



Remseck am Neckar
Große Kreisstadt

Energiebericht 2022

Remseck am Neckar



Inhalt

1. Einführung.....	4
2. Allgemeines.....	6
2.1 Verbrauchsdaten	7
2.2 Emissionswerte.....	8
3. Gesamtbilanzen der Liegenschaften	9
4. Vorstellung priorisierter Liegenschaften	13
4.1 Neckarschule / Bildungscampus Aldingen	14
4.2.1 Verbräuche Neckarschule, Bildungscampus Aldingen	16
4.2.2 Maßnahmen Neckarschule, Bildungscampus Aldingen	18
4.2 Außenstelle Kelterschule (inkl. Sporthalle), Neckargröningen	19
4.2.1 Verbräuche Außenstelle Kelterschule und Sporthalle, Neckargröningen	19
4.2.2 Maßnahmen Außenstelle Kelterschule und Sporthalle, Neckargröningen	22
4.3 Kelterschule, Neckarrems.....	23
4.3.1 Verbräuche Kelterschule, Neckarrems	23
4.3.2 Maßnahmen Kelterschule, Neckarrems	26
4.4 Grundschule, Pattonville	27
4.4.1 Verbräuche Grundschule Pattonville	27
4.4.2 Maßnahmen Grundschule Pattonville	29
4.5 Realschule Remseck, Pattonville.....	30
4.5.1 Verbräuche Realschule Remseck, Pattonville.....	30
4.5.2 Maßnahmen Realschule Remseck, Pattonville	32
6. Fazit	34

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Im Energiebericht berücksichtigte Liegenschaften.....	4
Tabelle 2: Energieträger mit Umrechnungsfaktoren.....	7
Tabelle 3: Klimafaktoren Stuttgart Schnarrenberg	8
Tabelle 4: CO ₂ Faktoren nach Energieträgern	8
Tabelle 5: Jahresverbräuche.....	10
Tabelle 6:Kostentwicklung	11
Tabelle 7: CO ₂ -Emissionen.....	12
Tabelle 8: Übersicht priorisierter Liegenschaften	13
Tabelle 9: Verbrauchs- und Kennwertentwicklung Neckarschule, Bildungscampus Aldingen	17
Tabelle 11: Maßnahmenvorschläge Neckarschule, Bildungscampus Aldingen	18
Tabelle 12: Verbrauchs- und Kennwertentwicklung Wärme Außenstelle Kelterschule, Neckargröningen	20
Tabelle 13: Maßnahmenvorschläge Außenstelle Kelterschule, Neckargröningen	22
Tabelle 14: Verbrauchs- und Kennwertentwicklung Kelterschule, Neckarrems.....	24
Tabelle 15: Maßnahmenvorschläge Kelterschule, Neckarrems.....	26
Tabelle 16: Verbrauchs- und Kennwertentwicklung Grundschule Pattonville	28
Tabelle 17: Maßnahmenvorschläge Grundschule Pattonville (Neubau und Altbau).....	29
Tabelle 18: Verbrauchs- und Kennwertentwicklung Realschule, Pattonville.....	31
Tabelle 19: Maßnahmenvorschläge Realschule Remseck, Pattonville	3233

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verbrauchsentwicklung Wärme.....	9
Abbildung 2: Verbrauchsentwicklung Strom.....	10
Abbildung 3: Verbrauchsentwicklung Wasser.....	10
Abbildung 4: Kostentwicklung nach Energieart	11
Abbildung 5: CO ₂ -Emissionen nach Energieart.....	12
Abbildung 6: Neckarschule – Bildungscampus Aldingen, Quelle: www.neckarschule.de	15
Abbildung 7: Wärmeverbrauchsentwicklung Neckarschule , Bildungscampus Aldingen	16
Abbildung 8: Stromverbrauchsentwicklung Neckarschule, Bildungscampus Aldingen	17
Abbildung 9: Wasserverbrauchsentwicklung Neckarschule, Bildungscampus Aldingen	17
Abbildung 11: Außenstelle Kelterschule, Neckargröningen, Quelle: www.kelterschule-neckarrems.de	19
Abbildung 12: Wärmeverbrauchsentwicklung Außenstelle Kelterschule, Neckargröningen	19
Abbildung 13: Stromverbrauchsentwicklung Außenstelle Kelterschule, Neckargröningen	20
Abbildung 14: Wasserverbrauchsentwicklung Außenstelle Kelterschule, Neckargröningen	21
Abbildung 15: Kelterschule Neckarrems; Quelle: www.kelterschule-neckarrems.de	23
Abbildung 16: Wärmeverbrauchsentwicklung Kelterschule, Neckarrems.....	23
Abbildung 17: Stromverbrauchsentwicklung Kelterschule, Neckarrems.....	24
Abbildung 18: Wasserverbrauchsentwicklung Kelterschule, Neckarrems.....	25
Abbildung 19: Grundschule Pattonville; Quelle: www.remseck.freiewaehler.de	27
Abbildung 20: Wärmeverbrauchsentwicklung Grundschule Pattonville	27
Abbildung 21: Stromverbrauchsentwicklung Grundschule Pattonville	28
Abbildung 22: Wasserverbrauchsentwicklung Grundschule Pattonville	29
Abbildung 23:Realschule Remseck, Pattonville; Quelle: www.pattonville.de	30
Abbildung 24: Wärmeverbrauchsentwicklung Realschule Remseck, Pattonville	30
Abbildung 25: Stromverbrauchsentwicklung Realschule Remseck, Pattonville	31
Abbildung 26: Wasserverbrauchsentwicklung Realschule Remseck, Pattonville	32

1. Einführung

Durch konsequentes kommunales Energiemanagement (KEM) lassen sich Kostensenkung, Werterhalt sowie Klima- und Umweltschutz im Bereich kommunaler Liegenschaften bestens miteinander vereinen. Dabei können u.a. durch gering- bzw. nichtinvestive Maßnahmen Energie- und Kosteneinsparungen von 10-20% erreicht werden.

Die Stadt Remseck am Neckar nimmt am Zertifizierungsprozess des kommunalen Energiemanagements nach Kom.EMS (Kommunales-Energiemanagement-System), zum Aufbau sowie zur Verstärkung des kommunalen Energiemanagements, teil. Über den ganzheitlichen Ansatz von Kom.EMS werden alle relevanten Verwaltungsebenen einbezogen. Innerhalb dieses Prozesses wurden fünf Gebäude priorisiert, auf die in den nächsten Jahren bei nicht- und geringinvestiven Maßnahmen ein Fokus gelegt werden soll.

Der Energiebericht 2022 ist eine Dokumentation der vorhandenen Daten und soll als Grundlage für das Monitoring zukünftiger Maßnahmen dienen. Er umfasst insgesamt 52 Liegenschaften, von denen die fünf priorisierten Liegenschaften (grün unterlegt) im Detail vorgestellt werden.

Die betrachteten Liegenschaften sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 1: Im Energiebericht berücksichtigte Liegenschaften

Liegenschaft	Adresse
Al-Kindergarten-Albstr.	Albstr. 11
Al-Buecherei	Kelterstr 5
Al-Kindergarten-Kirchstr.	Kirchstr 10
Al-Kindergarten-Langestr.	Langestr. 46
Al-Kindergarten-Leonbergerstr.	Leonbergerstr. 45
Al-Aussegnung	Kornwestheimer Str. 40
Al-Sporthalle Regental	Meslay-du-Maine-str 24
Al-LM-Gymnasium	Meslay-du-Maine-str 26
Al-Stadion Regental	Meslay-du-Maine-str 30
Al-Sporthalle Neckarkanalstr.	Neckarkanalstr. 51
Al-Gemeindehalle	Neckarkanalstr. 53
Al-WKS	Neckarkanalstr. 55+57
Al-Neckarschule (priorisiert)	Neckarkanalstr. 59
Al-Jugendhaus-Kischtle	Neckarkanalstr. 9
Al-Asylunterkunft	Neckarkanalstr. 13
Al-Feuerwehr	Neckarstr. 112
Al-Haus-der-Bürger	Neckarstr. 56
Al-Bauhof	Neckarstr. 90
Hb-Am-Schloss	Am Schloss 1+ 4
Hb-Halle am Schloss	Am Schloss 6-8
Hb-Friedhof	Haldenstr. 16

Hb-Schule Waldallee	Waldallee 17
Hb-Bürgerhalle	Waldallee 21
Hb-Kindergarten Waldallee	Waldallee 23
Hd-Gemeindehalle	Kirchenweinbergweg 10
Hd-Hobbybude	Kirchenweinbergweg 7
Hd-Feuerwehrhaus	Kirchplatz 4
Hd-Obdach	Schlossgartenstr. 15
Hd-Schloss (Bücherei)	Schlossstr. 2
Hd-Neuer-Friedhof	Schlossstr. 36
Hd-Kinderhaus	Schulweg 20
Hd-Schule	Schulweg 22
Hd-Sporthalle	Schulweg 22/1
Ng-Am Friedhof	Am Friedhof 1
Ng-Sporthalle (priorisiert)	Eichendorff-Str. 15
Ng-Außenstelle Kelterschule (priorisiert)	Eichendorff-Str. 15
Ng-Gemeindehalle	Meslay-du-Maine-str 10
Ng-Haus-der-Jugend	Meslay-du-Maine-str 4
Ng-Kindergarten-Wasenstr.	Wasenstr. 69
Nr-Archiv	Försterweg 7
Nr-Kindergarten Im Hof	Friedhofweg 11
Nr-Kindergarten Neckarhalde	In der Neckarhalde 21
Nr-Heimatmuseum	Kirchgasse 17
Nr-Friedhof Friedhofweg	Friedhofweg
Nr-Feuerwehr r.d.Neckars	Marbacher Str. 112
Nr-Kelterschule	Marbacher Str. 4
Nr-Gemeindehalle	Marbacher Str. 6
Nr-Neuer-Friedhof	Marbacher Str. 97
Nr-Neues-Rathaus	Marktplatz 1
Nr-Kindergarten Traubenstr.	Traubenstr 9
Pa-Grundschule (priorisiert)	J.F.-Kennedy-Allee 43-45
Pa-Realschule Remseck (priorisiert)	J.F.-Kennedy-Allee 67

2. Allgemeines

Kom.EMS ist ein u.a. von der Landesenergieagentur KEA-BW entwickeltes onlinebasiertes Tool zur Qualitätssicherung im kommunalen Energiemanagement. Ziel ist es mit dem über Kom.EMS bereitgestellten Leitfaden, den Arbeitshilfen und dem Wissensportal, das Energiemanagement in Remseck am Neckar entsprechend den dort zusammengestellten Rahmenbedingungen auszuführen, in allen beteiligten Bereichen zu integrieren und zukünftig kontinuierlich zu optimieren.

Mit der Umsetzung dieses systematischen Ansatzes, verbessert sich die Energieeffizienz, die Energienutzung wird optimiert und mit Kom.EMS wird an einem Zertifizierungsprozess teilgenommen. Im Laufe dieses Prozesses müssen verschiedene Punkte, wie z.B. die Verabschiedung einer Dienst-anweisung Energie, Begehungen der Gebäude, Anschaffung einer EM-Software, etc. nachgewiesen werden. Der Fortschritt kann durch verschiedene Zertifizierungsstufen dokumentiert werden. Die Basis-Zertifizierung, bei der sich das EM auf 30% der Gebäude (30% des Wärmeverbrauchs muss erfasst werden) fokussiert, wird bis Ende 2024 angestrebt.

Die Verabschiedung der „Energieleitlinien für Gebäude der Stadt Remseck am Neckar“ (Gemeinderatsvorlage 73/2023) erfolgte im Mai 2023. In den kommunalen Liegenschaften wie z.B. Schulen, Kindergärten finden regelmäßig Begehungen durch das Ingenieurbüro Kumm, gemeinsam mit den Hausmeistern, statt. Im Energiebericht werden nun die Energieverbräuche von 2022 analysiert mit dem Ziel, Einsparpotenziale aufzudecken.

2.1 Verbrauchsdaten

Umrechnung der Energieverbräuche

Um den Energieverbrauch bei unterschiedlichen Energieträgern vergleichen zu können, ist eine Umrechnung auf eine gemeinsame Basis (Kilowattstunde kWh) notwendig. In der folgenden Tabelle sind die Umrechnungsfaktoren der jeweiligen Energieträger aufgelistet:

Tabelle 2: Energieträger mit Umrechnungsfaktoren

Energieträger	Mengeneinheit	Umrechnungsfaktor
Strom	kWh	1 kWh = 1 kWh
Heizöl	Liter	1 Liter = 9,94 kWh
Holzpellets	kg	1 kg = 5 kWh
Erdgas	m ³	1 m ³ = 11,275 kWh

Bei Wasserzählern erfolgt die Angabe in m³.

Bezugszeitraum

Der Energiebericht betrachtet die Verbrauchsentwicklung der letzten drei Kalenderjahre. Die aktuellen Verbräuche werden dabei sowohl mit den vorangegangenen Jahren, als auch mit einem Referenzjahr verglichen. Das Referenzjahr sollte eine vollständige Datenbasis vorweisen.

Als Referenzjahr wurde das Jahr 2020 gewählt.

Aufgrund des starken Einflusses von Corona in 2020 (und 2021) sollten Verbrauchsentwicklungen aber im Zweifelsfall kritisch hinterfragt werden.

Witterungsbereinigung

Der Heizenergieverbrauch wird wesentlich von den jeweils vorherrschenden klimatischen Bedingungen beeinflusst. Um eine Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Jahren und Orten zu schaffen, wird der Wärmeenergieverbrauch witterungsbereinigt, d.h. der tatsächliche Wärmeverbrauch wird mit dem sogenannten „Klimafaktor“ multipliziert.

Klimafaktoren werden aus tägliche ermittelten „Gradtagszahlen“ berechnet, die vom Deutschen Wetterdienst (dwd) für verschiedene Orte monatlich zur Verfügung gestellt werden.

Bei den Gradtagszahlen wird davon ausgegangen, dass bei Außentemperaturen von unter 15°C geheizt werden muss. Für diese Tage wird rechnerisch eine mittlere Außentemperatur bestimmt und die Differenz zu 20 °C gebildet, als angenommene Zieltemperatur, auf die Gebäude während der Nutzung beheizt werden sollten.

Die in diesem Bericht angegebenen Wärmeverbräuche sind witterungsbereinigt.

In der folgenden Tabelle sind die Klimafaktoren für Stuttgart Schnarrenberg angegeben, da dies die nächstgelegene Wetterstation des dwd ist.

Tabelle 3: Klimafaktoren Stuttgart Schnarrenberg

Jahr	Klimafaktor
2020	1,03
2021	0,95
2022	1,09

2.2 Emissionswerte

In der folgenden Tabelle sind die Emissionswerte als CO₂-Faktor in Gramm pro Kilowattstunde (g / kWh) verbrauchter Energie aufgelistet. Für Strom ist hier exemplarisch der Emissionsfaktor für den deutschen Strommix 2022 dargestellt. Da der Emissionsfaktor je nach Anteil der erneuerbaren Energien jährlich variiert, wurde auch bei den Berechnungen der CO₂-Emissionen der CO₂-Faktor für Strom in jedem Jahr angepasst.

Tabelle 4: CO₂ Faktoren nach Energieträgern

Energieträger	CO₂-Faktor [g/kWh]
Strom	434
Heizöl	320
Erdgas	247
Pellets	20

3. Gesamtbilanzen der Liegenschaften

Verbrauchsentwicklung

In den folgenden Abbildungen (Abb. 1 – 3) sind die Verbrauchsentwicklungen der letzten drei Kalenderjahre für Wärme, Strom und Wasser dargestellt.

Während die Wärmeenergie- und Wasserverbräuche im Vergleich zum Referenzjahr 2020 gesunken sind, ist der Stromverbrauch leicht gestiegen. Die Werte sind jedoch durch die veränderten Nutzungsanforderungen während der Corona-Pandemie verzerrt.

Ein kontinuierliches Monitoring der Verbräuche ist erforderlich um eine repräsentative Entwicklung darzustellen. Ein weiterer, jedoch kleinerer Faktor, sind Umbaumaßnahmen z.B. der Kitas, wodurch hier der Verbrauch 2021 in allen drei Kategorien stark verändert wurde.

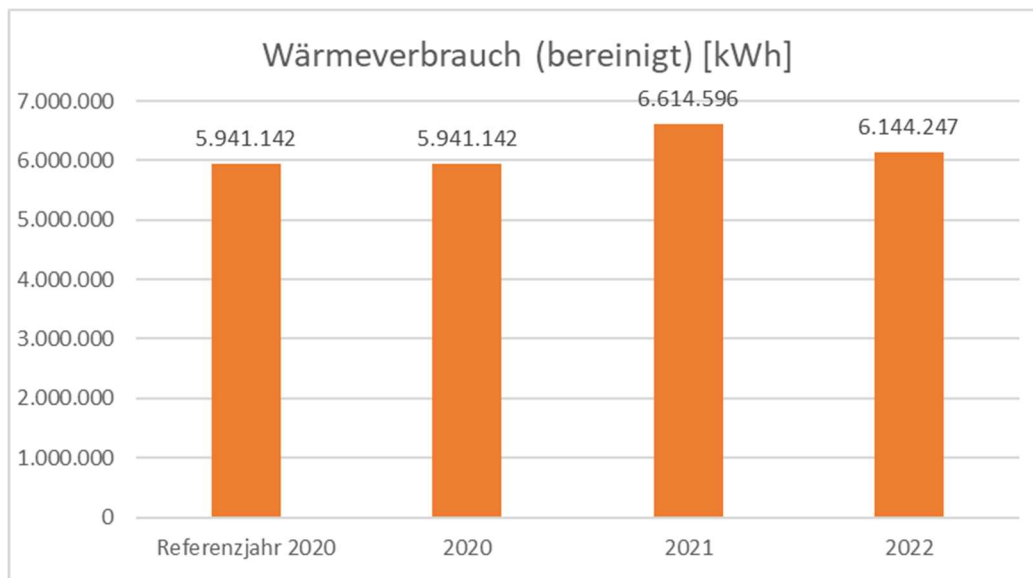


Abbildung 1: Verbrauchsentwicklung Wärme

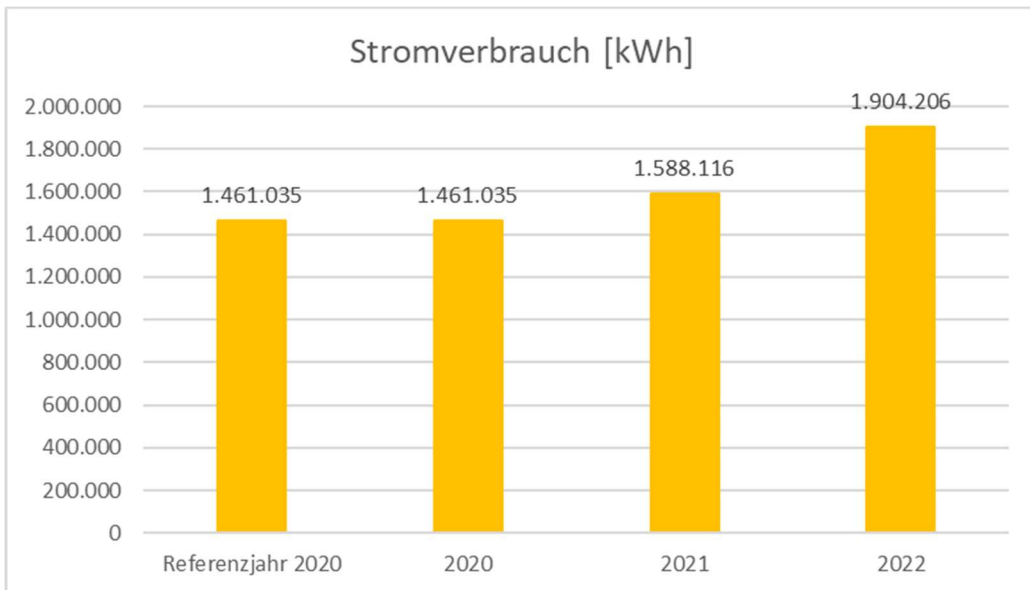


Abbildung 2: Verbrauchsentwicklung Strom

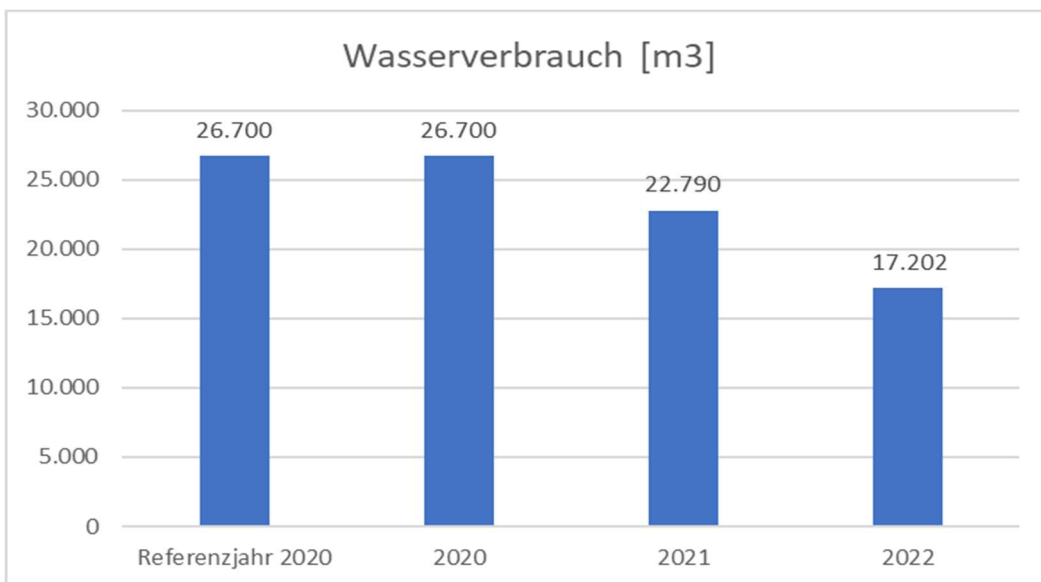


Abbildung 3: Verbrauchsentwicklung Wasser

Tabelle 5: Jahresverbräuche

Jahresverbräuche	Referenzjahr 2020	2021	2022
Wärme bereinigt. [kWh/a]	5.941.142	6.614.596	6.144.247
Einsparung zu Referenzjahr	-	11,3%	3,4%
Stromverbrauch [kWh/a]	1.461.035	1.588.116	1.904.206
Einsparung zu Referenzjahr	-	8,7%	30,3%
Wasser [m³/a]	26.700	22.790	17.202
Einsparung zu Referenzjahr	-	-14,6%	-35,6%

Kostenentwicklung

Den größten Anteil an den Kosten hat mit 50-60% erwartungsgemäß die Wärmeenergie. Stromkosten machen 30-40% und Wasser etwa 10% aus.

Der hohe Anteil an den Kosten beim Stromverbrauch, liegt daran, dass der Preis pro kWh bei Strom deutlich höher ist, als bei Wärmeenergieträgern wie beispielsweise Erdgas.

Im Jahresvergleich wird deutlich, dass die Wärmekosten trotz verminderter Wärmeverbräuche deutlich gestiegen sind. Die Preissteigerungen sind u.a. durch die Einführung eines sich stufenweise erhöhenden CO₂-Preises verursacht, ebenso wirkt sich der Umbau der Lieferketten als Reaktion auf den am 24.02.2022 durch den russischen Angriff auf die Ukraine begonnenen Krieges kostensteigernd aus. Auch für die Zukunft ist von steigenden Kosten pro kWh auszugehen (CO₂-Bepreisung, höhere Nachfrage nach Biogas...).

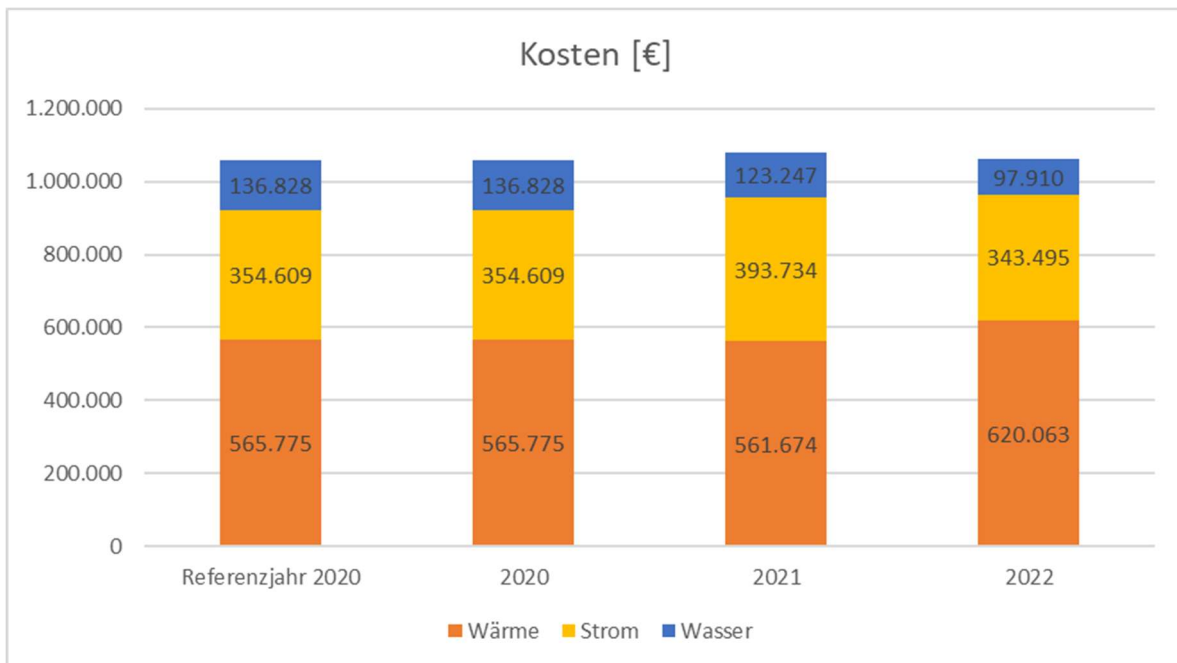


Abbildung 4: Kostenentwicklung nach Energieart

Tabelle 6: Kostenentwicklung

Kostenentwicklung	Referenzjahr 2020	2021	2022
Wärme bereinigt [€/a]	565.755	561.674	620.063
Einsparung zu Referenzjahr	-	-0,7%	9,6%
Strom [€/a]	354.609	393.734	343.495
Einsparung zu Referenzjahr	-	11,0%	-3,1%
Wasser [€/a]	136.828	123.247	97.910
Einsparung zu Referenzjahr	-	-9,9%	-28,4%
Gesamt	1.057.212	1.078.654	1.061.467
Einsparung zu Referenzjahr	-	2,0%	0,4%

CO₂-Emissionen

In der Grafik zu den CO₂-Emissionen wird deutlich, dass über 85% des energiebedingten CO₂-Ausstoßes durch Wärme verursacht wird.

Der Strombereich, aus Haushaltsstrom und Straßenbeleuchtung, spielt bei den CO₂-Emissionen eine eher untergeordnete Rolle. Denn der Anteil der erneuerbaren Energien ist im Stromsektor bereits wesentlich höher, als im Wärmesektor. Vor allem Heizungen, die auf der Verbrennung von fossilen Energieträgern beruhen, verursachen hohe CO₂ Emissionen.

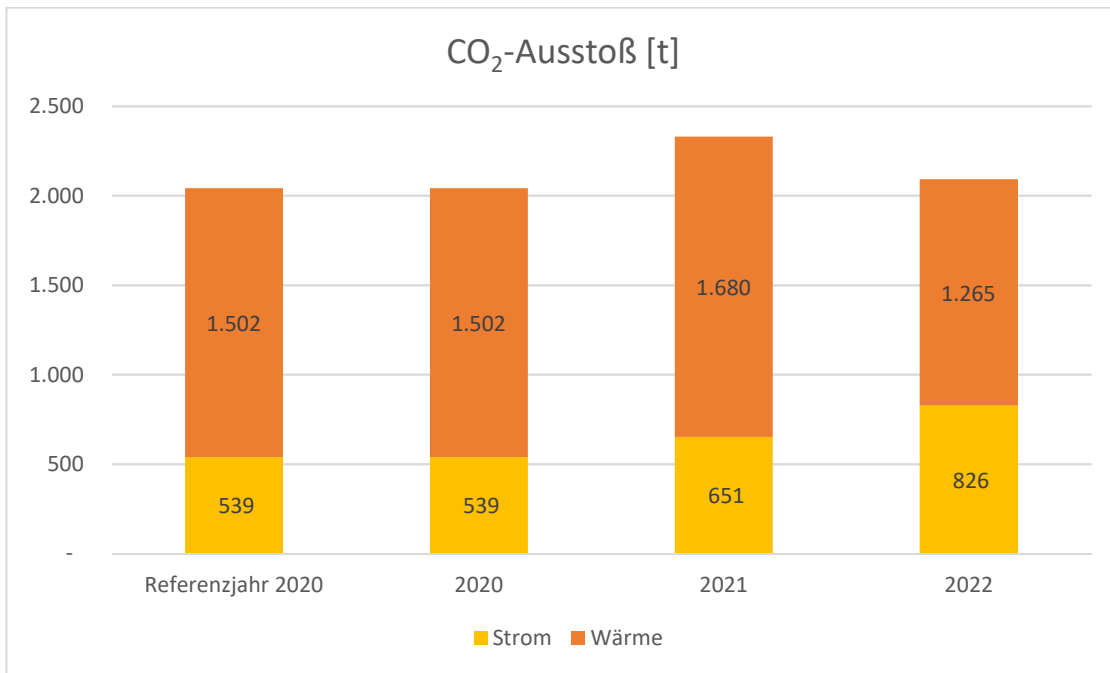


Abbildung 5: CO₂-Emissionen nach Energieart

Tabelle 7: CO₂-Emissionen

CO ₂ Emissionen	Referenzjahr 2020	2021	2022
Wärme bereinigt. [t CO ₂ /a]	1.502	1.688	1.389
Einsparung zu Referenzjahr	-	12,3%	-7,5%
Strom [t CO ₂ /a]	539	651	826
Einsparung zu Referenzjahr	-	20,8%	53,3%
Gesamt [t CO₂/a]	2.042	2.339	2.216
Einsparung zu Referenzjahr	-	14,6%	8,5%

4. Vorstellung priorisierter Liegenschaften

Große Verbraucher bzw. Gebäude mit hohem Einsparpotenzial wurden als priorisierte Gebäude ausgewählt. Bei den Einsparpotenzialen ist insbesondere eine zentrale Regelbarkeit der Heizungsanlagen und ebenso die Motivation der Gebäudenutzer und -verantwortlichen mitentscheidend für den erzielbaren Erfolg.

Im Folgenden sollen die priorisierten Liegenschaften, ihre Verbräuche und empfohlene Maßnahmen vorgestellt werden. In diesem Bericht werden die Jahreswerte betrachtet, die monatlichen Vergleichswerte werden für weitere Betrachtungen dann zukünftig herangezogen werden.

Tabelle 8: Übersicht priorisierter Liegenschaften

Stadtteil	Adresse	Gebäudebezeichnung
Aldingen	Neckarkanalstraße 59	Neckarschule
Neckargröningen	Eichendorff-Straße 15	Außenstelle Kelterschule mit Sporthalle
Neckarremms	Marbacher Straße 4 + 6	Kelterschule mit Gemeindehalle
Pattonville	J.-F.-Kennedy-Allee 43-45	Grundschule Pattonville
Pattonville	J.-F.-Kennedy-Allee 67	Realschule Remseck

4.1 Neckarschule, Aldingen

Auf dem Bildungscampus Aldingen in der Neckarkanalstraße 51 bis 65 hat die **Neckarschule (Grundschule im Stadtteil Aldingen)** sowie die **Wilhelm-Keil-Schule (Gemeinschaftsschule)** ihren Standort, es gibt zudem die Sporthalle und die Gemeindehalle. Auf dem Bildungscampus Aldingen werden ab November 2023 bis voraussichtlich Sommer 2028 umfangreiche Abbruch-, Sanierungs- und Neubau-maßnahmen in vier Bauabschnitten durchgeführt.



Abbildung 6: Neckarschule. Aldingen - Bestand / Quelle: Einwohnerversammlung 08.11.2023

Neckarschule (Bau C), Aldingen

Im Gebäude der Neckarschule (Bau C) werden etwa 300 Schüler unterrichtet.



Abbildung 6: Neckarschule, Aldingen, Quelle: www.neckarschule.de

Der Bildungscampus Aldingen wird mit 2 Erdgaskesseln (je 300 kW) und einer Wärmepumpe (150 kW) beheizt. Die Wärmepumpe ist nicht funktionsfähig. Sie hat seit Inbetriebnahme nur 31 500 kWh Strom verbraucht, das entspricht einer Laufzeit von ca. 1000 Stunden in 12 Jahren. (ca. BJ 2011) . Der Gesamtverbrauch Wärme wird erfasst, die Aufteilung auf die Gebäude erfolgt über einen an den Flächen orientierten Schlüssel, eine Messung der Verbräuche einzelner Gebäude erfolgt nicht.

Ab November 2023 wird mit der Errichtung einer neuen Technikzentrale begonnen, die voraussichtlich Mitte 2024 in Betrieb gehen wird. Es ist in diesem Rahmen vorgesehen, Zwischenzähler einzubauen um die Verbrauchszuordnung konkreter zu ermöglichen.

In der Neckarschule sind Heizkörper zur Wärmeübertragung. Die bestehende Heizzentrale im Bau A versorgt den Bildungscampus Aldingen mit Wärme, dazu gehören neben der Neckarschule, die Sporthalle, sowie die Gemeindehalle und die Wilhelm-Keil-Gemeinschaftsschule.

4.2.1 Verbräuche Neckarschule, Aldingen

In der folgenden Abbildung ist der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch der Neckarschule für die letzten drei Jahre dargestellt.

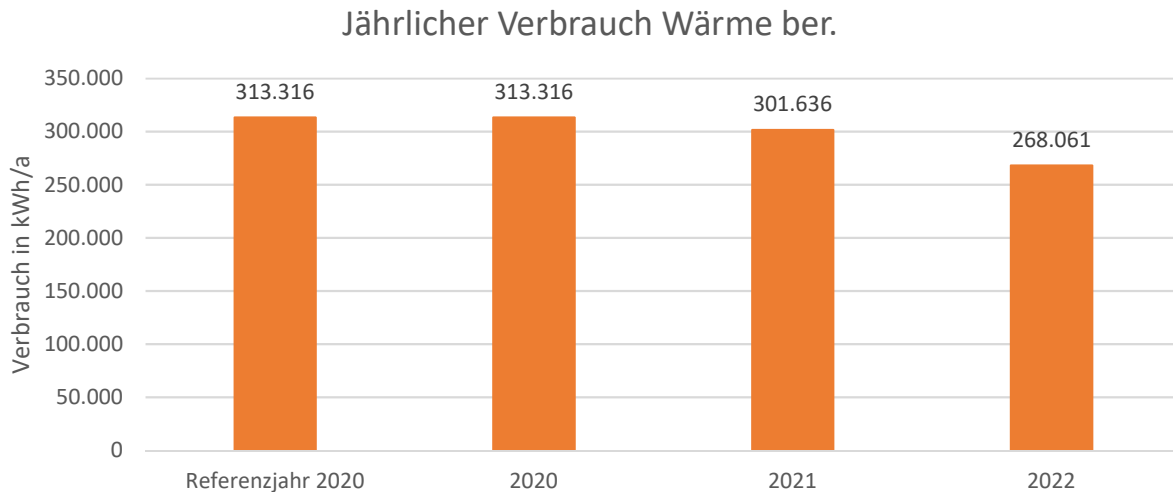


Abbildung 7: Wärmeverbrauchsentwicklung Neckarschule, Aldingen

In der folgenden Tabelle 9 ist der Verbrauchskennwert des witterungsbereinigten Wärmeverbrauchs dargestellt. Der Verbrauchskennwert gibt den spezifischen Energieverbrauch pro Jahr und m² Fläche an und kann somit zum Vergleich mit anderen Liegenschaften gleicher Nutzung herangezogen werden.

Mit dem gebäudespezifischen Verbrauchskennwert können Gebäude dann einer Energieeffizienzklasse zugeordnet werden. Die Klassengrenzen (A = „sehr niedriger Verbrauch“ bis G = „sehr hoher Verbrauch“) wurden vom Arbeitskreis Energiemanagement des Deutschen Städtetages festgelegt, indem Energieverbrauchsdaten von etwa 50.000 Gebäuden gesammelt und hieraus entsprechende Auswertungen in der Form vorgenommen wurden, dass sich in jeder Effizienzklasse gleich viele Gebäude wiederfinden.

Die Neckarschule befindet sich mit einem spezifischen Kennwert von 124 kWh/m²a (2021) in der Effizienzklasse F.

Tabelle 9: Verbrauchs- und Kennwertentwicklung Neckarschule, Aldingen

Jahr	Referenzjahr 2020	2020	2021	2022	
Bezugsfläche	2.372	2.372	2.372	2.372	m ²
Verbrauch unbereinigt	262.746	262.746	296.962	223.071	kWh/a
Faktor ber. Potsdam	1,31	1,31	1,12	1,32	
Verbrauch ber. Potsdam	345.106	345.106	332.241	295.259	kWh/a
spez. Kennwert	145	145	140	124	kWh/m ² a

Der Jahresverbrauch Strom ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Die Verbräuche sind in den letzten Jahren angestiegen.

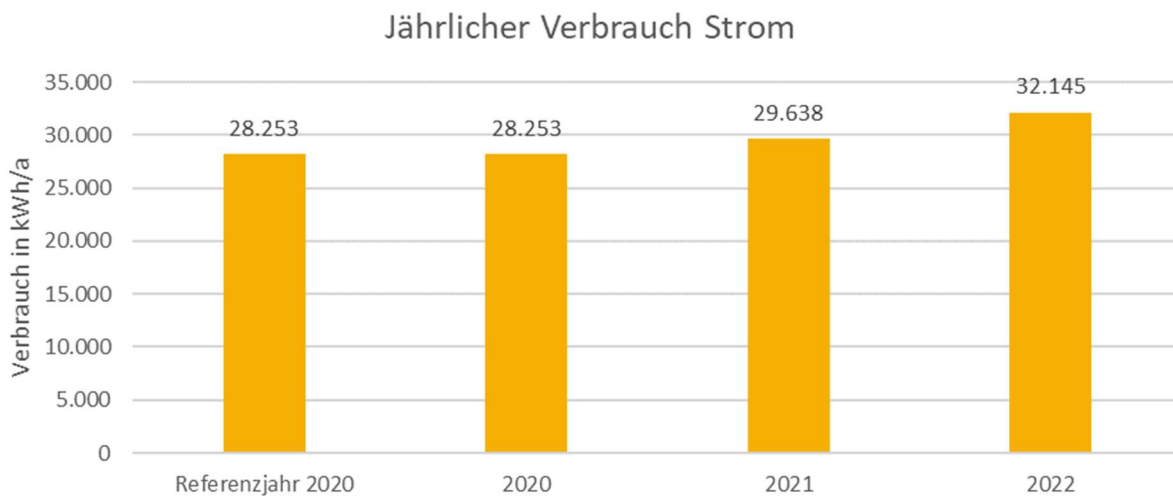


Abbildung 8: Stromverbrauchsentwicklung Neckarschule, Aldingen

Der Wasserverbrauch schwankte in den letzten drei Jahren zwischen 275 und 215 m³/a.

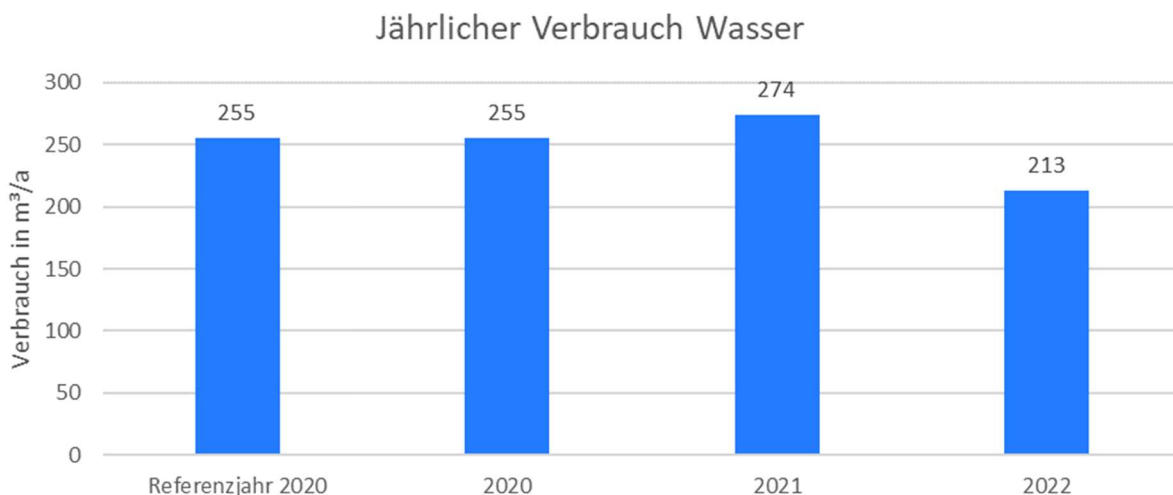


Abbildung 9: Wasserverbrauchsentwicklung Neckarschule, Aldingen

4.2.2 Maßnahmen Neckarschule, Aldingen

Um die Energieeffizienz zu verbessern und Verbräuche und Kosten zu reduzieren, werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen.

Tabelle 10: Maßnahmenvorschläge Neckarschule, Aldingen

#	Feststellungen/ Maßnahmen	Erforderliche Aktionen
1	Beleuchtung komplett umstellen auf LED	Leuchtmittel zeitnah durch LED ersetzen (auch schon vor Ende der Lebensdauer), ggf. Steuerung über Helligkeits- und Präsenzmelder. Helle Anstriche.
2	Wärmeerzeugung und -Verteilung sanierungsbedürftig	Technikzentrale Neubau / Start der Arbeiten Herbst 2023 / Inbetriebnahme Mitte 2024 erwartet
3	Heizkörper erfordern hohe Vorlauftemperaturen	Moderne Heizkörper oder Fußbodenheizung bei Veränderungen einbeziehen
4	Klassische Fensterlüftung, Lüftungsverluste	Dezentrale oder zentrale mechanische Lüftung mit effizienter Wärmerückgewinnung bei Veränderungen berücksichtigen
5	Regelung Heizung	Zentral programmierbare Einzelraumregelung bei Veränderungen einbeziehen
6	Außenbauteile dämmen	Bau C Hinweis: 2023-2027 Sanierung sowie Abbruch und Neubau Bildungscampus Aldingen (Bau A; Bau B, etc.)
7	Dächer auf Eignung für PV-Anlage prüfen	Prüfen und ggf. weitere Anlagen errichten

4.2 Außenstelle Kelterschule (inkl. Sporthalle), Neckargröningen

In der Außenstelle der Kelterschule in Neckargröningen werden in 4 Klassen etwa 80 Schülern unterrichtet.

Das Schulgebäude sowie die Sporthalle werden mit einem Erdgasbrennwertkessel (400 kW) aus dem Jahr 2003 beheizt.



Abbildung 10: Außenstelle Kelterschule, Neckargröningen, Quelle: www.kelterschule-neckarrems.de

4.2.1 Verbräuche Außenstelle Kelterschule und Sporthalle, Neckargröningen

In der folgenden Abbildung ist der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch der Grundschule für die letzten drei Jahre dargestellt.

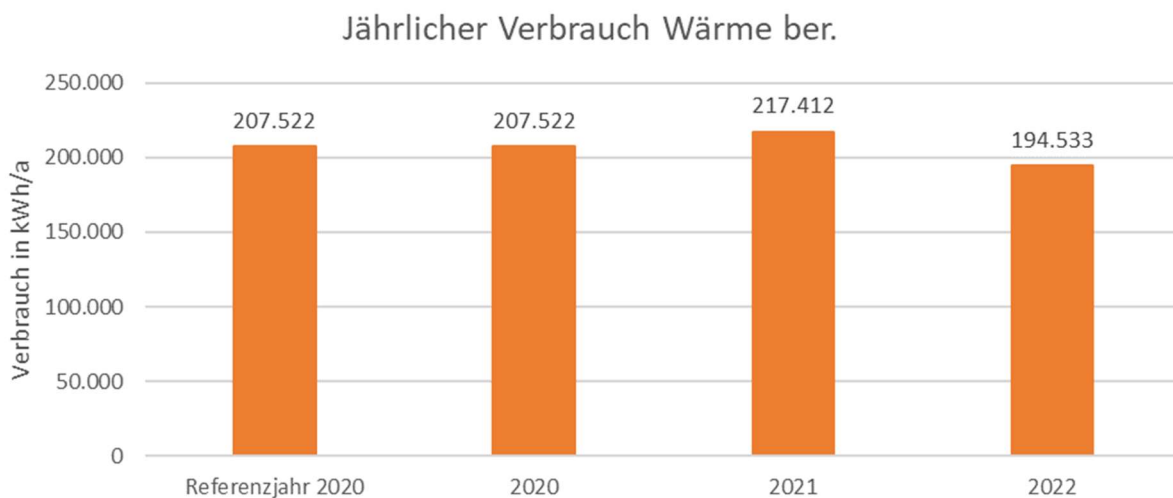


Abbildung 11: Wärmeverbrauchsentwicklung Außenstelle Kelterschule, Neckargröningen

In der folgenden Tabelle ist der Verbrauchskennwert des witterungsbereinigten Wärmeverbrauchs dargestellt. Der Hintergrund des Kennwertes ist im Kapitel zur Neckarschule genauer erläutert.

Mit einem spezifischen Wärmeverbrauch von 130 kWh/m²a (2022) liegt die Grundschule in der Effizienzklasse F.

Tabelle 11: Verbrauchs- und Kennwertentwicklung Wärme Außenstelle Kelterschule, Neckargröningen

Jahr	Referenzjahr 2020	2020	2021	2022	
Bezugsfläche	1.644	1.644	1.644	1.644	m ²
Verbrauch unbereinigt.	174.027	174.027	214.043	161.883	kWh/a
Faktor ber. Potsdam	1,31	1,31	1,12	1,32	
Verbrauch ber. Potsdam	228.577	228.577	239.471	214.270	kWh/a
spez. Kennwert	139	139	146	130	kWh/m ² a

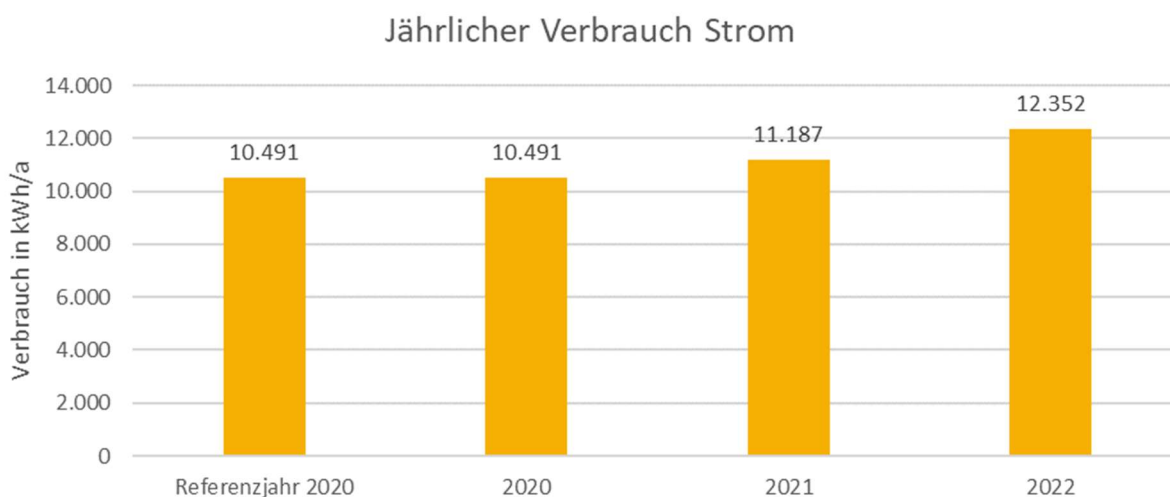


Abbildung 12: Stromverbrauchsentwicklung Außenstelle Kelterschule, Neckargröningen

In der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Wasserverbrauchs der letzten drei Jahre dargestellt. Der Wasserverbrauch blieb relativ konstant.

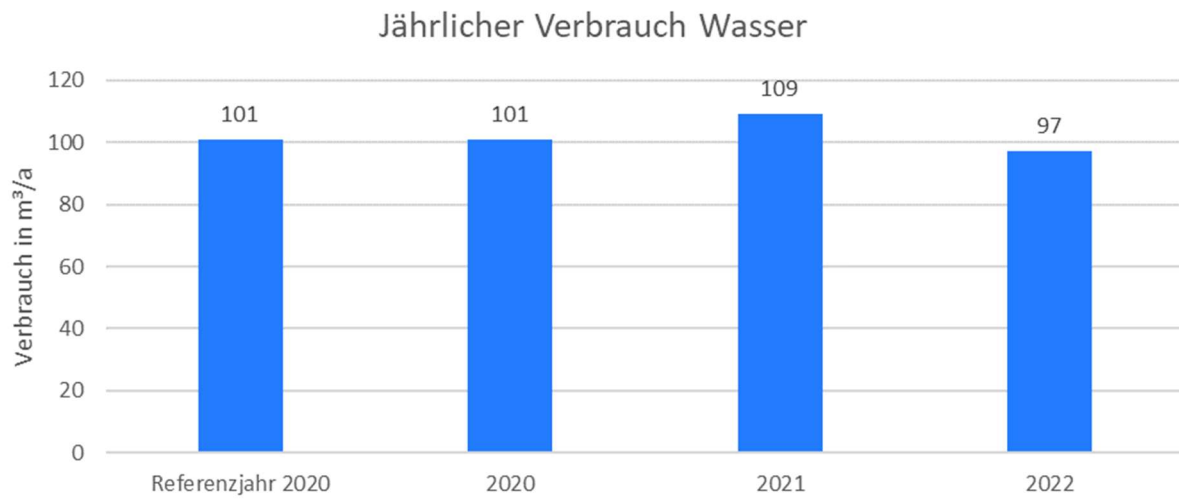


Abbildung 13: Wasserverbrauchsentwicklung Außenstelle Kelterschule, Neckargröningen

4.2.2 Maßnahmen Außenstelle Kelterschule und Sporthalle, Neckargröningen

Bei einer Begehung im März 2023 wurden folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

Tabelle 12: Maßnahmenvorschläge Außenstelle Kelterschule, Neckargröningen

#	Feststellungen/ Maßnahmen	Erforderliche Aktionen
1	Heizung Vorlauf- temperatur Absen- kung prüfen	Stand VL-Temperatur i.a. 75 °C, Absenkung prüfen auf (erstmal) auf 70°C ggf. noch weiter, Feedback der Schüler- und Lehrerschaft an kalten Tagen abwarten
2	Heizzeiten optimie- ren	Beginn und Ende der Heizzeiten entsprechend der Nutzung optimieren, Temperaturlogger zur Kontrolle
3	Warmwasserberei- tung ganzjährig über Gaskessel	Prüfen ob Solarthermie für sommerliche Warmwasserbereitung auf der Turnhalle wirtschaftlich nutzbar ist
4	Raumtemperatur Turnhalle	Einhaltung entsprechend „Energieleitlinien für Gebäude der Stadt Remseck am Neckar Teil C Betriebsanweisungen / Anlage 1: Raumtemperaturen und Beleuchtungsstärken“ prüfen
5	Thermostatköpfe überprüfen	Thermostatköpfe prüfen, ggf. erneuern / Temperaturbereich begrenzen
6	Beleuchtung	Optimierung durch Bewegungsmelder, Sensoren prüfen
7	PV-Anlage	Eignung Dachflächen für PV Anlage prüfen
8	Zugangstüren	Überprüfen / selbsttätiges Schließen (aus jedem Winkel) / Dichtigkeit

4.3 Kelterschule, Neckarrems

In der Kelterschule in Neckarrems werden in 9 Klassen etwa 200 Schülern unterrichtet. Das Schulgebäude sowie die Sporthalle, sowie der Kindergarten Traubenstraße, werden gemeinsam mit zwei Erdgasbrennwertkesseln beheizt.



Abbildung 14: Kelterschule Neckarrems; Quelle: www.kelterschule-neckarrems.de

4.3.1 Verbräuche Kelterschule, Neckarrems

In der folgenden Abbildung ist der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch der Kelterschule für die letzten drei Jahre dargestellt.

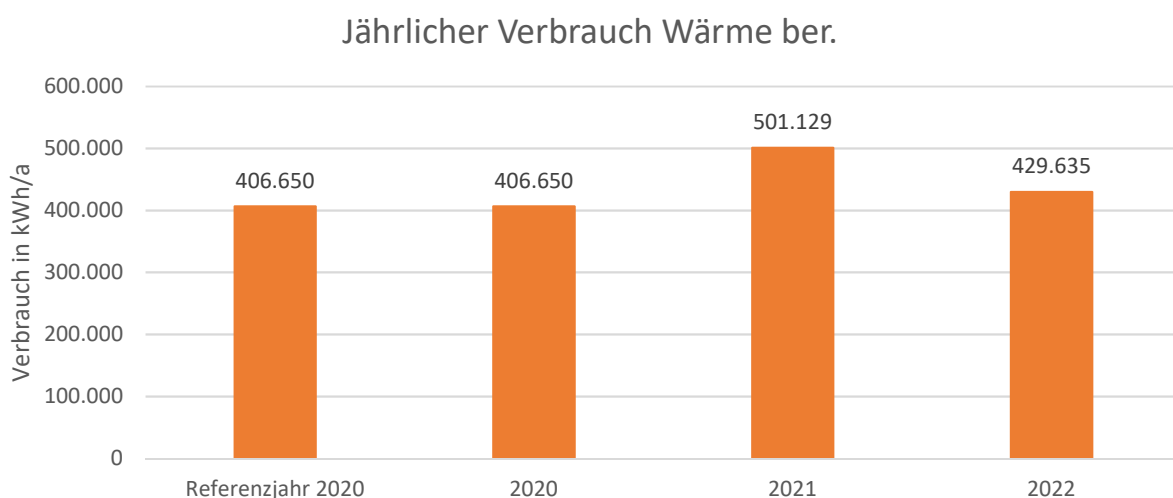


Abbildung 15: Wärmeverbrauchsentwicklung Kelterschule, Neckarrems

In der folgenden Tabelle ist der Verbrauchskennwert des witterungsbereinigten Wärmeverbrauchs dargestellt. Der Hintergrund des Kennwertes ist im Kapitel zur Neckarschule genauer erläutert. Mit einem spezifischen Wärmeverbrauch von 137 kWh/m²a (2022) liegt die Kelterschule in der Effizienzklasse F.

Tabelle 13: Verbrauchs- und Kennwertentwicklung Kelterschule, Neckarrems

Jahr	Referenzjahr 2020	2020	2021	2022	
Bezugsfläche	3.454	3.454	3.454	3.454	m ²
Verbrauch unber.	341.015	341.015	493.363	357.527	kWh/a
Faktor ber. Potsdam	1,31	1,31	1,12	1,32	
Verbrauch ber. Potsdam	447.909	447.909	551.975	473.227	kWh/a
spez. Kennwert	130	130	160	137	kWh/m ² a

In der folgenden Abbildung sieht man, dass die Stromverbräuche in den Jahren 2020 und 2021 Jahren relativ konstant geblieben sind, dann 2022 ist ein deutlicher Anstieg zu erkennen. Der Einsatz von Luftreinigern zur Sicherstellung der Luftwechselraten in den Klassenzimmern hat dazu sicherlich mit beigetragen.

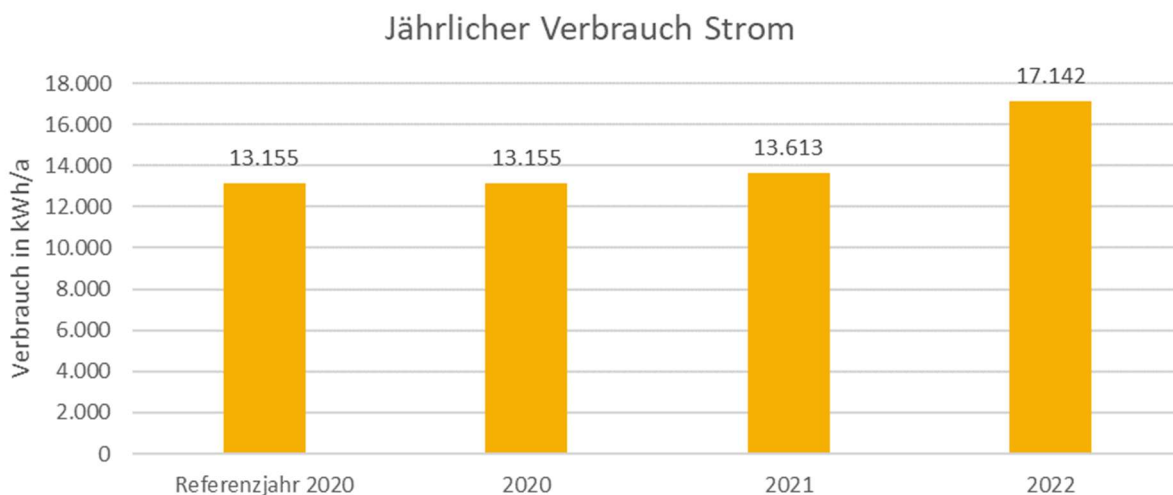


Abbildung 16: Stromverbrauchsentwicklung Kelterschule, Neckarrems

In der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Wasserverbrauchs der letzten drei Jahre dargestellt. Der Wasserverbrauch blieb relativ konstant.

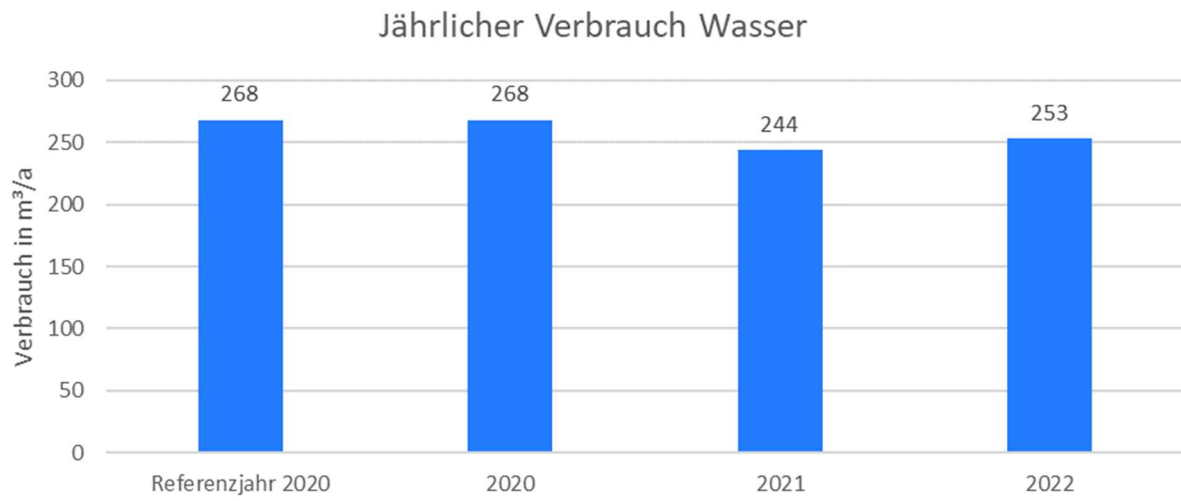


Abbildung 17: Wasserverbrauchsentwicklung Kelterschule, Neckarrems

4.3.2 Maßnahmen Kelterschule, Neckarrems

Tabelle 14: Maßnahmenvorschläge Kelterschule, Neckarrems

#	Feststellungen/ Maßnahmen	Erforderliche Aktionen
1	Thermostate / Heizkörperventile prüfen	Gängig machen / bei Bedarf austauschen / Temperatur begrenzen
2	Heizung Vorlauftemperatur	VL -Temperatur Absenkung prüfen Wärmeübergabe Sporthalle Temperatur absenken / prüfen ob 65 °C ausreichen (Hinweis da WW mind. 60 °C)
3	Heizzeiten optimieren	Beginn und Ende der Heizzeiten entsprechend der Nutzung optimieren, Temperaturlogger zur Kontrolle
4	Raumtemperatur überprüfen	Einhaltung entsprechend „Energieleitlinien für Gebäude der Stadt Remseck am Neckar Teil C Betriebsanweisungen / Anlage 1: Raumtemperaturen und Beleuchtungsstärken“ prüfen
5	Beleuchtung	Einsatz von Bewegungs- / Präsenzmeldern prüfen
6	Boiler z.B. Lehrerzimmer Einstellung überprüfen	Einstellung i.a. 40°C
7	Photovoltaik	Prüfen der Dachflächen und weitere Anlagen errichten
8	Sanierung Fenster	Umsetzung Fenstertausch 2024

4.4 Grundschule, Pattonville

Das Gebäude der Grundschule Pattonville wurde 2020/2021 neu gebaut und ist seit Sommer 2021 in Betrieb. Die Verbrauchsdaten können also nicht als repräsentativ angesehen werden, da sie je nach Jahr Altbau und/oder Neubau und/oder Baumaßnahmen enthalten. Der Vollständigkeit halber sind die Werte hier trotzdem dargestellt.

Gerade in neuen Gebäuden ist eine kritische Beobachtung der Verbräuche wichtig, um zu evaluieren, wie gut das Gebäude und die Gebäudeleittechnik eingestellt sind.



Abbildung 18: Grundschule Pattonville; Quelle: www.remseck.freiewaehler.de

4.4.1 Verbräuche Grundschule Pattonville

In der folgenden Abbildung ist der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch der Grundschule Pattonville für die letzten drei Jahre dargestellt.

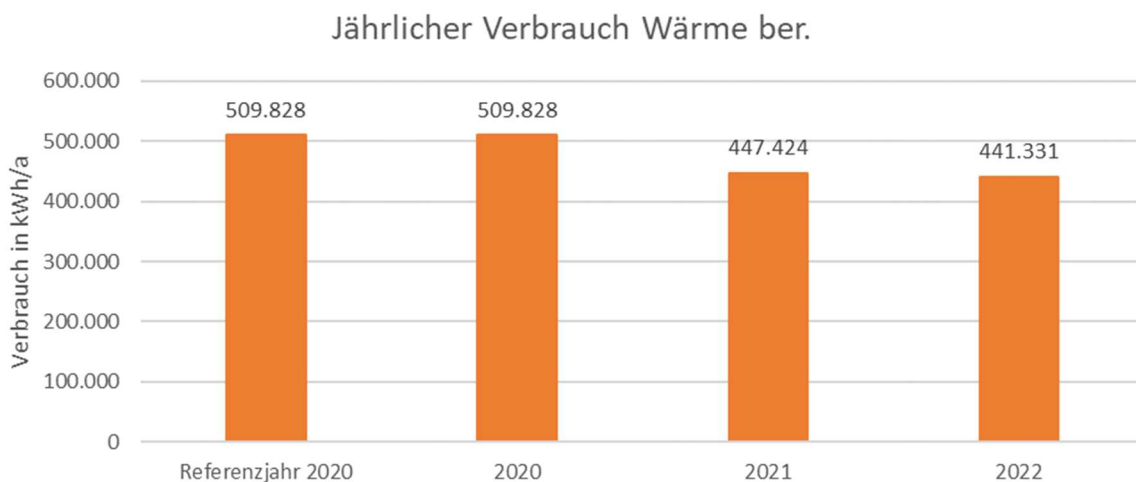


Abbildung 19: Wärmeverbrauchsentwicklung Grundschule Pattonville

In der folgenden Tabelle ist der Verbrauchskennwert des witterungsbereinigten Wärmeverbrauchs dargestellt. Der Hintergrund des Kennwertes ist im Kapitel zur Neckarschule genauer erläutert. Mit einem spezifischen Wärmeverbrauch von 123 kWh/m²a (2022) liegt die Grundschule in der Effizienzklasse E.

Tabelle 15: Verbrauchs- und Kennwertentwicklung Grundschule Pattonville

Jahr	Referenzjahr 2020	2020	2021	2022	
Bezugsfläche	3.944	3.944	3.944	3.944	m ²
Verbrauch un-ber.	427.540	427.540	440.490	367.260	kWh/a
Faktor ber. Potsdam	1,31	1,31	1,12	1,32	
Verbrauch ber. Potsdam	561.556	561.556	492.820	486.110	kWh/a
spez. Kennwert	142	142	125	123	kWh/m ² a

In der folgenden Abbildung sieht man, dass die Stromverbräuche in den letzten drei Jahren deutlich zurückgegangen sind. Diese Werte sind wahrscheinlich von den Baumaßnahmen beeinträchtigt und sollten weiter beobachtet werden. Tatsächlich ist der Verbrauch 2022 realistisch für eine Grundschule dieser Größenordnung. Dies spricht für einen hohen Verbrauch durch die Baustelle.

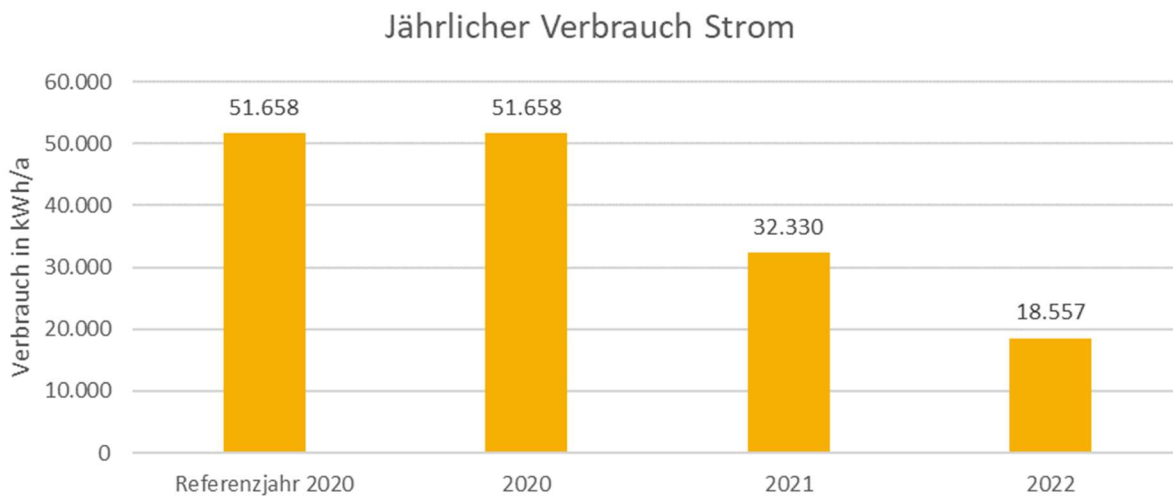


Abbildung 20: Stromverbrauchsentwicklung Grundschule Pattonville

In der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Wasserverbrauchs der letzten drei Jahre dargestellt. Der Wasserverbrauch hat sich von 2020 auf 2021 mehr als halbiert, 2022 war dann ein leichter Anstieg auf weiterhin niedrigem Niveau zu verzeichnen. Auch diese Werte bzw. besonders der hohe Verbrauch in 2020 ist wahrscheinlich von den Baumaßnahmen beeinflusst. Seitdem der Neubau fertig ist, sind die Werte auf einem relativ konstanten Niveau.

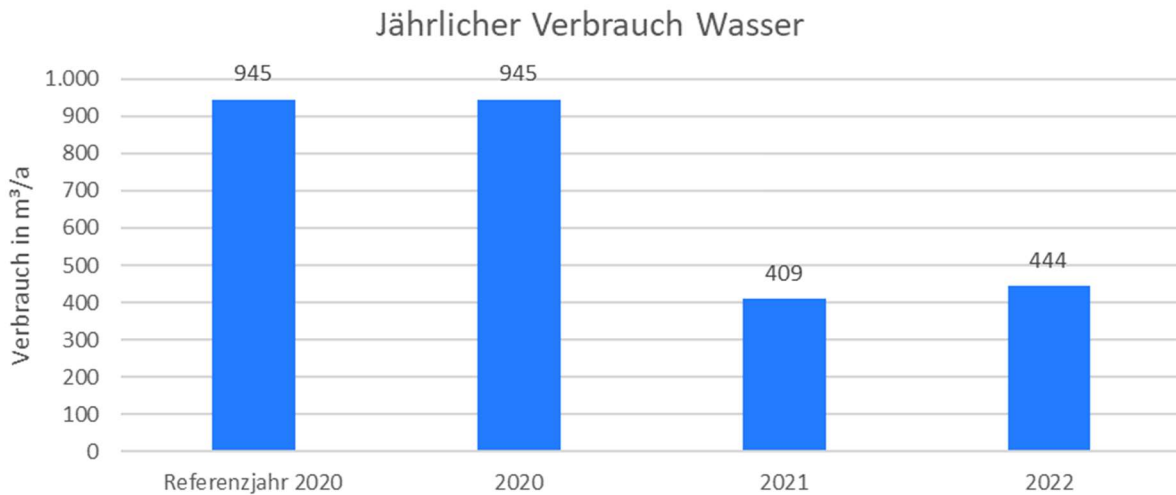


Abbildung 21: Wasserverbrauchsentwicklung Grundschule Pattonville

4.4.2 Maßnahmen Grundschule Pattonville

Tabelle 16: Maßnahmenvorschläge Grundschule Pattonville (Neubau und Altbau)

#	Feststellungen/ Maßnahmen	Erforderliche Aktionen
1	Raumtemperatur überprüfen	Einhaltung entsprechend „Energieleitlinien für Gebäude der Stadt Remseck am Neckar Teil C Betriebsanweisungen / Anlage 1: Raumtemperaturen und Beleuchtungsstärken“ prüfen
2	Heizzeiten optimieren	Beginn und Ende der Heizzeiten entsprechend der Nutzung optimieren, Temperaturlogger zur Kontrolle

4.5 Realschule Remseck, Pattonville

Die Realschule Remseck wurde ursprünglich von der US-Army erbaut und etwa 1996 von der Stadt Remseck übernommen. 2013 wurden Sporthalle und Mensa angebaut. Die Gebäude werden über Fernwärme aus dem PEW-Heizkraftwerk mit Wärme versorgt.



Abbildung 22: Realschule Remseck, Pattonville; Quelle: www.pattonville.de

4.5.1 Verbräuche Realschule Remseck, Pattonville

In der folgenden Abbildung ist der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch der Realschule Remseck für die letzten drei Jahre dargestellt. Die Verbräuche sind von 2020 auf 2021 um mehr als 5% gestiegen, 2022 gab es dann einen leichten Rückgang.

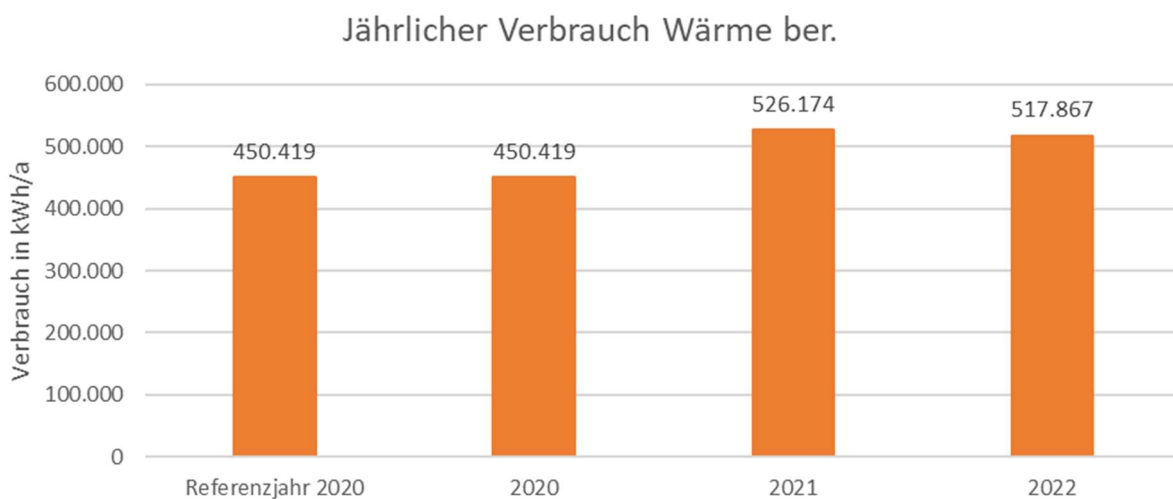


Abbildung 23: Wärmeverbrauchsentwicklung Realschule Remseck, Pattonville

In der folgenden Tabelle ist der Verbrauchskennwert des witterungsbereinigten Wärmeverbrauchs dargestellt. Der Hintergrund des Kennwertes ist im Kapitel zur Neckarschule genauer erläutert. Mit einem spezifischen Wärmeverbrauch von 77 kWh/m²a (2022) liegt die Realschule Remseck in der Effizienzklasse B.

Tabelle 17: Verbrauchs- und Kennwertentwicklung Realschule, Pattonville

Jahr	Referenzjahr 2020	2020	2021	2022	
Bezugsfläche	7.444	7.444	7.444	7.444	m ²
Verbrauch unber.	377.720	377.720	518.020	430.950	kWh/a
Faktor ber. Potsdam	1,31	1,31	1,12	1,32	
Verbrauch ber. Potsdam	496.120	496.120	579.561	570.411	kWh/a
spez. Kennwert	67	67	78	77	kWh/m ² a

In der folgenden Abbildung sieht man, dass die Stromverbräuche in den letzten drei Jahren relativ konstant geblieben sind.

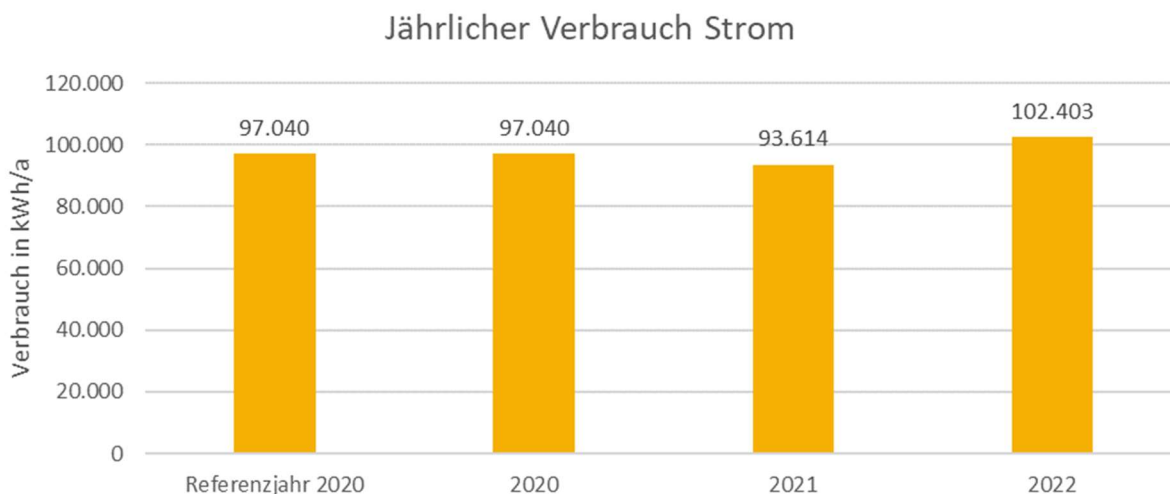


Abbildung 24: Stromverbrauchsentwicklung Realschule Remseck, Pattonville

In der folgenden Abbildung ist die Entwicklung des Wasserverbrauchs der letzten drei Jahre dargestellt. Der Wasserverbrauch hat sich von 2020 auf 2021 stark verringert, 2022 war dann ein leichter Anstieg auf weiterhin niedrigem Niveau zu verzeichnen.

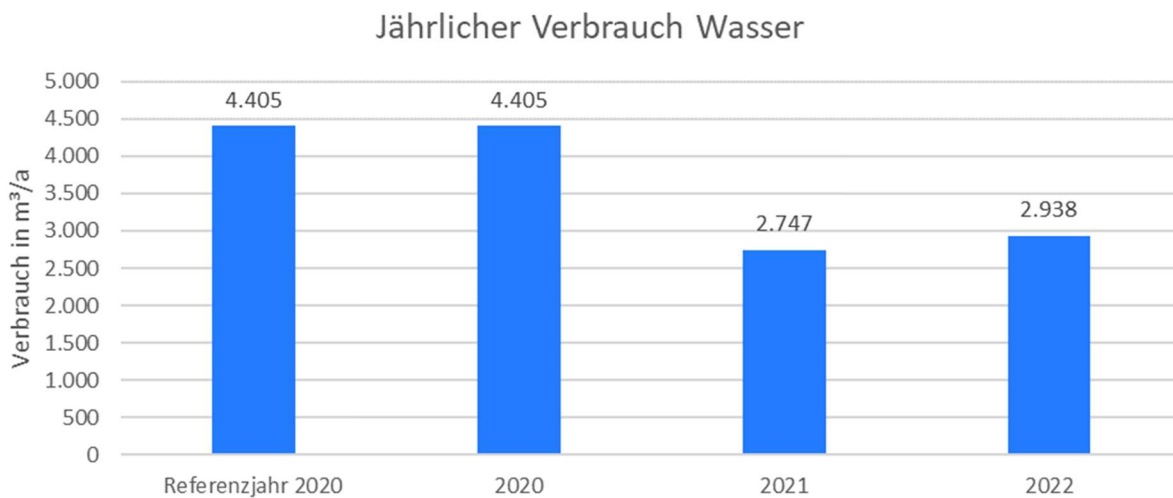


Abbildung 25: Wasserverbrauchsentwicklung Realschule Remseck, Pattonville

4.5.2 Maßnahmen Realschule Remseck, Pattonville

Bei einer Begehung im März 2023 wurden folgende Maßnahmen vorgeschlagen.

Tabelle 18: Maßnahmenvorschläge Realschule Remseck, Pattonville

#	Feststellungen/ Maßnahmen	Erforderliche Aktionen
1	Heizungseinstellung weiter überprüfen / optimieren	Vorlauftemperatur minimieren Raumregler Sollwerte nach Energieleitlinien und Regelungsbereich auf +3 °K begrenzen
2	Heizzeiten optimieren	Beginn und Ende der Heizzeiten entsprechend der Nutzung optimieren, Temperaturlogger zur Kontrolle
3	Warmwasser - bisher Sommer über Fernwärme	Prüfen ob Solarthermie für Warmwasser im Sommer einsetzbar / damit: Abschaltung der Fernwärme
4	Beleuchtung Umstellung auf LED	Beleuchtung umstellen auf LED in allen Räumen
5	Photovoltaik	Prüfen der Dachflächen und weitere Anlagen errichten

5. Maßnahmen

Seit Beginn des KomEMS-Zertifizierungsprozesses wurden in Remseck am Neckar Schritte in Richtung eines systematischen EM umgesetzt.

Mitte 2023 wurden erweiterte, umfassendere Energieleitlinien vom Gemeinderat verabschiedet. Hierin sind Regeln für Gebäudeverantwortliche, Gebäudenutzer und Planer festgelegt. Dies ist eine gute und verbindliche Basis für den rationellen Umgang mit Energie und vereinfacht das Energiemanagement erheblich, da die Verantwortlichkeiten und Standards damit festgelegt sind.

Es ist bereits eine FM-Software (Spartacus) vorhanden, welche auch für das EM genutzt wird. Die für die Gebäude zuständigen Hausmeister, werden monatlich die Verbrauchsdaten im Spartacus eintragen. Dies ist die Grundlage für zukünftiges systematisches Verbrauchscontrolling und für die Erfolgskontrolle der Energiesparmaßnahmen.

Neben technischen Maßnahmen, wie sie beispielsweise bereits in den Kapiteln zu den entsprechenden Gebäuden beschrieben wurden, sind auch Maßnahmen zur Nutzersensibilisierung wichtig, da die Nutzenden etwa 10-20% des Energieverbrauchs beeinflussen. Die Durchführung entsprechender Maßnahmenansätze soll mit der angedachten personellen Verstärkung im Bereich Klimaschutz ab 2025 aufgegriffen werden. Hier könnten z.B. Aktionstage in Schulen und Kitas geplant werden und Schulungen der kommunalen Mitarbeitenden in diesem Bereich. Bei den gebäudeverantwortlichen Hausmeistern sollen zukünftig der Austausch und ebenso die regelmäßige Teilnahme an Schulungen umgesetzt werden.

Eine regelmäßige Begehung und Erfassung der energierelevanten Aspekte ist empfehlenswert. Die als sinnvoll erkannten Maßnahmen sollen bewertet und systematisch realisiert werden (betrifft Bauamt, Handwerker, Hausmeister und Nutzer)

Die vom Gemeinderat beschlossenen Energierichtlinien sind immer wieder vor Ort zu prüfen und einzufordern. Dies betrifft besonders die festgelegten Raumtemperaturen.

6. Fazit

In den vergangenen 3 Jahren sind die betrachteten Energieverbräuche weder deutlich gestiegen noch gefallen.

Es besteht in fast allen Gebäuden ein deutliches Einsparpotenzial, was Wärme und Strom betrifft.

Im Rahmen der Begehungen und des Energiemanagements wurden diese Potenziale aufgezeigt.

In einem nächsten Schritt wäre die Wirtschaftlichkeit, die Machbarkeit und die Auswirkung dieser Maßnahmen auf die Umwelt (Klima, CO₂ etc.) zu bewerten und die Maßnahmen entsprechend zu priorisieren.

Die gestiegenen Kosten für Wärme sowie Strom, trotz teilw. sinkendem Verbrauch, verdeutlichen, dass das Thema Energiesparen bzw. Energieeffizienz aus Klimaschutzgründen und ebenso darüber hinaus grundsätzlich wichtig bleibt, damit in diesem Bereich für den kommunalen Haushalt die Belastung reduziert werden möge.

Dieser Energiebericht ist der Start eines kontinuierlichen Energieberichtswesen, welches im jährlichen Turnus weitergeführt, ausgebaut und evaluiert wird.