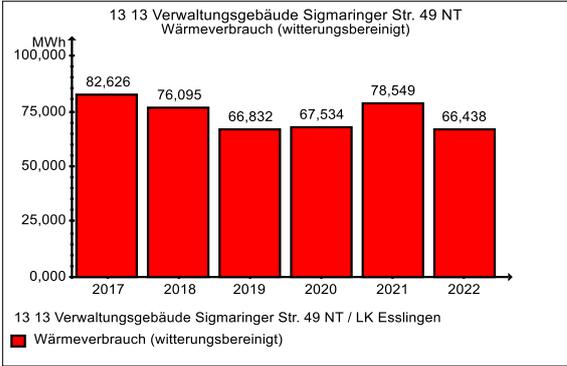
Geplante zukünftige Maßnahmen

Installation einer PV-Anlage 2026-2027

7.11 Verwaltung Sigmaringer Straße 49 Nürtingen

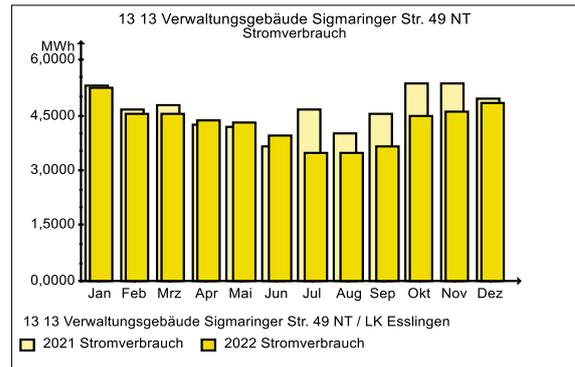
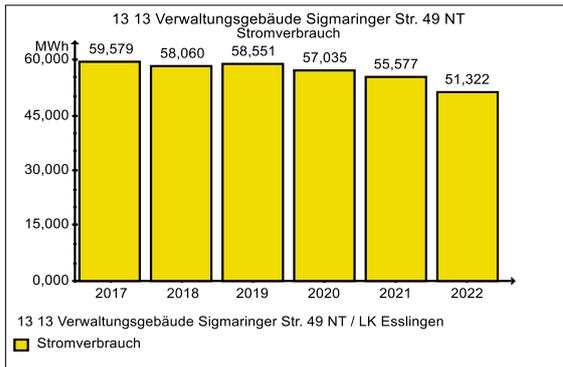
Baujahr: 2016
 Beheizbare BGF: 2.007 m²
 Wärmeversorgung: Gasheizung

7.11.1 Energieverbrauch



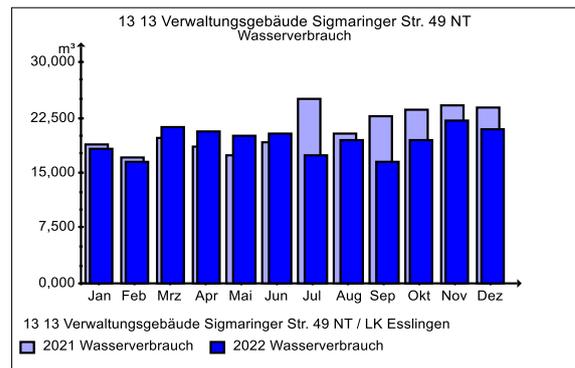
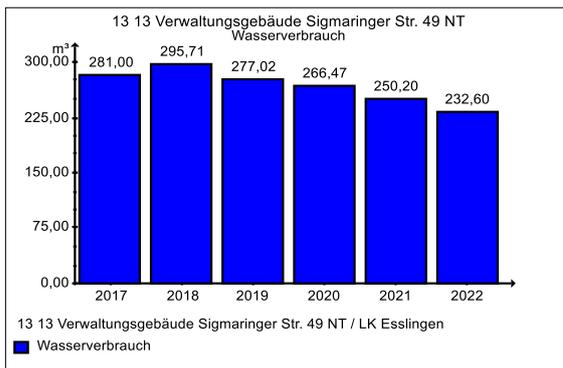
Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	85,10	77,65	69,61	72,08	79,53	66,44	MWh
Wärmeverbrauch	74,71	60,97	57,00	55,44	73,73	53,78	MWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	14,22	10,66	7,95	5,10	2,56	0,00	0,00	0,00	0,97	4,36	7,93	9,82	MWh
2022 Wärmeverbrauch	12,52	8,38	7,31	5,18	1,36	0,00	0,00	0,00	0,97	2,45	6,61	9,00	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Stromverbrauch	59,58	58,06	58,55	57,04	55,58	51,32	MWh

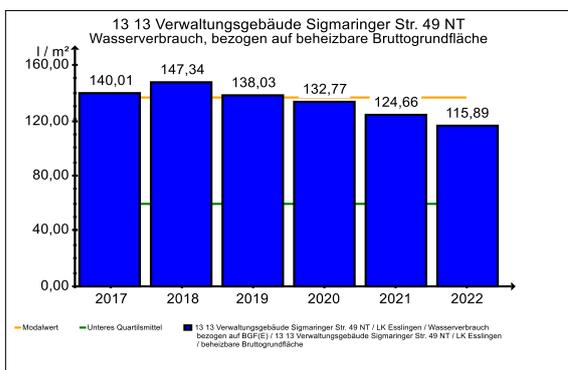
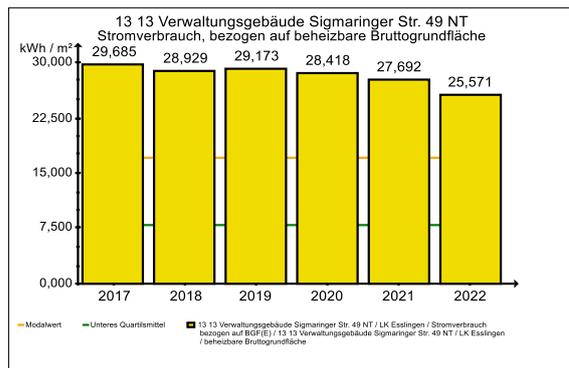
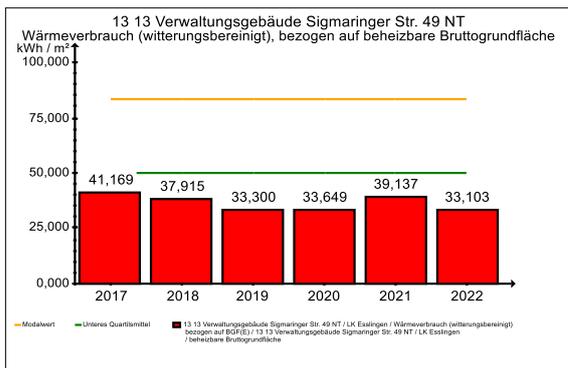
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Stromverbrauch	5,23	4,53	4,55	4,33	4,31	3,93	3,46	3,45	3,65	4,46	4,61	4,82	MWh



Verbrauch	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wasserverbrauch	281,00	295,71	277,02	266,47	250,20	232,60	m³

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wasserverbrauch	18,31	16,57	21,06	20,69	19,97	20,40	17,31	19,29	16,57	19,29	22,14	21,00	m³

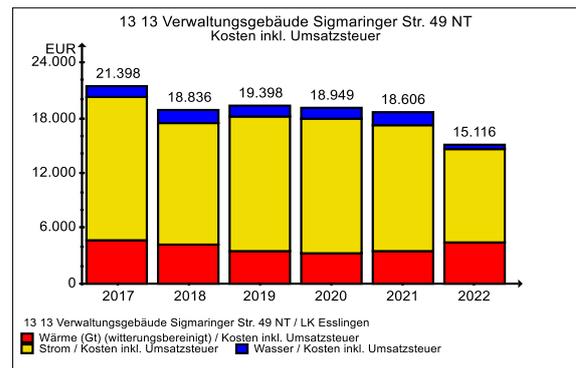
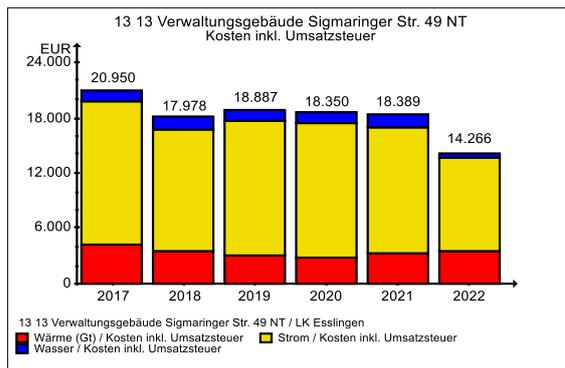
7.11.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärmeverbrauchs-kennwert	42,4	38,7	34,7	35,9	42,4	33,1	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert	29,7	28,9	29,2	28,4	29,7	25,6	kWh / m²
Wasserverbrauchs-kennwert	140,0	147,3	138,0	132,8	140,0	115,9	l / m²

Nutzungsart Verwaltungsgebäude normal	Modalwert	Unteres Quartilmittel	Einheit
Wärmeverbrauchs-kennwert (BGFE)	83,000	50,000	kWh / m²
Stromverbrauchskennwert (BGFE)	17,000	8,000	kWh / m²
Wasserverbrauchskennwert (BGFE)	136,00	59,00	l / m²

7.11.3 Kosten



13 Verwaltungsgebäude Sigmaringer Str. 49 NT	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	4.226	3.458	2.963	2.747	3.330	3.612	EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	15.578	13.222	14.698	14.517	13.679	10.078	EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	1.146	1.297	1.225	1.086	1.379	576	EUR
Summe (unbereinigt)	20.950	17.978	18.887	18.350	18.389	14.266	EUR
13 Verwaltungsgebäude Sigmaringer Str. 49 NT	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Einheit
Wärme (Gt) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	4.814	4.404	3.619	3.571	3.592	4.462	EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	15.578	13.222	14.698	14.517	13.679	10.078	EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	1.146	1.297	1.225	1.086	1.379	576	EUR
Summe (witterungsbereinigt)	21.538	18.924	19.542	19.174	18.651	15.116	EUR

7.11.4 Maßnahmen

Geplante zukünftige Maßnahmen

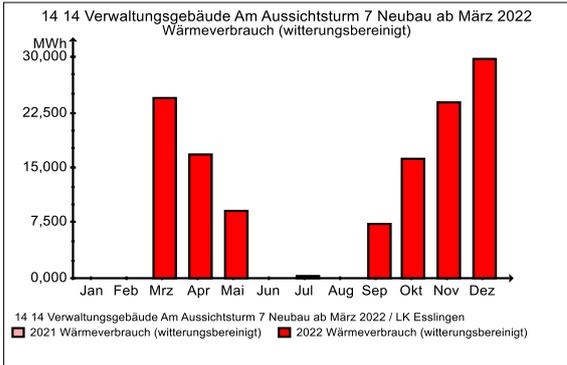
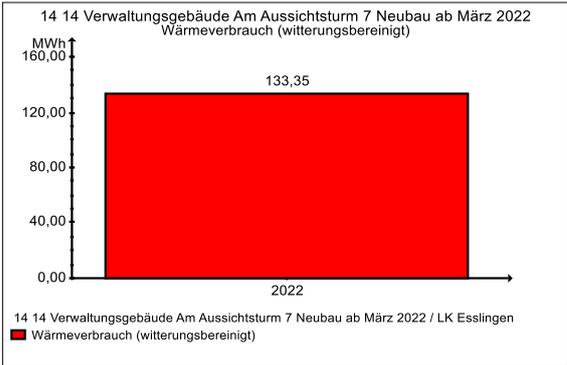
- Dachsanierung 2026 – 2027
- Installation einer PV-Anlage 2026 - 2027

7.12 Verwaltung Plochingen Neubau

Baujahr: 2021
 Beheizbare BGF: 10.030 m²
 Wärmeversorgung: Wärmepumpe/Gas

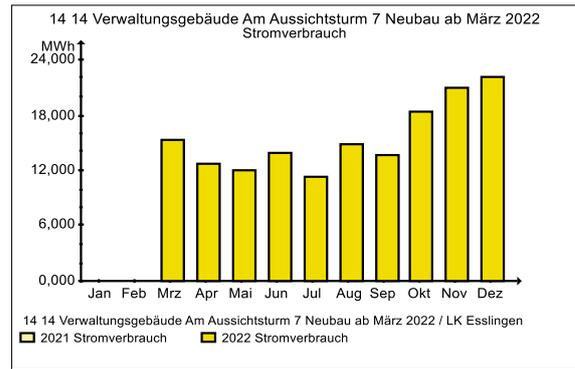
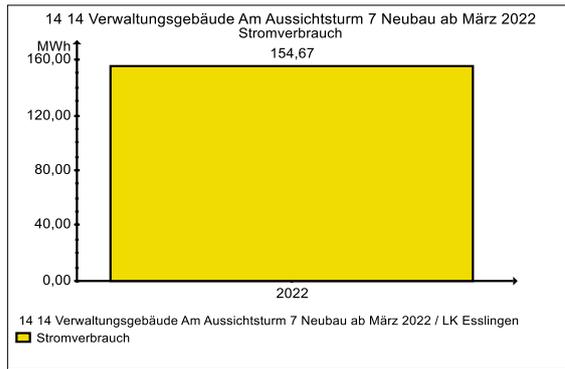


7.12.1 Energieverbrauch



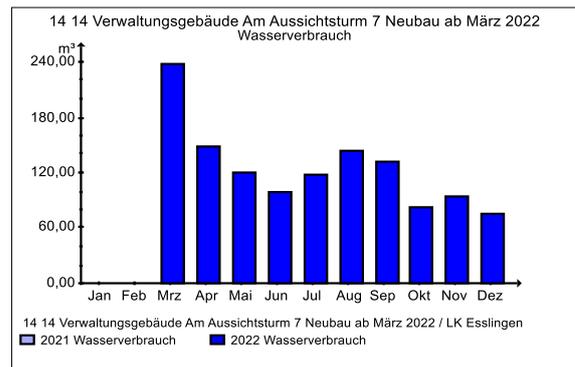
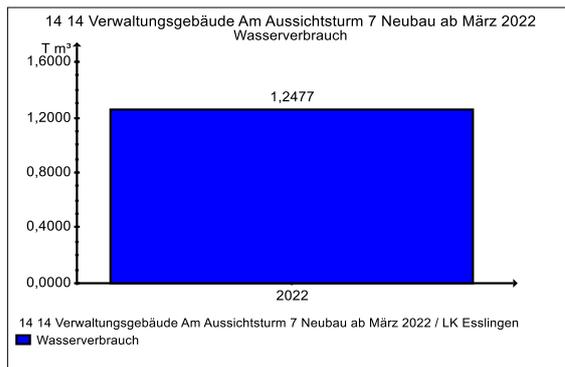
Verbrauch	2022	Einheit
Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	133,35	GWh
Wärmeverbrauch	107,94	GWh

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wärmeverbrauch (witterungsbereinigt)	0,00	0,00	24,34	16,75	9,03	0,00	0,27	0,00	7,30	16,20	23,95	29,63	MWh
2022 Wärmeverbrauch	0,00	0,00	22,38	16,99	4,80	0,00	0,27	0,00	7,30	9,09	19,98	27,14	MWh



Verbrauch	2022	Einheit
Stromverbrauch	154,67	MWh

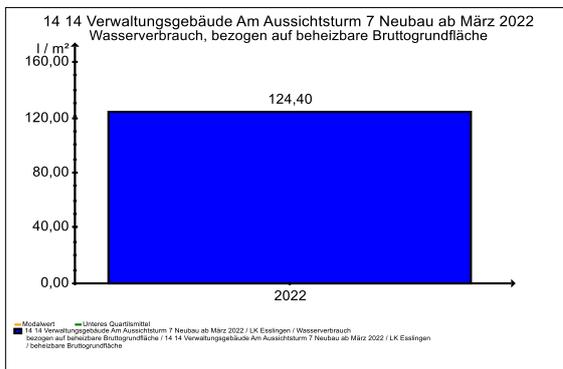
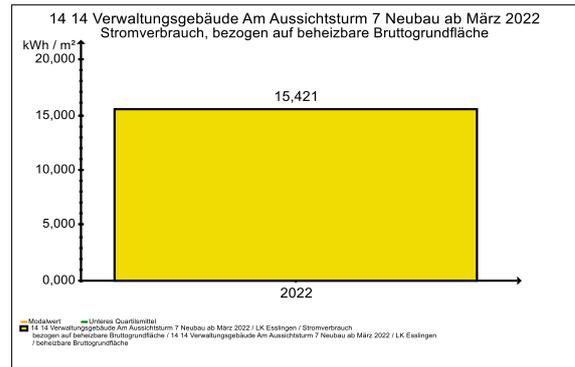
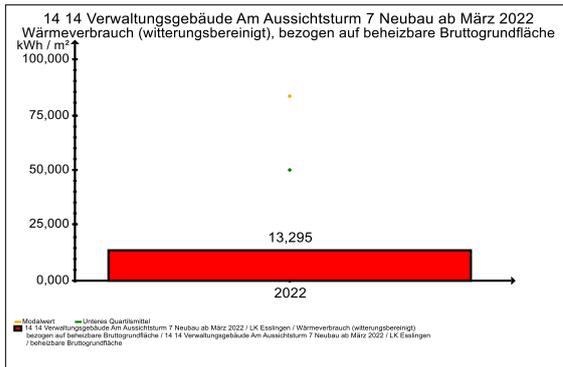
Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Stromverbrauch	0,00	0,00	15,18	12,67	11,90	13,83	11,28	14,86	13,60	18,36	20,91	22,09	MWh



Verbrauch	2022	Einheit
Wasserverbrauch	154,67	T m³

Verbrauch	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Einheit
2022 Wasserverbrauch	0,00	0,00	238,00	147,10	120,90	98,18	116,52	143,65	130,59	81,41	95,22	76,14	m³

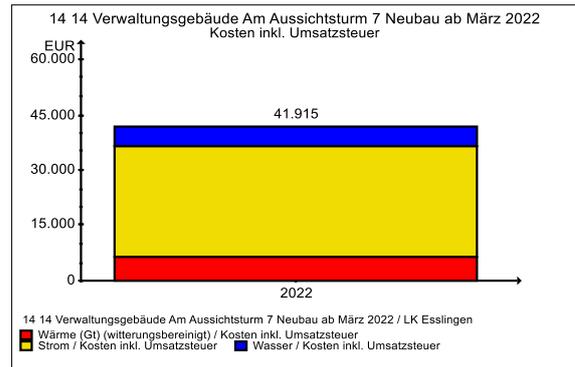
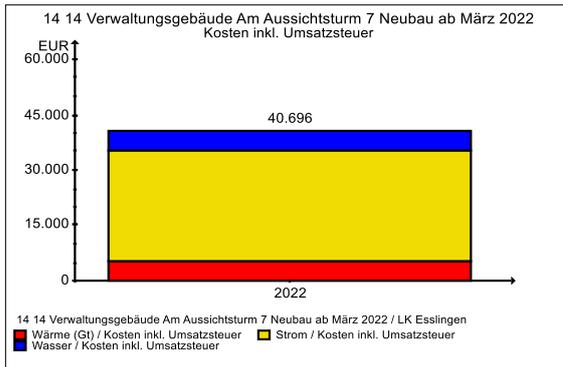
7.12.2 Verbrauchskennwerte



Verbrauchskennwerte	2022	Einheit
Wärmeverbrauchs-kennwert	13,30	kWh / m²
Stromverbrauchs-kennwert	15,42	kWh / m²
Wasserverbrauchs-kennwert	124,40	l / m²

Nutzungsart Berufsschulen mit Turnhalle	Modalwert	Unteres Quartilsmittel	Einheit
Wärmeverbrauchs-kennwert (BGFE)	83,000	50,000	kWh / m²
Stromverbrauchs-kennwert (BGFE)	17,000	8,000	kWh / m²
Wasserverbrauchs-kennwert (BGFE)	136,00	59,00	l / m²

7.12.3 Kosten



14 Schulen auf dem Säer	2022	Einheit
Wärme (Gt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	5.180	T EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	29.989	T EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	5.526	T EUR
Summe (unbereinigt)	40.696	T EUR
14 Schulen auf dem Säer	2022	Einheit
Wärme (Gt) (witterungsbereinigt) / Kosten inkl. Umsatzsteuer	6.400	T EUR
Strom / Kosten inkl. Umsatzsteuer	29.989	T EUR
Wasser / Kosten inkl. Umsatzsteuer	5.526	T EUR
Summe (witterungsbereinigt)	41.915	T EUR

8 Zusammenfassung und Fazit

8.1 Zusammenfassung

8.1.1 Verbräuche der Kreisschulen und Verwaltungsgebäude

Der gemessene, also tatsächliche Wärmeverbrauch fiel 2022 um 22 %. Um Wärmeverbräuche unterschiedlicher Jahre mit unterschiedlich kalten Wintern miteinander vergleichen zu können, wird eine Witterungsbereinigung durchgeführt. Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch ist 2022 im Vergleich zum Vorjahr um 10 % gefallen. Der Stromverbrauch fiel 2022 im Vergleich zum Vorjahr um 13 %. Der Wasserverbrauch 2022 stieg im Vergleich zum Vorjahr um 7 %. Während die Abweichungen von Wasser innerhalb der normalen Bandbreite liegt, sind sowohl Wärme als auch Strom deutlich gesunken. Das liegt zum einen am Rückbau des Verwaltungsgebäudes in Esslingen und zum anderen an den Einsparmaßnahmen, die aufgrund der Energiesicherungsverordnung für kurzfristige Energiesparmaßnahmen (EnSikuMaÄV) im zweiten Halbjahr getroffen wurden.

8.1.2 Energiepreis- und Energiekostenentwicklung

Der Preis für Wärme ist 2022 im Vergleich zum Vorjahr gestiegen. Seit dem Referenzjahr 2017 ist der Preis für Wärme 22 % gestiegen. Der Preis für Strom ist seit 2017 um ca. 3 % gefallen. Der Preis für Wasser ist seit 2017 um ca. 8% gestiegen. Die Kosten für Wärme fielen 2022 aufgrund der bereits genannten Faktoren unter 8.1.1 um 10 % zum Vorjahr. Beim Strom fällt zudem der Wegfall der EEG-Umlage ins Gewicht. Die Wasserkosten steigen 2022 um 6 % im Vergleich zum Vorjahr. Zusammengefasst führten diese Kostenentwicklungen zu fallenden Gesamtenergiekosten. Im Vorjahresvergleich fielen 2022 die Gesamtkosten um 19 %.

8.1.3 Jährliche Energiekosteneinsparung

Die Einsparung an Energiekosten (vgl. 9.3 Berechnung der jährlichen Energiekosteneinsparung) lag im Jahr 2022 bei 216 T€ zum Basisjahr 2017. Die Einsparung lässt sich in erster Linie auf Energieeinsparungen im Wärmebereich zurückführen, aber auch die Einsparungen beim Strom machen sich immer deutlicher durch die Preissteigerung bemerkbar. Diese Einsparung kommt durch Betriebsoptimierungen, Erneuerungen der Gebäudetechnik, dem Nutzerverhalten, aber auch durch die günstigen Wärmepreise und Witterungsbedingungen der beiden Jahre zustande. Die Kosten für rein energetische Maßnahmen betragen für die Jahre 2022 rd. 701 T€.

8.1.4 Entwicklung Emissionen

2022 wurden 2.002 t CO₂ (unter Berücksichtigung des Ökostrombezugs) emittiert, wodurch das CO₂-Minderungsziel aus dem IKK von 1.638 t CO₂ noch nicht erreicht wurde. Die Sanierung der Bodelschwingschule und der Verwaltungsneubau Esslingen erfüllen einen hohen energetischen Standard bzw. werden einen hohen energetischen Standard erfüllen. Diese Baumaßnahmen werden sich stark auf den Energieverbrauch und damit auch auf die CO₂-Emissionen auswirken.

8.2 Fazit

Der Landkreis Esslingen hat in den letzten Jahren ein systematisches kommunales Energiemanagement entwickelt und konnte die Energieverbräuche und CO₂-Emissionen deutlich reduzieren. Erfahrungen anderer Kommunen haben gezeigt, dass bei einer Unterbrechung der Überwachung bereits nach 5 Jahren wieder die alten Verbrauchskennwerte erreicht werden. Und dies, obwohl die Anlagen und Gebäude aufwendig saniert und instandgesetzt wurden. Die Entwicklung der Verbräuche und Kosten für den Unterhalt der Gebäude mit Wärme, Strom und Wasser muss deshalb permanent dokumentiert und die Einhaltung der Zielvorgaben überwacht werden.

Nachfolgende nichtinvestive und geringinvestive Maßnahmen wurden 2021 durchgeführt:

- regelmäßige Begehungen der Objekte,
- fortlaufende Verbrauchs- und Kostenüberwachungen,
- Regelungsoptimierungen,
- Betriebsanweisungen
- Kontinuierliche Schulung der Hausmeister

Im Fokus wird in den nächsten Jahren weiterhin die Digitalisierung stehen. Neben der Sanierung der Regelungstechnik soll der Einsatz einer übergeordneten Gebäudeleittechnik über die wichtigsten Gebäude im Bestand vorangetrieben werden.

Die energetische Betriebsoptimierung zeigt eine Möglichkeit auf, das klimaschädliche CO₂ zu reduzieren. Sie wirkt sich durch einen effizienteren Gebäudebetrieb zudem auf die Bewirtschaftungskosten (Wärme, Strom und Wasser) aus, wodurch Preissteigerungen teilweise abgefedert werden können.

Außerdem wird der gezielte Ausbau der Photovoltaik zu einem merklich niedrigerem Energieverbrauch führen.

Bei Neubauprojekten wird jeweils im Einzelfall geprüft, ob sich die gesetzlichen Forderungen hinsichtlich des energetischen Standards mit den zur Verfügung stehenden Mitteln übertreffen lassen.

9 Anhang

9.1 Berechnungsgrundlage

Der Energiebericht basiert auf einer Berechnungsmethode für die Witterungsbereinigung um eine Vergleichbarkeit zu erzielen.

In den folgenden Abschnitten werden die Grundlagen detailliert beschrieben

9.1.1 Verbrauchsdaten

Um den Energieverbrauch bei unterschiedlichen Energieträgern vergleichbar zu machen, müssen diese auf eine gemeinsame Mengeneinheit bezogen werden. Als gemeinsame Basis eignet sich die Einheit „Kilowattstunde“ [kWh], dementsprechend die Menge der Energie. In der folgenden Tabelle sind die Energiewerte - Umrechnungsfaktoren - der einzelnen Energieträger aufgeführt.

Umrechnungsfaktoren von Mengeneinheiten verschiedener Energieträger in [kWh]:

Energieträger	Mengeneinheit	Heizwert*
Strom	kWh	1 kWh/kWh
Heizöl	Liter	10 kWh/Liter
Erdgas	kWh _{H₀}	ca. 0,9 kWh/kWh _{H₀}

*Umrechnungsfaktoren bezogen auf den unteren Heizwert (H_i früher H_u)

Um Energie- und Wasserverbrauch von Gebäuden unterschiedlicher Größe - in verschiedenen Regionen gelegen - vergleichbar zu machen, ist es notwendig, diese standardisiert zu erfassen und auszuwerten.

9.1.2 Verbrauchskennwerte oder IST-Kennwerte

Energieverbrauchswerte werden nach dem tatsächlich gemessenen Verbrauch berechnet. Die in den folgenden Abschnitten dargestellten Formeln dienen zur Berechnung der Energieverbrauchswerte und entsprechen der in der **VDI-Richtlinie „Energieverbrauchskennwerte für Gebäude“ (VDI 3807)** gegebenen Empfehlung.

Voraussetzung für die Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist:

- Klassifizierung der Gebäude / Einrichtung und Zuordnung einer eindeutigen Nutzung bezogen auf eine dazugehörige Fläche und
- die Verwendung von bereinigten Energieverbräuchen.

Berechnung des Stromverbrauchskennwerts

Der Stromverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$e_{VS} = \frac{E_{VS}}{A_E}, \quad \text{wobei gilt:}$$

e_{VS} Stromverbrauchskennwert in kWh/(m²a)

E_{VS} bereinigter Stromverbrauch in kWh/a

A_E Energiebezugsfläche in m²

Berechnung des Heizenergieverbrauchskennwerts

Der Heizenergieverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$e_{VH} = \frac{E_{VH}}{A_E}, \quad \text{wobei gilt:}$$

e_{VH} Heizenergieverbrauchskennwert in kWh/(m²a)

E_{VH} bereinigter Wärmeverbrauch in kWh/a

A_E Energiebezugsfläche in m²

Berechnung des Wasserverbrauchskennwerts

Der Wasserverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$v_{VW} = \frac{V_{VW}}{A_E}, \quad \text{wobei gilt:}$$

v_{VW}	Wasserverbrauchskennwert in $m^3/(m^2a)$
V_{VW}	auf ein Jahr hochgerechneter Wasserverbrauch in $m^3/(m^2a)$
A_E	Bezugsfläche in m^2

9.1.3 Korrektur des Strom- und Wasserverbrauchs auf den Bezugszeitraum

Alle im Bericht angegebenen Energieverbrauchswerte für Licht- und Kraftstrom sowie Wasser werden, um vergleichbar zu sein, auf einen festen Bezugszeitraum - **Kalenderjahr** - umgerechnet. Die Umrechnung erfolgt linear anhand folgender Gleichung:

$$E_v = E_{vg} \cdot \frac{365}{z_v}, \quad \text{wobei gilt:}$$

E_v	bereinigter Energieverbrauch in kWh
E_{vg}	gemessener Energieverbrauch in kWh
z_v	Anzahl der Tage, an denen der Energieverbrauch gemessen wurde

9.1.4 Witterungsbedingte Bereinigung des Heizenergieverbrauchs

Um eine Vergleichbarkeit zu schaffen, muss auch der Wärmeenergieverbrauch normiert werden. Die witterungsbedingte Korrektur erfolgt anhand der Größe „Heizgradtage“, die ein Maß für den Wärmebedarf darstellt. Sie erfolgt nach der Gleichung

$$E_{vH} = E_{vg} \cdot \frac{G_{20m}}{G_{20}}, \quad \text{wobei gilt:}$$

E_{vH}	bereinigter Energieverbrauch in kWh
E_{vg}	gemessener Energieverbrauch in kWh
G_{20m}	mittlere Heizgradtage des Ortes in Kelvin * d
G_{20}	tatsächliche Heizgradtage im Messzeitraum des Ortes in Kelvin * d

9.1.5 Kostenberechnung

Bei der Berechnung der Kosten für den Verbrauch der verschiedenen Energieträger müssen die unterschiedlichen Lieferbedingungen berücksichtigt werden.

Strom, Wasser und Erdgas (Ausnahme: Flüssiggastank) werden kontinuierlich geliefert und abgerechnet. Anhand geeigneter Zähler oder anhand der Abrechnungen lässt sich der Verbrauch pro Zeitintervall dieser Energieträger leicht bestimmen.

Bei Heizöl werden im Gegensatz dazu in regelmäßigen oder auch unregelmäßigen Abständen entsprechende Mengen zu einem bestimmten Preis bestellt und eingelagert. Der Verbrauch lässt sich anhand von Füllstandsmessern ermitteln.

Die Verbrauchskosten werden anhand der gemessenen bzw. bestimmten Verbrauchswerte und der im jeweils letzten gültigen Versorgungsvertrag getroffenen Preisvereinbarungen - oder bei Einzellieferungen - anhand des letzten für den Energieträger bezahlten Preises berechnet.

9.1.6 Emissionen

Die Bereitstellung von Heizenergie beim Verbraucher erfolgt oft unmittelbar (z.B. bei einer Gas-therme) aber auch mittelbar (z.B. bei Fernwärme) durch die Verbrennung fossiler Energieträger. Damit verbunden ist die Freisetzung von Verbrennungsrückständen wovon hier CO₂ sowie die wichtigsten Vertreter aus dem Bereich der „klassischen“ Luftschadstoffe berücksichtigt werden. Die mit der Verbrennung verbundenen Emissionen sind für die einzelnen Energieträger unterschiedlich, woraus folgt, dass die Wahl des Energieträgers eine zunehmend wichtigere Rolle bei der Minimierung von Emissionen spielt.

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte berücksichtigen neben der bei der Verbrennung freigesetzten Mengen der jeweiligen Stoffe auch die Emissionen, die durch Förderung und Transport der Energieträger entstehen (vorgelagerte bzw. indirekte Emissionen).

Emissionswerte in kg pro MWh eingesetzter Energie:

Energieträger	CO ₂
Erdgas	244
Heizöl	302
Strommix Deutschland 2021	428
Ökostrom	28
PV-Strom	52
Fernwärme SWE Esslingen	179
Nahwärme Krankenhaus	81
Pellet	41
Holzhackschnitzel	35

9.2 Datenerfassung und -auswertung

9.2.1 Methodik der Datenerfassung

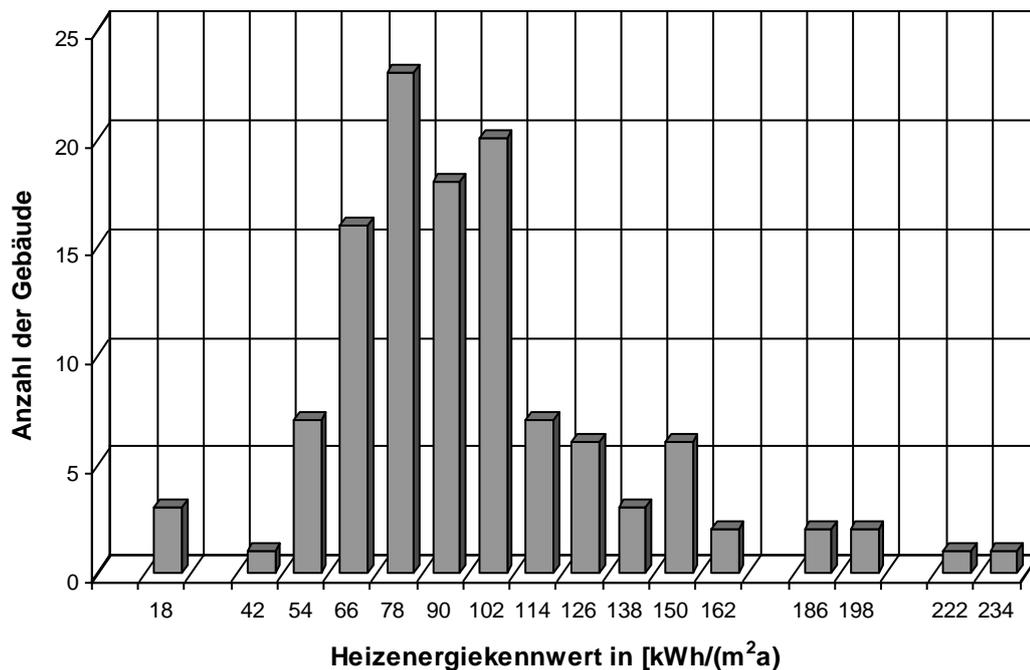
Die Erfassung der Verbrauchsdaten (z.B. der Zählerstände) erfolgt mit Hilfe von vorgefertigten Formularen.

Die Erfassung der Objektdaten (z.B. beheizte Bruttogrundfläche, Zählerstandort, etc.) erfolgt im Rahmen der ersten Begehungen.

9.2.2 Beurteilung der Verbrauchswerte und Benchmark

Als Datengrundlage für die **Vergleichskennwerte** wurde der Forschungsbericht „Energie- und Wasserverbrauchskennwerte von Gebäuden in der Bundesrepublik Deutschland“ der Firma ages GmbH, Münster herangezogen. In der angegebenen Studie wurden Kennzahlen für mehr als 7200 Einrichtungen verschiedener Gebäudegruppen ermittelt und zusammengefasst.

Beispielhaft ist nachfolgend ein Häufigkeitsdiagramm der Heizenergieverbrauchskennwerte der Gebäudegruppe „Schulen mit Turnhallen“ dargestellt. Die zugrundeliegenden Daten sind dem zuvor erwähnten Forschungsbericht der Firma ages GmbH, Münster entnommen.



Anzahl der Gebäude:	118
Modalwert:	92 kWh/(m² a)
Unteres Quartilsmittel:	61 kWh/(m² a)
Standardabweichung:	37 kWh/(m²a)
Flächendurchschnitt:	7.690 m²

Der **untere Quartilsmittelwert** ergibt sich als arithmetisches Mittel der unteren 25% aller Verbrauchsdaten (Gebäude mit den niedrigsten Energieverbräuchen) der aufsteigend sortierten Kennwerte einer Gebäudegruppe. Dieser Wert wird im Bericht als Zielwert festgelegt.

9.3 Berechnung der jährlichen Energiekosteneinsparung

Als Energiekosteneinsparung wird hier errechnet, um wieviel die Energie- und Wasserkosten höher gelegen hätten, wenn bei den aktuellen Flächen und aktuelle Preisen der gleiche spezifische Verbrauch wie im Referenzzeitraum stattgefunden hätte. Bei der Verbrauchsart Wärme wird hierbei eine Witterungsbereinigung durchgeführt, d.h. die angegebene Differenz wurde unter der Annahme berechnet, dass der aktuelle Verbrauchszeitraum von der Witterung dem langjährigen Mittel entsprochen hätte.

Strom	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
spezifischer Verbrauch	30,59	30,01	29,40	26,95	27,71	25,21	kWh/m ²
Vgl. zum Referenzzeitraum	0,00	-0,58	-1,20	-3,64	-2,88	-5,38	kWh/m ²
akt. Fläche	174.851	172.691	173.305	177.695	176.159	168.143	m ²
akt. spezifischer Preis	20,36	21,09	22,84	24,31	24,45	20,13	Cent/kWh
Kosten-Differenz (inkl. USt)	0	-21.218	-47.385	-157.340	-124.094	-182.156	€

Wärme	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
spezifischer Verbrauch	82,83	86,58	85,71	83,94	86,09	81,58	kWh/m ²
Vgl. zum Referenzzeitraum	0,00	3,76	2,89	1,12	3,26	-1,24	kWh/m ²
akt. Fläche	174.851	172.691	173.305	177.695	176.159	168.143	m ²
akt. spezifischer Preis	7,05	7,52	8,02	8,00	7,42	8,60	Cent/kWh
Kosten-Differenz (inkl. USt)	0	48.850	40.090	15.845	42.632	-17.959	€

Wasser	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
spezifischer Verbrauch	204,6	210,4	191,6	152,0	146,0	164,2	m ²
Vgl. zum Referenzzeitraum	0,0	5,8	-13,0	-52,6	-58,6	-40,4	m ²
akt. Fläche	174.851	172.691	173.305	177.695	176.159	168.143	m ²
akt. spezifischer Preis	4,77	4,67	4,98	5,25	5,23	5,15	€/m ³
Kosten-Differenz (inkl. USt)	0	4.672	-11.231	-49.027	-53.963	-34.942	€

Energiekosten-einsparung	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Strom	0	-21.218	-47.385	-157.340	-124.094	-182.156	T€
Wärme	0	48.850	40.090	15.845	42.632	-17.959	T€
Wasser	0	4.672	-11.231	-49.027	-53.963	-34.942	T€
Summe	0	32.304	-18.527	-190.522	-135.426	-235.058	T€

10 Glossar

Basisjahr: Jahr der erstmaligen Erfassung der Verbrauchswerte mit dem derzeitigen Gebäudezustand. Das Basisjahr dient als Vergleichsmöglichkeit für die Folgejahre.

Bezugsgröße: Die Bezugsgrößen (z.B. kWh/m² oder m³/m²) dienen dazu, Einrichtungen gleicher Nutzung aber unterschiedlicher Größe miteinander vergleichen zu können. Sie sind von der Nutzung abhängig. Die zu ihrer Berechnung herangezogene Gebäudefläche - Bezugsfläche - ist die - Beheizte Bruttogrundfläche - entsprechend der in der VDI-Richtlinie (VDI 3807) gegebenen Empfehlung wird sie aus der Bruttogrundfläche des Gebäudes abzüglich der unbeheizbaren Bruttogrundfläche ermittelt.

Emission (lateinisch: emittiere, aussenden) bezeichnet den Austritt von Schadstoffen in Luft, Boden und Gewässer, aber auch von Lärm und Erschütterungen und zwar an der Quelle.

Endenergie: Vom Verbraucher bezogene Energieform, meist Sekundärenergie, z.B. Elektrizität aus dem öffentlichen Stromnetz.

Gebäude/Einrichtung: Bezeichnet ein kommunales Gebäude oder Gebäudeteil, dem eine eindeutige Nutzung zugeordnet werden kann. Ein(e) Gebäude/Einrichtung ist beispielsweise eine Sporthalle, ein Schwimmbad oder ein Schulgebäude. Sie stellt die kleinste erfasste Einheit eines Objektes dar.

Kilowattstunde [kWh]: Einheit bzw. Maß für die geleistete Arbeit (Heizwärme, Licht usw.).

Kohlendioxid (CO₂): Farb- und geruchlose Gas das bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (z.B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. Kohlendioxid gilt als wichtigster Vertreter der Treibhausgase, die zur Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes und der damit verbundenen globalen Erwärmung beitragen.

Nutzung: Bezeichnet das Maß für die Beurteilung und Klassifizierung der Energie- und Wasserverbräuche in kommunalen Objekten. Durch die Nutzung kann kommunalen Objekten eine charakteristische Benutzung zugeordnet werden. Damit lassen sich Energieverbräuche unterschiedlicher Objekte kategorisieren und damit sinnvoll untereinander vergleichen.

Objekt: Ein Objekt fasst ein oder mehrere Gebäude/Einrichtungen zu einer - auf den Energie- und Wasserverbrauch bezogenen - Gesamtheit zusammen. Dafür ist es erforderlich, dass den Einrichtungen separat oder gemeinsam eindeutige Energieverbrauchswerte für Licht + Kraftstrom, Wärme und Wasser zugeordnet werden können (z.B. ein Schulzentrum bestehend aus Grund- und Hauptschule, Turnhalle und Sportplatz).

Verbrauchskennwert [kWh/m²a bzw. m³/m²a]: Der Verbrauchskennwert ist ein Sammelbegriff für die flächenbezogenen Kennwerte eines Gebäudes. Er wird aus dem Energieverbrauch (Brennstoff, Wärme, elektrische Energie) und Wasserverbrauch eines Jahres ermittelt. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Verbrauchs.

11 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufteilung des Stromverbrauchs in den Immobilien des Landkreises (2022)	4
Abbildung 2: Aufteilung des witterungsbereinigten Wärmeverbrauches in den Immobilien des Landkreises (2022)	5
Abbildung 3: Aufteilung des Wasserverbrauches in den Immobilien des Landkreises (2022)....	6
Abbildung 4: Verbrauchsentwicklung für Wärme, Strom und Wasser seit 2017	7
Abbildung 5 Flächenbereinigte Verbrauchsentwicklung für Wärme, Strom und Wasser seit 2017	7
Abbildung 6: Entwicklung des Preisindex seit 2017	8
Abbildung 7: Kostenentwicklung Wärme, Strom und Wasser seit 2017	9
Abbildung 8: Übersicht der CO ₂ -Minderung seit 2017	11
Abbildung 9: Aufteilung des Gesamtwärmeverbrauchs nach Energieträgern in 2022.....	12
Abbildung 10: Aufteilung der Emissionen durch Wärmeverbrauch nach Energieträgern in 2022	12
Abbildung 11: Übersicht: Einspeisungen der PV-Anlagen seit 2017.....	15
Abbildung 12: Übersicht Einspeisevergütungen der PV-Anlagen seit 2017.....	15
Abbildung 13: Übersicht CO ₂ -Einsparungen der PV-Anlagen seit 2017	16

12 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht des Stromverbrauches in den Immobilien des Landkreises (2021)	4
Tabelle 2: Übersicht des witterungsbereinigten Wärmeverbrauches in den Immobilien des Landkreises (2021)	5
Tabelle 3: Übersicht des Wasserverbrauches in den Immobilien des Landkreises (2021)	5
Tabelle 4: Verbrauchsdaten 2021 im Vergleich zum Vorjahr für Wärme, Strom und Wasser der Schulen und Verwaltungsgebäude.....	6
Tabelle 5: Preisentwicklung Wärme, Strom und Wasser in Bezug auf die Preise von 2017 (Index = Bezugspreise Landkreis Esslingen)	8
Tabelle 6: Kostenentwicklung 2021 im Vergleich zum Vorjahr von Wärme, Strom und Wasser	9
Tabelle 7: Berechnung der Energiekosteneinsparung mit dem zugrunde gelegten Verbrauch seit 2017 und der Preisindizierung	10
Tabelle 8: Berechnung der CO ₂ – Emissionen für Wärme und Strom der Objekte seit 2017 ..	10
Tabelle 9: Übersicht der Photovoltaikanlagen, Einspeisevergütung und CO ₂ -Minderung in 2021	14
Tabelle 10 Haushaltsplanungen zum PV-Anlagenausbau.....	16
Tabelle 11: Übersicht der umgesetzten Maßnahmen in 2021 im energetischen Bereich.....	20
Tabelle 12: Vergleich der Kennwerte und Verbrauchsentwicklung für Wärme der 13 Objekte für 2021	22
Tabelle 13: Vergleich der Kennwerte und Verbrauchsentwicklung für Strom der 13 Objekte für 2021	23
Tabelle 14: Vergleich der Kennwerte und Verbrauchsentwicklung für Wasser der 13 Objekte für 2021	24
Tabelle 15: Verbrauchs- und Kostenanalyse der 13 Objekte für 2021.....	25