

Energiebericht

Kommunale Liegenschaften
Stadt Besigheim

Berichtsjahr 2020

Auftraggeber:
Stadt Besigheim

Verfasser:
Roland Engel
Institut für Sozial- und Umweltforschung
Dr. Kleinmann GmbH (isuf)

Weiskirchen, Mai 2021

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung.....	3
2. Zusammenfassende Bewertung	11
2.1 Verbräuche.....	12
2.2 Entwicklung der Verbräuche zu Flächen	15
2.3 Endenergieverbrauch nach Energieverwendung	16
2.4 Kosten.....	26
2.5 Emissionen.....	28
2.6 Verbrauchskennwerte	29
3. Einzeldarstellungen	33
3.1 01 + 04 Nahwärmenetz Ottmarsheim.....	33
3.2 01 Grundschule Ottmarsheim	36
3.3 02 Schulzentrum Auf dem Kies	39
3.4 03 Kindergarten Elser Ring	42
3.5 04 Bürgerhalle Ottmarsheim (ohne Feuerwehr)	45
3.6 05 Kindergarten Regenbogen	48
3.7 06 Kindergarten Löchgauer Feld.....	51
3.8 07 Rathaus + Verwaltungsgeb.	54
3.9 08 - 1 Fr.-Schelling-Schulen.....	57
3.10 08 - 2 Förderschule 75 + 79.....	60
3.11 08 - 3 Steinhaus.....	63
3.12 08 Nahwärmekomplex Schelling.....	66
3.13 09 Stadthalle Alte Kelter	68
3.14 10 Kindergarten Wald	71
3.15 11 Förderschule Pfarrgasse 2.....	74
3.16 12 Neckarhalle (ohne Gaststätte)	77
3.17 13 Kinderkrippe und Kindergarten Am Wörth	80
3.18 14 Bauhof	83
3.19 15 Kindertagesstätte Liebensteinerstraße	86
3.20 16 Parkfreibad.....	89
3.21 17 Flüchtlingswohnheim Stadt.....	92
3.22 19 Neue Feuerwehr Ottmarsheim.....	95
4. Anhang:	98
4.1 Allgemeines.....	98
4.2 Grundlagen und Definitionen.....	99

1. Einführung

Der vorliegende **Energiebericht 2020** ist ein Ergebnis der im Januar 2006 begonnenen Zusammenarbeit der Stadtverwaltung Besigheim, der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH KEA (bis 2012) und der Institut für Sozial- und Umweltforschung Dr. Kleinmann GmbH (isuf) beim Aufbau des Kommunalen Energiemanagements (KEM) für die Stadt Besigheim. In den Bericht sind die Erfahrungen der Bestandsaufnahme und der seit Mitte Januar 2006 regelmäßig stattfindenden Gebäudebegehungen eingeflossen.

Ziele im Rahmen des kommunalen Energiemanagements

- Die **Nutzungsoptimierung** der vorhandenen technischen Einrichtungen und dadurch Energie-, Emissions- und Kostenersparnis;
- Das rechtzeitige Erkennen und Umsetzen von **Wartungs- und Instandsetzungserfordernissen**;
- Das Erkennen und Vorbereiten notwendiger **Sanierungsmaßnahmen** einschließlich **Entwicklung von Prioritäten**;
- Die **Transparenz** nach außen und innen durch kontinuierliche Energiedatenverwaltung, -auswertung und Berichterstellung.

Schwerpunkte der Arbeit bisher

- Die Aufnahme und laufende Pflege der relevanten **Stammdaten** zu den Objekten (Gebäude, Technik, Versorgungsstruktur, Nutzung etc.);
- der Aufbau und die laufende Pflege der **Datenbank (EKOMM)**, die eine zählerorientierte Erfassung der Verbräuche, die Verwaltung relevanter Stammdaten sowie eine komfortable Auswertung des bereits umfangreichen Datenmaterials erlaubt. Die Datenbank enthält neben den aktuell erhobenen monatlichen Werten ab Januar 2006 auch die Verbräuche und Kosten der Jahre ab 2003;
- Die Rückmeldung der Ergebnisse der laufenden Begehungen an die Verwaltung in Form von **Begehungsprotokollen** und die **vorbildhafte Umsetzung** dort erfolgter Vorschläge durch die Gebäudeverantwortlichen bzw. die Verwaltung - hierbei handelt es sich überwiegend um „kleinere“ Maßnahmen, die mit geringen oder gar keinen Investitionen verbunden sind;
- **Stellungnahmen** zu Empfehlungen und Maßnahmenvorschlägen auf Wunsch der Verwaltung;
- Die Erarbeitung von Entscheidungsgrundlagen, z.B. zur Stromverbrauchsreduzierung im Bereich der dezentralen Warmwasserbereitung oder im Bereich Beleuchtung;

- Die Überprüfung der Möglichkeiten der **Differenzierung bzw. Optimierung der Verbrauchserfassungsmöglichkeiten** für Wasser, Wärme und Strom und die Umsetzung gemeinsam erarbeiteter Vorschläge in diesem Bereich;
- **Gespräche mit Nutzern** und Multiplikatoren zu Auffälligkeiten, Hinweisen zum energiesparenden Verhalten oder möglichen Projekten;

Entwicklungen und Ergebnisse im Berichtsjahr 2020

Einbezogene Liegenschaften: Der vorliegende Energiebericht dokumentiert die Entwicklung der Energie- und Wasserverbräuche in den größeren kommunalen Liegenschaften der Stadt Besigheim (Tabelle 2.0) sowie der zugehörigen Kosten, Kennwerte und Emissionen im Berichtsjahr 2019.

Ende 2012 wurde im Bereich der Schelling-Schule eine Kindertagesstätte neu errichtet. Diese wird ebenfalls über die Heizzentrale im Mittelbau mit Wärme versorgt. Die Verbräuche dieses Gebäudes werden separat erfasst (ebenso die Verbräuche der mitversorgten Kirche und des Wohnhauses Pfarrgasse 24), sind aber nicht in diesem Bericht enthalten.

Aufgrund der Komplexität des Schul- und Sportzentrums Auf dem Kies und der Datenlage wird die Neckarhalle seit dem Berichtsjahr 2011 als separates Objekt betrachtet. Dadurch gewinnen die differenzierteren Daten eine höhere Aussagekraft.

Aus dem gleichen Grund werden bei der Bürgerhalle in Ottmarsheim ab dem Jahr 2007 Fläche und Verbräuche des Feuerwehrgebäudes ausgeklammert (das - mittlerweile ehemalige - Feuerwehrgebäude ist nicht in das KEM einbezogen). Durch den Aufbau der Nahwärmeversorgung Bürgerhalle-Schule-Kindergarten ab Ende 2013 musste allerdings die Wärmeversorgung als separates Objekt ausgegliedert werden.

Ab 2015 sind das neue Kinderhaus am Wörth sowie der benachbarte Kindergarten in die Energieverbrauchsüberwachung einbezogen. Weitere neue Gebäude, die im vorliegenden Bericht Berücksichtigung finden, sind das Mineralparkfreibad (Daten ab 2014), der Bauhof (Daten ab 2015), die Kindertagesstätte Liebensteinerstraße in Ottmarsheim (ab 2016) sowie die städtische Asylbewerberunterkunft Am Wasen (ab 2017).

Im Berichtsjahr 2019 wurden in Ottmarsheim ein neues Feuerwehrgebäude sowie eine neue Kindertagesstätte errichtet. Beide Gebäude wurden ab 2020 ebenfalls in das Energiemanagement einbezogen und finden in dem vorliegenden Bericht erstmals Berücksichtigung.

Heizungsanlagen: Im Vorjahresbericht hieß es an dieser Stelle: *„Die Alters- und Energieträgerstruktur der Anlagen lässt mittelfristig weiteren Investitionsbedarf erwarten. Dies gilt beispielsweise für das Schulzentrum Auf dem Kies, für den Kindergarten Löchgauer Feld oder die Ölkessel in der Kindertagesstätte Liebensteiner Straße. Perspektivisch müssen auch die Ölkessel in der Heizzentrale Schellingschule und im Kindergarten Regenbogen hinterfragt werden ...“.*

Mittlerweile sind einige dieser Projekte bereits in der Umsetzung, lediglich für die die Kita Liebensteiner Straße und den Kindergarten Regenbogen müssen mittelfristig noch Konzepte entwickelt werden. Darüber hinaus verlangen die klimapolitischen Entscheidungen auf Bundes- und Landesebene zukünftig noch weitergehende Konzepte: Der Verzicht auf die Installation von Ölheizungen ab 2026, die Internalisierung externer Kosten in Form der Bepreisung von CO₂-Emissionen für fossile Energieträger im Heizungssektor und die Verschärfung der Klimaschutzziele lassen sich mit herkömmlichen Ansätzen und Ressourcen nicht mehr lösen. Da auch Erdgas nur als Übergangslösung und Holzderivate nur noch in begrenztem Umfang akzeptiert werden, müssen jetzt nachhaltige Strategien entwickelt werden.

Ein Ansatz hierfür ist die Verpflichtung zur kommunalen Wärmeplanung, die das Land Baden-Württemberg für alle Großen Kreisstädte und Stadtkreise plant. Zwar wäre die Stadt Besigheim zunächst nicht von dieser Pflicht betroffen, sie sollte aber diese Entwicklung aufmerksam beobachten und an eigenen Lösungen für den kurz- und mittelfristigen Handlungsbedarf arbeiten. Konkret bedeutet dies, dass Stromheizungen (z.B. Wärmepumpen) in Verbindung mit selbst erzeugtem Strom aus erneuerbaren Energien und Heizungen auf Biomassebasis Priorität haben müssen und fossile Energieträger nur noch dort eingeplant werden, wo dies technisch und logistisch noch nicht anders realistisch ist (beispielsweise zur Abdeckung von temporären Spitzenlasten).

Zusammengefasst bedeutet dies, dass zukünftig für die Senkung der Wärmebedarfe, für Heizungssanierungen und auch für den späteren Betrieb der Anlagen deutlich mehr Geld eingeplant werden muss.

Contracting: Im Jahr 2013 wurden im Rahmen eines Energie-Einspar-Contractings nach längerer Vorbereitungszeit etliche Heizungsanlagen erneuert. Dies bedeutete damals einen großen Effizienz- und Sanierungssprung. Nach etwas mehr als der Hälfte der Laufzeit wurde in 2020 ein Zwischenfazit gezogen und der Blick nochmals in die Zukunft gerichtet. Die Stadt Besigheim hat mit ihrem Partner ENGIE die bisherige Zusammenarbeit gemeinsam reflektiert und weitere Projekte angestoßen: während in Ottmarsheim im Zuge des Kita-Neubaus die Wärme- und Stromerzeugung durch Einsatz eines weiteren BHKW bereits ergänzt wurde, laufen derzeit die Planung zur Neugestaltung der Wärmeversorgung im Nahwärmenetz Schelling-Schule.

Beschaffung leitungsgebundener Energieträger und Eigenstromerzeugung: Bei der Beschaffung leitungsgebundener Energieträger wurde in den vergangenen Jahren auf die sogenannten „Öko-Anteile“ in der Regel verzichtet. Dort wo es möglich war, wurden stattdessen fossile Energieträger substituiert (durch Pelletheizungen) bzw. effizienter genutzt (durch Ausbau der Nahwärmeversorgung und Kraft-Wärme-Kopplung). Zusätzlich erklärte die Stadt das Ziel, auch die Solarstromerzeugung in eigener Regie auszubauen.

Für die Zukunft stellen sich jedoch weitergehende Fragen:

- Soll zukünftig bei der Beschaffung von Strom und Gas ein mehr oder weniger großer Anteil „CO₂-freier“ Energie beschafft werden?
- Wer wird die Anlagen zur Solarstromerzeugung beauftragen und betreiben?
- Wer wird Eigentümer der Anlage?
- Wer wird das Strommanagement unter welchen Rahmenbedingungen leisten?
- Welche Ressourcen werden benötigt und wie zur Verfügung gestellt?

Dieser Fragenkatalog muss mit dem Netzbetreiber und ggf. weiteren Akteuren geklärt werden. Hier wird auch das Thema des Bilanzkreismanagements Strom von zentraler Bedeutung sein, d.h. die Frage, inwieweit der selbsterzeugte Strom aus Kraft-Wärme-Kopplung und Photovoltaikanlagen möglichst umfassend in den eigenen Liegenschaften verwendet werden kann. Erste Gespräche hierzu haben bereits stattgefunden – derzeit ist das Überschuss-Potential noch nicht ausreichend für einen eigenen Bilanzkreis. Dies wird sich in naher Zukunft durch die Errichtung einer weiteren KWK-Anlage im Schulzentrum und durch die in Planung befindlichen PV-Anlagen voraussichtlich im kommenden Jahr ändern.

Verbrauchsentwicklung und Emissionen: Gegenüber dem Vorjahr 2019 ging der Stromverbrauch über alle Liegenschaften um 16 Prozent zurück, der Wasserverbrauch sank um ein Prozent und der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch um zwei Prozent (alle aktuell einbezogenen Gebäude, einschließlich Mineralparkfreibad). Unbereinigt, das heißt real, sank der Wärmeverbrauch um sieben Prozent.

Seit 2005 hat sich die insgesamt zu versorgende Fläche (beim Mineralparkfreibad die Beckenfläche, in den übrigen Fällen die beheizbare Bruttogrundfläche) durch Zu- und Ausbau um mittlerweile 10.252 m² (+ 35%) vergrößert.

Die durch den Strom- und Heizenergieverbrauch 2020 tatsächlich entstandenen jährlichen Kohlendioxidemissionen aller nun erfassten Gebäude reduzierten sich gegenüber 2005 trotz des Flächenzuwachses um 282 Tonnen (-19,1%). Der jährliche Kohlendioxidausstoß je Quadratmeter reduzierte sich im gleichen Zeitraum von 50,4 auf 30,2 kg (-40,11 Prozent!).

Neben den immer wieder auftretenden Einzelereignissen, wie Defekten, Sanierungsmaßnahmen etc., wurde die Verbrauchsentwicklung in 2020 insbesondere durch zwei Faktoren massiv beeinflusst: Die „Kapriolen“ der Witterungsverhältnisse als unmittelbar spürbare Auswirkungen des Klimawandels und natürlich massiv durch die pandemiebedingten Nutzungsänderungen.

Im Vorjahresbericht hieß es an dieser Stelle: *„Während ein Anstieg des Wasserverbrauchs in den vergangenen Jahren aufgrund der Trockenheit durchaus zu erwarten und der Anstieg beim Stromverbrauch durch intensivere Nutzung der Gebäude und die Digitalisierung kaum noch kompensiert werden kann, ist es deutlich schwieriger zu verstehen, was mit dem Heizenergieverbrauch geschieht: tatsächlich ging der Verbrauch in 2018 ja um acht Prozent zurück – die Witterungsbereinigung (also das „Umrechnen“ auf ein Normaljahr anhand der Aufzeichnungen der Außentemperaturen) konstatiert einen Anstieg um drei Prozent. In 2019 (wieder deutlich kühler) macht die Witterungsbereinigung aus dem realen Anstieg um sechs Prozent einen Anstieg um lediglich ein Prozent.“* Und in 2020 reduziert sich der Rückgang von sieben nach Bereinigung auf lediglich zwei Prozent.

Kosten: Die Kosten für Energie und Wasser werden nicht 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 sondern aus den im jeweiligen Kalenderjahr faktisch angefallenen Zahlungen auf Basis der Lieferrechnungen übernommen, um eine Diskrepanz zwischen den verbuchten Kosten und den im Energiebericht ausgewiesenen Kosten zu vermeiden.

In den Jahreswasserkosten ab 2010 sind in der Regel auch die Gebühren für Niederschlagswasser enthalten.

Die kostenmäßige Bilanzierung der Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (Bilanzierung des erzeugten, selbstverbrauchten und ausgespeisten Stroms, Steuerrückvergütung) für alle Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen erfolgt in der Regel zeitnah. Allerdings lagen zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht alle Rechnungen für 2019/2020 vor bzw. konnten noch nicht abschließend validiert werden. Dies gilt insbesondere für die Einspeiserechnungen der BHKW in Rathaus und Alte Kelter. Die Wasserrechnungen für das Freibad 2019 und 2020 wurden zusammengefasst und erst Anfang 2021 in Rechnung gestellt. Dies erklärt die deutlich erhöhten für 2020 ausgewiesenen Wasserkosten. Die Kostenangaben im Bericht sind daher insgesamt noch unter Vorbehalt zu betrachten.

Es sei an dieser Stelle nochmals darauf verwiesen, dass der Heizenergieverbrauch im Jahr 2020 witterungsbereinigt deutlich höher wäre, als im vorliegenden Bericht dargestellt (nämlich rund 722 Megawattstunden), wenn sich der spezifische

Wärmeverbrauch seit dem Basisjahr 2003 nicht verändert hätte. Der Stromverbrauch läge nach vergleichbarer Betrachtung um 193 Megawattstunden höher als tatsächlich gemessen.

Standortbestimmung Energiemanagement und Kommunalen Klimaschutz:

Insgesamt haben sich das laufende **Energiemanagement**, das vorausschauende Planen und die frühzeitige Konzeptentwicklung durch die Stadt in den vergangenen Jahren bewährt. Seit 2008 finden die regelmäßigen **Gebäudebegehungen** gemeinsam mit einem Mitarbeiter der Bauverwaltung statt – dies hat u.a. die Umsetzung von Kleinmaßnahmen und Direkteingriffen enorm erleichtert und beschleunigt. Dabei sind der unkomplizierte Kontakt mit den Hausmeistern, mit anderen Energiedienstleistern und Fachfirmen und ihre konstruktive Mitarbeit wichtige Eckpfeiler der bisherigen Erfolge. Das Energiemanagement hat es sich zur Aufgabe gemacht, im Bereich der kommunalen Gebäude **konkrete Projekte** voranzutreiben und die Potentiale insgesamt auszuloten, transparent zu machen und Vorschläge zur weiteren Nutzung bzw. zur möglichen Vorgehensweise zu erarbeiten.

Der Verfasser des vorliegenden Berichtes möchte an dieser Stelle ausdrücklich betonen, dass das Energiemanagement für die kommunalen Gebäude der Stadt Besigheim eine klar definierte Aufgabenbeschreibung und ein begrenztes personelles und finanzielles Budget beinhaltet und dass die damit befassten Personen damit ausgelastet sind. Im Tagesgeschäft nehmen die Anforderungen aber stetig zu und das für die regulären Gebäudebegehungen vorgesehene Zeitbudget hat sich in den letzten Jahren bereits spürbar reduziert. Verschärft wurde dies durch die Beschränkungen im Zuge der Corona-Krise seit Beginn des Jahres 2020. Zudem ergaben sich weitere Anforderungen durch notwendige Stellungnahmen zu übergeordneten klimaschutzpolitischen Zielen und Novellierungen von Gesetzen und Verordnungen, die Begleitung laufender Neubau- und Sanierungsmaßnahmen, die Meldung der Eigenerzeugungsanlagen u.a. im Marktstammdatenregister oder aktuell die Meldung der Energieverbräuche für alle kommunalen Betätigungsfelder im Rahmen der Novellierung des Klimaschutzgesetzes des Landes Baden-Württemberg (§7b) oder die gemeinsame Begehung und Dokumentation der BHKW-Anlagen gemeinsam mit dem Hauptzollamt.

Das Energiemanagement bekennt sich zu diesen Herausforderungen und möchte noch stärker als bisher über das eigentliche Aufgabengebiet hinaus zum kommunalen Klimaschutz beitragen. Vor dem Hintergrund der mittlerweile allgemein akzeptierten und deutlich verschärften Klimaschutzziele und auf der Basis eines breiten Konsenses ist es aus unserer Sicht notwendig, über Einzelmaßnahmen hinaus eine Strategie zu entwickeln, Ziele zu konkretisieren und die zur Umsetzung notwendigen personellen und finanziellen Mittel zu akquirieren. Die durch das Energiemanagement bereits formulierten und weiterhin zu identifizierenden

Einzelmaßnahmen (siehe z.B. Energieberichte der Vorjahre) werden weiterhin konsequent verfolgt. Dennoch halten wir es für angebracht, in diesem Jahr die Strategie in den Vordergrund zu stellen. Um die Klimaschutzziele für die Stadtverwaltung Besigheim zu konkretisieren, sichtbar und erreichbar zu machen, schlagen wir die folgenden Punkte vor:

1. Das Energiemanagement wird konsequent weiterverfolgt und auf die Anforderungen des novellierten Klimaschutzgesetzes des Landes ausgerichtet. Dafür werden auch die notwendigen personellen Ressourcen für die Zukunft gesichert und entwickelt. Weitere Verbraucher (Wasserver- und -entsorgung, die Straßenbeleuchtung etc. werden in den Energiebericht einbezogen. Die Bereitstellung der Energiedaten zu den kommunalen Liegenschaften und weiteren größeren Verbrauchern bis zur Mitte des Folgejahres ist mittlerweile verpflichtend für alle Kommunen in Baden-Württemberg.
2. Weiterhin werden mögliche Entwicklungen basierend auf den bisherigen Erfahrungen und dem umfangreichen Datenbestand antizipiert und im Hinblick auf Sanierungsmaßnahmen konzeptionell bearbeitet. Dies gilt insbesondere für die sukzessive Substitution von Heizöl und im weiteren Verlauf auch Erdgas im Wärmebereich.
3. Die nächsten Sanierungsschritte im Schul- und Sportzentrum Auf dem Kies und die Neugestaltung der Wärmeversorgung im Nahwärmenetz Schellin-Schule haben dabei oberste Priorität.
4. Die Nutzung regenerativer Energien im Heizungs- und Strombereich wird dort, wo es möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist, weiter ausgebaut.
5. Möglichkeiten zur optimierten Nutzung des selbsterzeugten Stroms werden bis Ende 2021 konkretisiert.
6. Das Energiemanagement wird sich ab Sommer 2021 einer Auditierung und Zertifizierung im Rahmen des Kom.EMS-Programmes unterziehen.
7. Im Rahmen dieser Auditierung wird auch das bisher Erreichte qualitativ und quantitativ aufgearbeitet und bewertet.
8. Aus dieser Bestandsaufnahme und den bisherigen Erfahrungen definiert die Stadt Besigheim für den Bereich ihrer Gebäude einen verbindlichen CO₂-Minderungspfad bis 2030. Aus unserer Sicht könnte dieser Pfad vorerst wie folgt aussehen: schrittweises Absenken des spezifischen CO₂-Ausstosses von derzeit 30,2 kg je Quadratmeter auf 15,1 kg je Quadratmeter im Jahr 2030 – dies entspricht einer Reduzierung der Emissionen aus Heizenergie- und Stromverbrauch um 70 Prozent gegenüber 2003. Vergleichbare ambitionierte Pfade mit anderen Bezugsgrößen für Bäder, Kläranlagen, Sportplätze etc. sind noch zu entwickeln. Für das Erreichen der Gesamt- und Etappenziele wird ein Baukasten mit möglichen Maßnahmen und Programmen angelegt.

9. Bis 2025 wird ein weiterführender und vereinheitlichender Absenkpfad definiert, der auf eine weitgehende Klimaneutralität bis zum Jahr 2040 hinführt (Absenken der Treibhausgasemissionen auf etwa 30 kg je Einwohner und Jahr für den Bereich der Verwaltung).
10. Die Stadt Besigheim bekennt sich zu ihrem Beitritt zum Klimaschutzpakt und ergänzt ihre bisherige Erklärung um das Ziel der klimaneutralen Kommunalverwaltung bis 2040.

Der Energiebericht für das Jahr 2021 wird diesen Zielsetzungen Rechnung tragen und in einem separaten Kapitel auf Basis aktualisierter Berechnungsfaktoren den jeweiligen Zielerreichungsgrad dokumentieren.

Die bereits angeschobenen Projekte im Bereich der Schulen (Sanierung Auf dem Kies, Neubau und Sanierung im Bereich der Schelling-Schule, kommunale PV-Anlagen etc.) sind im Sinne der genannten Ziele erste und absolut wichtige Schritte.

2. Zusammenfassende Bewertung

Folgende kommunale Liegenschaften werden derzeit erfasst und ausgewertet:

Objekt	Adresse	Fläche [m²]
01 + 04 Nahwärmenetz Ottmarsheim	Keitländerstraße	Objekte 01 und 04
01 Grundschule Ottmarsheim	Keitländerstraße 17	2.784
02 Schulzentrum Auf dem Kies	Auf dem Kies	9.289
03 Kindergarten Elser Ring	Elser Ring 70/72	392
04 Bürgerhalle Ottmarsheim (ohne Feuerwehr)	Keitländerstraße 3	1.294
05 Kindergarten Regenbogen	Gartenstraße 26	390
06 Kindergarten Löchgauer Feld	Champagnerweg 2	400
07 Rathaus + Verwaltungsgebäude	Marktplatz 12	2.562
08 - 1 Fr.-Schelling-Schulen	Schulweg 6	5.651
08 - 2 Förderschule 75 + 79	Kirchstraße 75 und 79	1.358
08 - 3 Steinhaus	Pfarrgasse	884
09 Stadthalle Alte Kelter	Hauptstraße 59	4.966
10 Kindergarten Wald	Friedrich-Schelling-Weg 34	281
11 Förderschule Pfarrgasse 2	Pfarrgasse 2	394
12 Neckarhalle (ohne Gaststätte)	Auf dem Kies	1.990
13 Kinderkrippe und Kindergarten Am Wörth	Friedrich-Kolmar-Straße	1.227
14 Bauhof	Auf dem Kies 12	1.675
15 Kindertagesstätte Liebensteinerstraße	Liebensteinerstraße 6	469
16 Parkfreibad	Jahnstraße 17	1.630
17 Flüchtlingswohnheim Stadt	Auf dem Wasen 1/3	800
19 Neue Feuerwehr Ottmarsheim	Otto-Hahn-Straße 20	1.123
Summe		39.559

Tabelle 2.0: Übersicht der Objekte

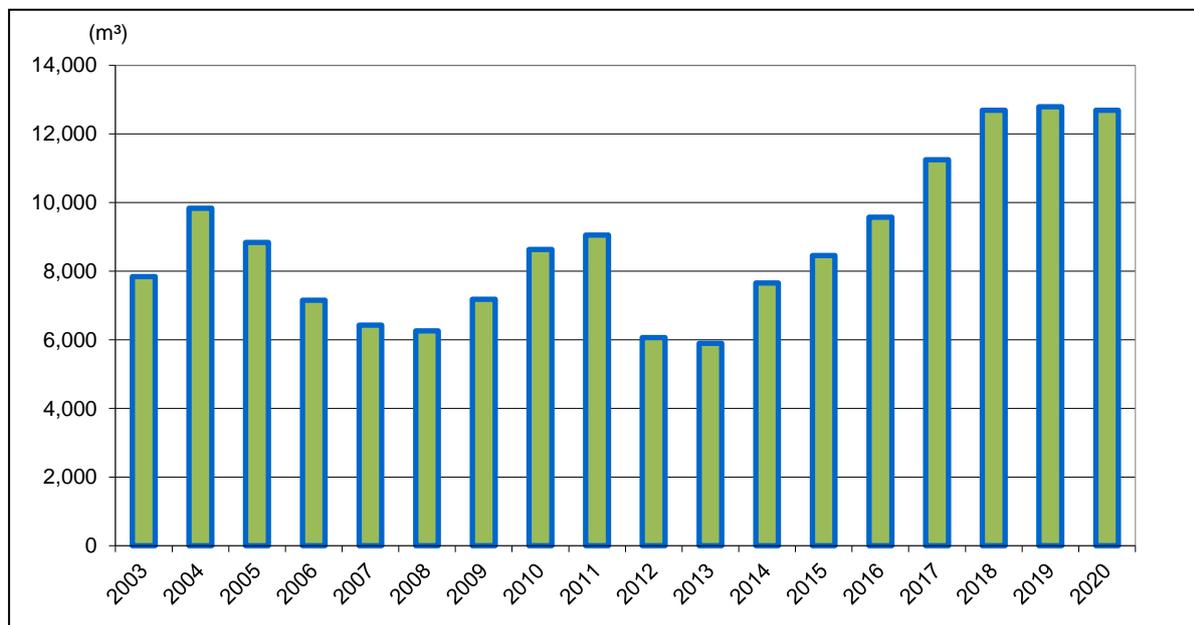
2.1 Verbräuche

Die Energie- und Wasserverbräuche für die **22** untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

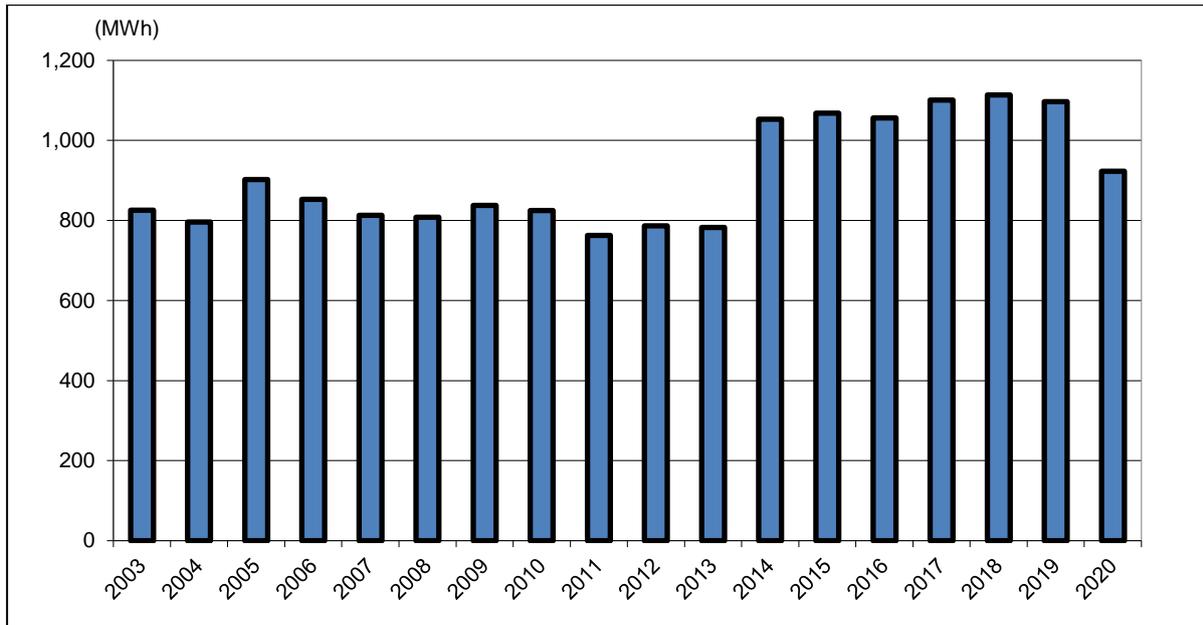
Strom	Energieverbrauch		Wasserverbrauch Wasser
	gemessen	Wärme witterungsbereinigt	
[kWh]	[kWh]		[m ³]
922.860	4.185.490	4.815.694	12.690
Veränderung gegenüber dem Vorjahr			
-16%	-7%	-2%	-1%

Tabelle 2.1.1: Verbräuche 2020

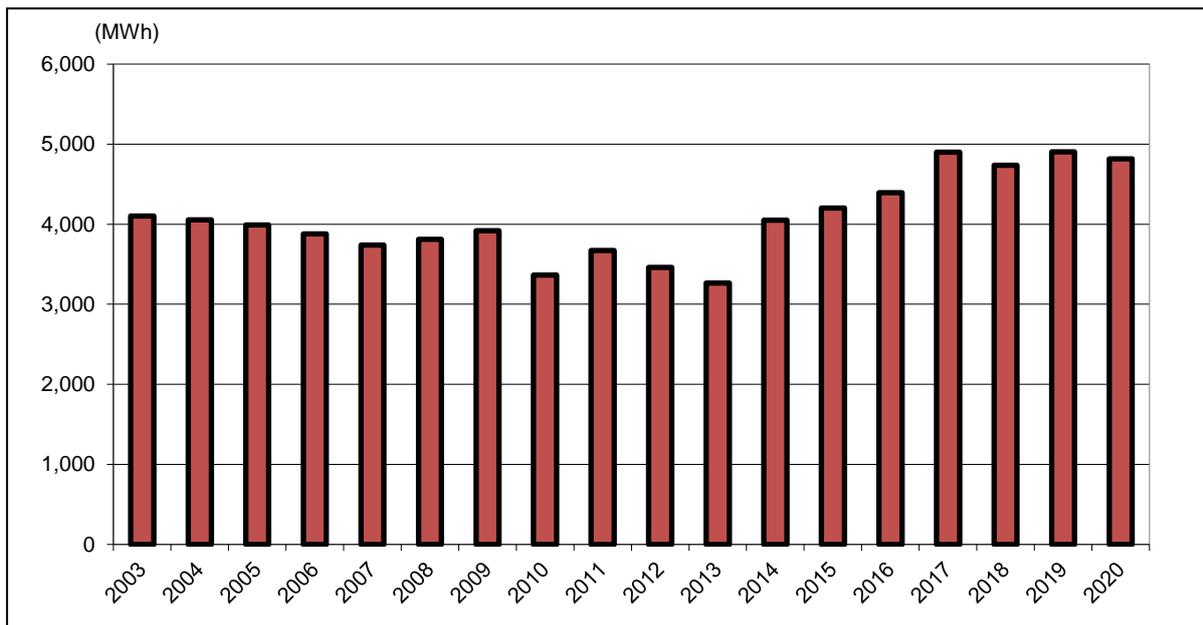
Die Entwicklung von Strom- (MWh) und Wasserverbrauch (m³) sowie des witterungsbereinigten Wärmeverbrauchs (MWh) in den vergangenen Jahren stellt sich wie folgt dar:



Grafik 2.1.1: Entwicklung des Wasserverbrauchs



Grafik 2.1.2: Entwicklung des Stromverbrauchs

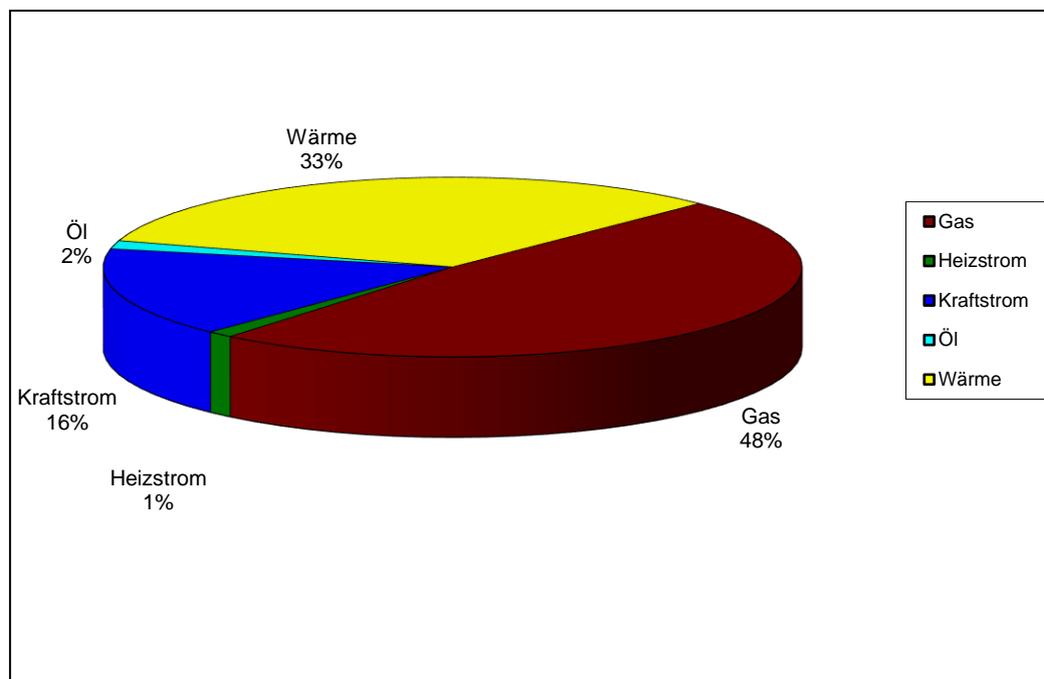


Grafik 2.1.3: Entwicklung des Wärmeverbrauchs

Endenergieverbrauch nach Energieträgern

	Anteil (%) am gesamten Endenergiebedarf
Gas	48,5
Heizstrom	1,2
Kraftstrom	16,1
Öl	1,5
Nahwärme	32,8

Tabelle 2.1.2: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2020



Grafik 2.1.4: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2020

2.2 Entwicklung der Verbräuche zu Flächen

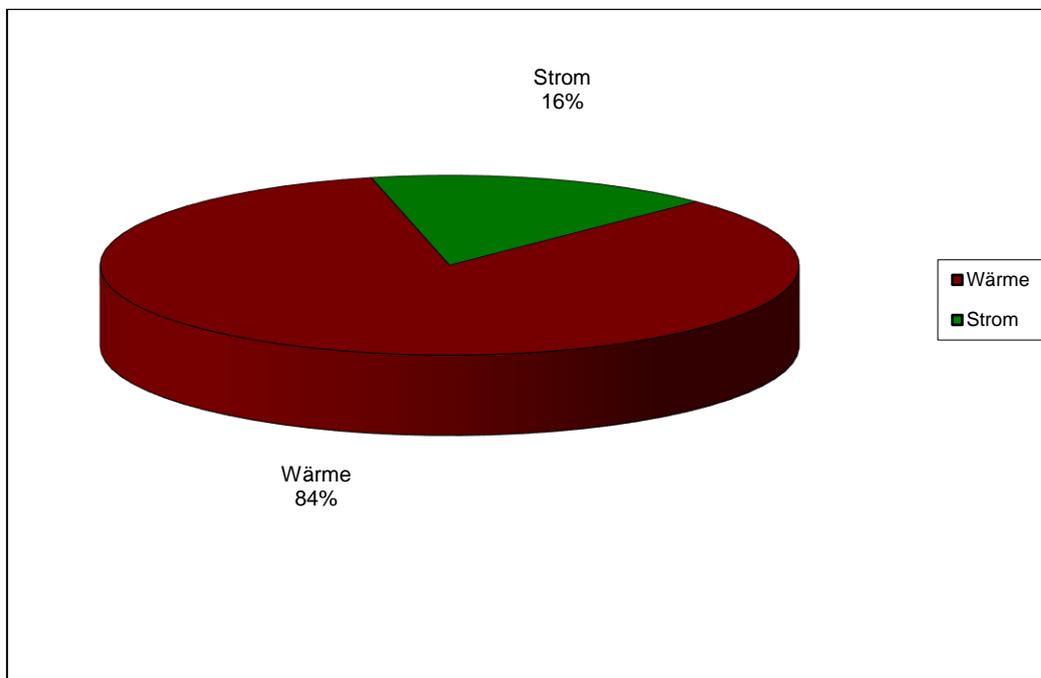
Jahr	Flächen	Wärme ber.			Strom			Wasser		
		Verbrauch in MWh	kWh / m ²	Index	Verbrauch in MWh	kWh / m ²	Index	Verbrauch in m ³	l / m ²	Index
2003	29.307	4.104	140	100	826	28,2	100	7.841	268	100
2004	29.307	4.055	138	99	796	27,2	96	9.832	335	125
2005	29.307	3.992	136	97	902	30,8	109	8.836	301	113
Beginn kommunales Energiemanagement										
2006	29.828	3.878	130	93	853	28,6	102	7.156	240	90
2007	29.828	3.741	125	90	813	27,3	97	6.425	215	81
2008	30.152	3.810	126	90	808	26,8	95	6.257	208	78
2009	31.332	3.921	125	89	838	26,7	95	7.186	229	86
2010	31.032	3.365	108	77	825	26,6	94	8.639	278	104
2011	31.192	3.670	118	84	763	24,5	87	9.052	290	108
2012	31.192	3.462	111	79	787	25,2	90	6.070	195	73
2013	31.192	3.266	105	75	783	25,1	89	5.900	189	71
Einbeziehung Mineralparkfreibad										
2014	32.822	4.052	123	88	1.053	32,1	114	7.654	233	87
Einbeziehung Kinderhaus und Kindergarten Am Wörth und Bauhof										
2015	35.724	4.203	118	84	1.068	29,9	106	8.458	237	88
Einbeziehung Kita Liebensteiner Straße und Flüchtlingswohnheim										
2016	36.993	4.393	119	85	1.056	28,5	101	9.572	259	97
2017	37.063	4.901	132	94	1.101	29,7	105	11.247	303	113
2018	37.123	4.735	128	91	1.114	30,0	106	12.688	342	128
2019	38.436	4.904	128	91	1.097	28,5	101	12.790	333	124
Einbeziehung neue Feuerwehr und Kita Ottmarsheim										
2020	39.559	4.816	122	87	923	23,3	83	12.690	321	120

Tabelle 2.2.1: **Entwicklung der Verbräuche unter Berücksichtigung der Veränderung der Flächen seit dem Jahr 2003**

2.3 Endenergieverbrauch nach Energieverwendung

	Anteil (%) an gesamter Energieverwendung
Wärme	83,9
Strom	16,1

Tabelle 2.3.1: Prozentuale Aufteilung der Energieverwendung (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2020



Grafik 2.3.1: Prozentuale Aufteilung der Energieverwendung (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2020

Die nachfolgenden Tabellen 2.3.2 bis 2.3.4 zeigen die Entwicklung der Verbräuche der **22** Objekte in den Jahren 2003 bis 2020.

Objekt	Stromverbrauch in kWh								
	Jahr 2003	Jahr 2013	Jahr 2014	Jahr 2015	Jahr 2016	Jahr 2017	Jahr 2018	Jahr 2019	Jahr 2020
01 Grundschule Ottmarsheim	17.797	20.669	20.810	22.905	27.315	26.766	27.490	31.814	34.114
02 Schulzentrum Auf dem Kies	272.380	255.698	256.396	270.288	271.923	278.131	298.845	293.199	242.540
03 Kindergarten Elser Ring	8.615	8.829	8.865	9.900	10.884	11.572	11.986	13.043	10.230
04 Bürgerhalle Ottmarsheim (ohne Feuerwehr)	38.882	33.559	30.103	30.355	31.715	22.850	26.539	22.670	16.040
05 Kindergarten Regenbogen	4.269	5.084	5.918	6.264	7.139	6.993	7.046	7.853	6.630
06 Kindergarten Löchgauer Feld	9.621	10.269	9.826	8.943	9.018	8.819	9.621	10.180	8.864
07 Rathaus + Verwaltungsgebäude	78.200	115.195	162.811	113.899	67.886	72.494	75.909	76.279	76.889
08 - 1 Fr.-Schelling-Schulen		89.344	64.828	67.887	73.469	71.957	72.059	75.224	64.212
08 - 2 Förderschule 75 + 79		21.520	20.080	19.960	20.200	19.520	18.440	18.400	18.400
08 - 3 Steinhaus		26.200	27.450	25.900	26.100	25.100	23.050	25.250	23.050
08 Nahwärmekomplex Schelling	153.205								
09 Stadthalle Alte Kelter	109.600	108.419	93.219	115.528	108.857	106.280	118.667	110.354	74.879
10 Kindergarten Wald	3.052	3.154	3.499	3.396	4.023	3.950	4.386	4.243	3.717
11 Förderschule Pfarrgasse 2	3.309	2.821	2.595	2.454	2.665	2.607	2.661	2.560	2.156
12 Neckarhalle (ohne Gaststätte)	126.720	81.950	62.850	60.250	66.050	65.400	45.700	48.600	43.950
13 Kinderkrippe und Kindergarten Am Wörth				27.980	30.356	29.545	28.341	29.459	27.828
14 Bauhof				8.397	8.290	9.445	9.392	9.362	9.623
15 Kindertagesstätte Liebensteinerstraße					5.660	5.596	5.834	5.646	4.180
16 Parkfreibad			283.463	273.263	266.124	287.303	286.727	269.399	201.358
17 Flüchtlingswohnheim Stadt					18.093	46.800	40.900	43.000	44.950
19 Neue Feuerwehr Ottmarsheim									9.250
Summe	825.650	782.711	1.052.713	1.067.569	1.055.767	1.101.128	1.113.593	1.096.535	922.860

Tabelle 2.3.2: Entwicklung des Stromverbrauchs der Objekte in kWh

Objekt	Wasserverbrauch in Liter								
	Jahr 2003	Jahr 2013	Jahr 2014	Jahr 2015	Jahr 2016	Jahr 2017	Jahr 2018	Jahr 2019	Jahr 2020
01 Grundschule Ottmarsheim	240.000	234.000	279.000	333.000	386.000	390.000	632.000	642.000	443.000
02 Schulzentrum Auf dem Kies	2.931.000	2.362.000	1.987.000	2.316.000	2.062.000	1.969.000	1.956.000	2.283.000	2.283.000
03 Kindergarten Elser Ring	21.000	90.000	109.000	114.000	116.000	130.000	152.000	188.000	109.000
04 Bürgerhalle Ottmarsheim (ohne Feuerwehr)	284.000	585.000	448.000	492.000	584.000	390.000	388.000	314.000	231.000
05 Kindergarten Regenbogen	86.000	120.000	131.000	136.000	138.000	147.000	148.000	135.000	104.000
06 Kindergarten Löchgauer Feld	138.000	138.000	139.000	133.000	144.000	137.000	165.000	170.000	110.000
07 Rathaus + Verwaltungsgeb.	330.000	361.000	343.000	373.000	380.000	416.000	442.000	437.000	402.000
08 - 1 Fr.-Schelling-Schulen		750.000	759.000	827.000	946.000	770.000	866.000	853.000	620.000
08 - 2 Förderschule 75 + 79		170.000	165.000	176.000	208.000	183.000	174.000	183.000	162.000
08 - 3 Steinhaus		99.000	84.000	106.000	84.000	91.000	103.000	92.000	104.000
08 Nahwärmekomplex Schelling	2.474.000								
09 Stadthalle Alte Kelter	819.000	557.000	667.000	605.000	575.000	552.000	550.000	578.000	272.000
10 Kindergarten Wald	72.000	64.000	64.000	114.000	86.000	80.000	88.000	88.000	64.000
11 Förderschule Pfarrgasse 2	54.000	50.000	50.000	46.000	46.000	52.000	56.000	49.000	43.000
12 Neckarhalle (ohne Gaststätte)	392.000	320.000	345.000	350.000	415.000	334.000	295.000	277.000	176.000
13 Kinderkrippe und Kindergarten Am Wörth				331.000	357.000	378.000	403.000	465.000	347.000
14 Bauhof				278.000	279.000	352.000	360.000	370.000	486.000
15 Kindertagesstätte Liebensteinerstraße					189.000	173.000	174.000	178.000	138.000
16 Parkfreibad			2.084.000	1.728.000	1.721.000	1.601.000	2.321.000	2.580.000	3.794.000
17 Flüchtlingswohnheim Stadt					856.000	3.102.000	3.415.000	2.908.000	2.795.000
19 Neue Feuerwehr Ottmarsheim									7.000
Summe	7.841.000	5.900.000	7.654.000	8.458.000	9.572.000	11.247.000	12.688.000	12.790.000	12.690.000

Tabelle 2.3.3: Entwicklung des Wasserverbrauchs der Objekte in Litern

Objekt	Wärmeverbrauch in kWh								
	Jahr 2003	Jahr 2013	Jahr 2014	Jahr 2015	Jahr 2016	Jahr 2017	Jahr 2018	Jahr 2019	Jahr 2020
01 + 04 Nahwärmenetz Ottmarsheim		67.204	184.512	185.894	198.482	216.437	237.481	263.464	343.332
01 Grundschule Ottmarsheim	96.473	66.352							
02 Schulzentrum Auf dem Kies	2.103.294	1.202.263	1.085.037	1.300.652	1.255.896	1.214.354	1.222.943	1.254.940	1.318.312
03 Kindergarten Elser Ring	27.378	20.866	20.597	22.614	23.270	21.416	29.468	24.029	26.221
04 Bürgerhalle Ottmarsheim (ohne Feuerwehr)	234.411	76.025							
05 Kindergarten Regenbogen	98.746	66.158	33.508	38.972	42.586	46.724	47.759	46.012	50.025
06 Kindergarten Löchgauer Feld	68.766	74.876	77.141	82.695	80.333	74.990	79.996	88.659	88.986
07 Rathaus + Verwaltungsgeb.	316.429	251.755	307.311	263.590	306.495	302.878	305.634	340.797	330.408
08 - 1 Fr.-Schelling-Schulen		455.826	444.994	571.134	478.559	489.918	531.934	538.997	588.702
08 - 2 Förderschule 75 + 79		109.672	134.850	118.367	114.038	114.550	129.771	131.935	146.968
08 - 3 Steinhaus		83.022	93.423	87.890	109.045	97.164	107.981	97.595	121.107
08 Nahwärmekomplex Schelling	679.423								
09 Stadthalle Alte Kelter	406.480	335.770	262.648	286.061	317.372	323.896	320.740	314.553	329.326
10 Kindergarten Wald	28.217	34.009	43.811	37.649	45.509	44.002	42.488	44.811	45.848
11 Förderschule Pfarrgasse 2	43.987	33.565	21.090	23.738	28.817	29.898	28.506	32.053	30.060
12 Neckarhalle (ohne Gaststätte)		388.697	404.065	337.498	352.392	392.390	384.777	325.899	315.009
13 Kinderkrippe und Kindergarten Am Wörth				90.714	96.906	98.112	98.557	105.829	110.314
14 Bauhof				72.580	72.045	69.658	73.399	83.572	92.756
15 Kindertagesstätte Liebensteinerstraße					31.752	33.011	36.499	34.902	36.392
16 Parkfreibad			938.771	683.280	777.812	1.169.183	908.653	1.040.942	683.209
17 Flüchtlingswohnheim Stadt					61.638	162.010	148.300	135.191	152.637
19 Neue Feuerwehr Ottmarsheim									6.083
Summe	4.103.604	3.266.060	4.051.758	4.203.328	4.392.947	4.900.591	4.734.886	4.904.180	4.815.695

Tabelle 2.3.4: Entwicklung des Wärmeverbrauchs (witterungsbereinigt) der Objekte in kWh

Die nun folgenden Tabellen geben eine Übersicht über die Objekte, in denen gegenüber dem Vorjahr ein Mehrverbrauch bzw. ein Minderverbrauch zu verzeichnen ist.

a) Stromverbrauchssteigerung

Objekt	MWh	Änd. (MWh)	Änd. (%)
19 Neue Feuerwehr Ottmarsheim	9,25	9,25	
01 Grundschule Ottmarsheim	34,11	2,30	7
17 Flüchtlingswohnheim Stadt	44,95	1,95	5
07 Rathaus + Verwaltungsgebäude	76,89	0,61	1
14 Bauhof	9,62	0,26	3
Kommentare			
19 Neue Feuerwehr Ottmarsheim	Neubau; 2020 noch keine vollständigen Jahresverbräuche		
01 Grundschule Ottmarsheim	Neubau Kita ab 2020		
17 Flüchtlingswohnheim Stadt	Belegungs- und nutzungsabhängig		
07 Rathaus + Verwaltungsgebäude	Geringe Relevanz		
14 Bauhof	Nicht relevant		

Tabelle 2.3.5: Die Objekte mit Stromverbrauchssteigerungen gegenüber 2019

b) Stromverbrauchsreduzierung

Objekt	MWh	Änd. (MWh)	Änd. (%)
16 Parkfreibad	201,36	-68,04	-25
02 Schulzentrum Auf dem Kies	242,54	-50,66	-17
09 Stadthalle Alte Kelter	74,88	-35,48	-32
08 - 1 Fr.-Schelling-Schulen	64,21	-11,01	-15
04 Bürgerhalle Ottmarsheim (ohne Feuerwehr)	16,04	-6,63	-29
12 Neckarhalle (ohne Gaststätte)	43,95	-4,65	-10
03 Kindergarten Elser Ring	10,23	-2,81	-22
08 - 3 Steinhaus	23,05	-2,20	-9
13 Kinderkrippe und Kindergarten Am Wörth	27,83	-1,63	-6
15 Kindertagesstätte Liebensteinerstraße	4,18	-1,47	-26
06 Kindergarten Löchgauer Feld	8,86	-1,32	-13
05 Kindergarten Regenbogen	6,63	-1,22	-16
10 Kindergarten Wald	3,72	-0,53	-12
11 Förderschule Pfarrgasse 2	2,16	-0,40	-16
Kommentare			
16 Parkfreibad	Effizienzsteigerung nach Sanierung		
02 Schulzentrum Auf dem Kies	Reduzierte Nutzung		
09 Stadthalle Alte Kelter	Nutzungsbeschränkung		
08 - 1 Fr.-Schelling-Schulen	Reduzierte Nutzung		
04 Bürgerhalle Ottmarsheim (ohne Feuerwehr)	Nutzungsbeschränkung		
12 Neckarhalle (ohne Gaststätte)	Nutzungsbeschränkung		
03 Kindergarten Elser Ring	Reduzierte Nutzung		
08 - 3 Steinhaus	Reduzierte Nutzung		
13 Kinderkrippe und Kindergarten Am Wörth	Reduzierte Nutzung		
15 Kindertagesstätte Liebensteinerstraße	Reduzierte Nutzung		
06 Kindergarten Löchgauer Feld	Reduzierte Nutzung		
05 Kindergarten Regenbogen	Reduzierte Nutzung		
10 Kindergarten Wald	Reduzierte Nutzung		
11 Förderschule Pfarrgasse 2	Reduzierte Nutzung		

Tabelle 2.3.6: Die Objekte mit Stromverbrauchsreduzierung gegenüber 2019

c) Wasserverbrauchssteigerung

Objekt	m³	Änd. (m³)	Änd. (%)
16 Parkfreibad	3.794,00	1.214,00	47
14 Bauhof	486,00	116,00	31
08 - 3 Steinhaus	104,00	12,00	13
19 Neue Feuerwehr Ottmarsheim	7,00	7,00	
Kommentare			
16 Parkfreibad	Defekt Schwallwasserrückführung; Abgrenzung zu 2019 unklar		
14 Bauhof	Verbrauchsspitze Oktober		
08 - 3 Steinhaus	Noch im Rahmen jahresüblicher Schwankungen		
19 Neue Feuerwehr Ottmarsheim	Neubau; 2020 noch keine vollständigen Jahresverbräuche		

Tabelle 2.3.7: Die Objekte mit Wasserverbrauchssteigerung gegenüber 2019

d) Wasserverbrauchsreduzierung

Objekt	m³	Änd. (m³)	Änd. (%)
09 Stadthalle Alte Kelter	272,00	-306,00	-53
08 - 1 Fr.-Schelling-Schulen	620,00	-233,00	-27
01 Grundschule Ottmarsheim	443,00	-199,00	-31
13 Kinderkrippe und Kindergarten Am Wörth	347,00	-118,00	-25
17 Flüchtlingswohnheim Stadt	2.795,00	-113,00	-4
12 Neckarhalle (ohne Gaststätte)	176,00	-101,00	-36
04 Bürgerhalle Ottmarsheim (ohne Feuerwehr)	231,00	-83,00	-26
03 Kindergarten Elser Ring	109,00	-79,00	-42
06 Kindergarten Löchgauer Feld	110,00	-60,00	-35
15 Kindertagesstätte Liebensteinerstraße	138,00	-40,00	-22
07 Rathaus + Verwaltungsgebäude	402,00	-35,00	-8
05 Kindergarten Regenbogen	104,00	-31,00	-23
10 Kindergarten Wald	64,00	-24,00	-27
08 - 2 Förderschule 75 + 79	162,00	-21,00	-11
11 Förderschule Pfarrgasse 2	43,00	-6,00	-12
Kommentare			
09 Stadthalle Alte Kelter	Nutzungsbeschränkung		
08 - 1 Fr.-Schelling-Schulen	Reduzierte Nutzung		
01 Grundschule Ottmarsheim	Reduzierte Nutzung		
13 Kinderkrippe und Kindergarten Am Wörth	Reduzierte Nutzung		
17 Flüchtlingswohnheim Stadt	Keine signifikante Einzelursache		
12 Neckarhalle (ohne Gaststätte)	Nutzungsbeschränkung		
04 Bürgerhalle Ottmarsheim (ohne Feuerwehr)	Reduzierte Nutzung		
03 Kindergarten Elser Ring	Reduzierte Nutzung		
06 Kindergarten Löchgauer Feld	Reduzierte Nutzung		
15 Kindertagesstätte Liebensteinerstraße	Reduzierte Nutzung		
07 Rathaus + Verwaltungsgebäude	Überproportionaler Rückgang im Rathaus		
05 Kindergarten Regenbogen	Reduzierte Nutzung		
10 Kindergarten Wald	Reduzierte Nutzung		
08 - 2 Förderschule 75 + 79	Reduzierte Nutzung		
11 Förderschule Pfarrgasse 2	Reduzierte Nutzung		

Tabelle 2.3.8: Die Objekte mit Wasserverbrauchsreduzierung gegenüber 2019

e) Wärmeverbrauchssteigerung

Objekt	MWh	Änd. (MWh)	Änd. (%)
01 + 04 Nahwärmenetz Ottmarsheim	343,33	79,87	30
02 Schulzentrum Auf dem Kies	1.318,31	63,37	5
08 - 1 Fr.-Schelling-Schulen	588,70	49,71	9
08 - 3 Steinhaus	121,11	23,51	24
17 Flüchtlingswohnheim Stadt	152,64	17,45	13
08 - 2 Förderschule 75 + 79	146,97	15,03	11
09 Stadthalle Alte Kelter	329,33	14,77	5
14 Bauhof	92,76	9,18	11
19 Neue Feuerwehr Ottmarsheim	6,08	6,08	
13 Kinderkrippe und Kindergarten Am Wörth	110,31	4,49	4
05 Kindergarten Regenbogen	50,03	4,01	9
03 Kindergarten Elser Ring	26,22	2,19	9
15 Kindertagesstätte Liebensteinerstraße	36,39	1,49	4
10 Kindergarten Wald	45,85	1,04	2
06 Kindergarten Löchgauer Feld	88,99	0,33	0
Kommentare			
01 + 04 Nahwärmenetz Ottmarsheim	Neubau Kita ab 2020		
02 Schulzentrum Auf dem Kies	Anstieg im Bereich Gymnasium und Anbau (März 2020)		
08 - 1 Fr.-Schelling-Schulen	Erhöhter Lüftungsbedarf während der Heizperioden		
08 - 3 Steinhaus	Jahresendablesung Mitte Januar 2021		
17 Flüchtlingswohnheim Stadt	Belegungs- und nutzungsabhängig		
08 - 2 Förderschule 75 + 79	Jahresendablesung Mitte Januar 2021		
09 Stadthalle Alte Kelter	Weiterhin ausgezeichneter Kennwert		
14 Bauhof	Jahresendablesung Mitte Januar 2021		
19 Neue Feuerwehr Ottmarsheim	Neubau; 2020 noch keine vollständigen Jahresverbräuche		
13 Kinderkrippe und Kindergarten Am Wörth	Erhöhter Lüftungsbedarf während der Heizperioden		
05 Kindergarten Regenbogen	Erhöhter Lüftungsbedarf während der Heizperioden		
03 Kindergarten Elser Ring	Erhöhter Lüftungsbedarf während der Heizperioden		
15 Kindertagesstätte Liebensteinerstraße	Erhöhter Lüftungsbedarf während der Heizperioden		
10 Kindergarten Wald	Nicht relevant		
06 Kindergarten Löchgauer Feld	Nicht relevant		

Tabelle 2.3.9: Die Objekte mit Wärmeverbrauchssteigerung gegenüber 2019

f) Wärmeverbrauchsreduzierung

Objekt	MWh	Änd. (MWh)	Änd. (%)
16 Parkfreibad	683,21	-357,73	-34
12 Neckarhalle (ohne Gaststätte)	315,01	-10,89	-3
07 Rathaus + Verwaltungsgebäude	330,41	-10,39	-3
11 Förderschule Pfarrgasse 2	30,06	-1,99	-6
Kommentare			
16 Parkfreibad	Effizienzsteigerung nach Sanierung		
12 Neckarhalle (ohne Gaststätte)	Nutzungsbeschränkung		
07 Rathaus + Verwaltungsgebäude	Überproportionaler Rückgang im Rathaus		
11 Förderschule Pfarrgasse 2	Noch im Rahmen jahresüblicher Schwankungen		

Tabelle 2.4.10: Die Objekte mit Wärmeverbrauchsreduzierung gegenüber 2019

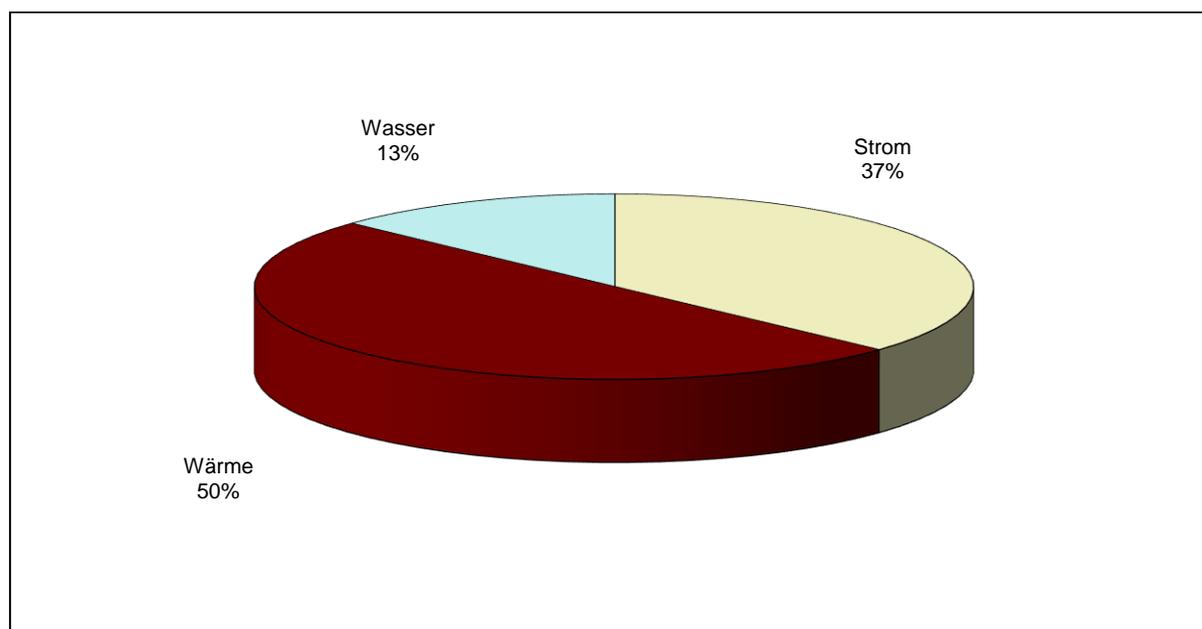
2.4 Kosten

Die Kosten für Energie und Wasser werden nicht 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 sondern aus den im jeweiligen Kalenderjahr faktisch angefallenen Zahlungen auf Basis der Lieferrechnungen übernommen, um eine Diskrepanz zwischen den verbuchten Kosten und den im Energiebericht ausgewiesenen Kosten zu vermeiden.

Die Wasserrechnungen für das Freibad 2019 und 2020 wurden zusammengefasst und erst Anfang 2021 in Rechnung gestellt. Dies erklärt die deutlich erhöhten für 2020 ausgewiesenen Wasserkosten. Beim Strom konnten die Gutschriften aus dem KWK-Strom für Rathaus und alte Kelter noch nicht berücksichtigt werden.

Energiekosten		Wasserkosten
Strom	Wärme	Wasser
[EUR]	[EUR]	[EUR]
188.265,-	255.598,-	66.505,-
Veränderung gegenüber dem Vorjahr		
-18%	-12%	72%

Tabelle 2.4.1: Verbrauchskosten 2020

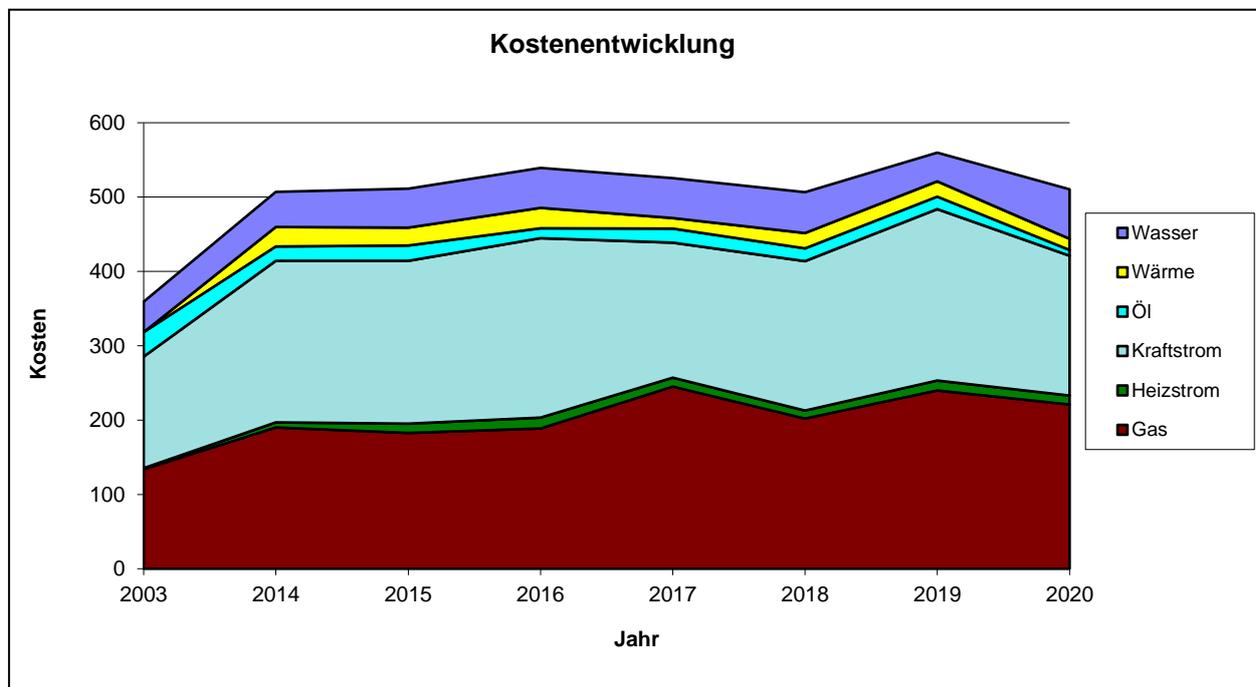


Grafik 2.4.1: Kostenstruktur 2020

Die verbrauchsgebundenen **Gesamtkosten** für Heizenergie und Wasser der Objekte, für die Vergleiche mit den Vorjahren angestellt werden können, belaufen sich im Berichtsjahr 2019 auf **510.368,- EUR**.

	2003	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gas	133,80	190,11	182,51	188,61	245,16	202,21	239,86	220,88
Heizstrom	1,52	6,66	12,70	14,84	11,89	10,58	13,19	11,93
Kraftstrom	150,04	217,51	218,93	241,44	181,51	200,89	230,70	188,27
Öl	32,89	19,11	20,70	13,09	18,91	17,09	16,96	7,65
Nahwärme		26,20	23,92	27,69	14,41	20,94	20,38	15,14
Wasser	40,92	47,52	52,35	53,49	53,37	55,01	38,64	66,50

Tabelle 2.4.2: Gesamtkosten (in 1.000 EUR) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2003 (ohne Strom)



Grafik 2.4.2: Gesamtkosten (in 1.000 EUR) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften seit 2003 (ohne Strom)

2.5 Emissionen

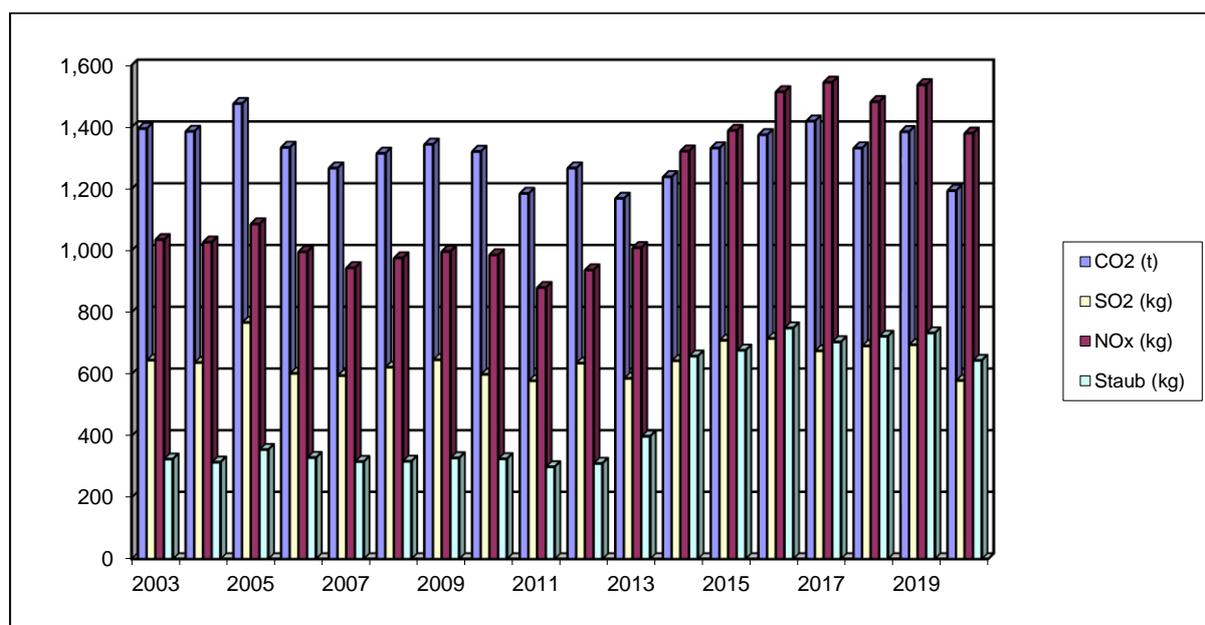
Auf Basis der Energieverbräuche und der spezifischen Umrechnungsgrößen lassen sich die umweltrelevanten Emissionen ermitteln. Die Emissionen für die untersuchten Objekte schlüsseln sich, aufgeteilt nach der Energieart, wie folgt auf:

	Kohlendioxid CO₂ [kg]	Schwefeldioxid SO₂ [kg]	Stickoxid NO_x [kg]	Staub [kg]
Strom	472.524	295	371	251
Wärme	721.152	284	1.009	393
Summe	1.193.676	579	1.380	644

Tabelle 2.5.1: Emissionen 2020

Zur Reduzierung der Kohlendioxidemissionen tragen neben den Verbrauchsreduzierungen insbesondere der Umstieg auf erneuerbare Energien (Pellets) und der Aufbau der Kraft-Wärme-Kopplung bei.

Die zeitliche Entwicklung der Emissionen stellt sich über die vergangenen Jahre für die einzelnen Emittenten wie folgt dar:



Grafik 2.5.1: Entwicklung der Emissionen

2.6 Verbrauchskennwerte

Verbrauchskennwert: Sammelbegriff für die flächenbezogenen Kennwerte eines Gebäudes. Er wird aus dem Energie- und Wasserverbrauch eines Jahres sowie der Energiebezugsfläche ermittelt. Durch die in der Tabelle dargestellten Mittel- und Zielwerte kann die Verbrauchssituation der Liegenschaft zu der von Liegenschaften mit gleicher Nutzung auf einfache Weise verglichen werden. Datengrundlage für die Vergleichskennwerte ist der Forschungsbericht „Energie- und Wasserverbrauchskennwerte von Gebäuden in der Bundesrepublik Deutschland“ der Firma ages GmbH, Münster (Kennzahlen für mehr als 7200 Einrichtungen verschiedener Gebäudegruppen). Der Zielwert ergibt sich als arithmetisches Mittel der unteren 25% aller Verbrauchsdaten (Gebäude mit den niedrigsten Energieverbräuchen) einer Gebäudegruppe. Dabei ist zu beachten, dass sich hier natürlich die Neubauten mit von Beginn an optimierter Technik und Wärmeschutz nach heutigem Standard konzentrieren. Dieser „Zielwert“ ist also ohne umfangreichste Investitionen im Altbaubestand normalerweise nicht erreichbar. Hier sollte deshalb vielmehr der Mittelwert zur Orientierung herangezogen werden. Der Mittelwert (arithmetisches Mittel) errechnet sich aus der Summe der Einzelwerte geteilt durch die Anzahl der berücksichtigten Einzelwerte.

Die nachfolgenden Tabellen geben eine Übersicht über die Verbrauchskennwerte für Strom, Wärme und Wasser der untersuchten Objekte, für die eine Kennwertbildung bzw. ein Kennwertvergleich sinnvoll ist.

Objekt	Stromverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]
01 Grundschule Ottmarsheim	34.114	12	15	7
02 Schulzentrum Auf dem Kies	242.540	26	14	6
03 Kindergarten Elser Ring	10.230	26	15	7
04 Bürgerhalle Ottmarsheim (ohne Feuerwehr)	16.040	12	22	9
05 Kindergarten Regenbogen	6.630	17	17	8
06 Kindergarten Löchgauer Feld	8.864	22	17	8
07 Rathaus + Verwaltungsgebäude	76.889	30	29	10
08 - 1 Fr.-Schelling-Schulen	64.212	11	14	7
08 - 2 Förderschule 75 + 79	18.400	14	11	6
08 - 3 Steinhaus	23.050	26	35	5
09 Stadthalle Alte Kelter	74.879	15	19	6
10 Kindergarten Wald	3.717	13	15	7
11 Förderschule Pfarrgasse 2	2.156	5	12	8
12 Neckarhalle (ohne Gaststätte)	43.950	22	26	11
13 Kinderkrippe und Kindergarten Am Wörth	27.828	23	16	8
14 Bauhof	9.623	6	21	6
15 Kindertagesstätte Liebensteinerstraße	4.180	9	17	8
16 Parkfreibad	201.358	124	88	26
17 Flüchtlingswohnheim Stadt	44.950	56	17	7

Tabelle 2.6.1: Stromverbrauchskennwerte 2020

Objekt	Wärmeverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m²a]	Mittelwert [kWh/m²a]	Zielwert [kWh/m²a]
02 Schulzentrum Auf dem Kies	1.318.312	142	126	66
03 Kindergarten Elser Ring	26.221	67	177	93
05 Kindergarten Regenbogen	50.025	128	200	96
06 Kindergarten Löchgauer Feld	88.986	222	200	96
07 Rathaus + Verwaltungsgebäude	330.408	129	141	89
08 - 1 Fr.-Schelling-Schulen	588.702	104	152	87
08 - 2 Förderschule 75 + 79	146.968	108	152	77
08 - 3 Steinhaus	121.107	137	158	70
09 Stadthalle Alte Kelter	329.326	66	148	77
10 Kindergarten Wald	45.848	163	177	93
11 Förderschule Pfarrgasse 2	30.060	76	150	103
12 Neckarhalle (ohne Gaststätte)	315.009	158	147	73
13 Kinderkrippe und Kindergarten Am Wörth	110.314	90	192	95
14 Bauhof	92.756	55	188	77
15 Kindertagesstätte Liebensteinerstraße	36.392	78	200	96
16 Parkfreibad	683.209	419	280	45
17 Flüchtlingswohnheim Stadt	152.637	191	94	81

Tabelle 2.6.2: Wärmeverbrauchskennwerte 2020

Objekt	Wasserverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [m ³ /a]	Kennwert [m ³ /m ² a]	Mittelwert [m ³ /m ² a]	Zielwert [m ³ /m ² a]
01 Grundschule Ottmarsheim	443	0,16	0,38	0,16
02 Schulzentrum Auf dem Kies	2.283	0,25	0,15	0,05
03 Kindergarten Elser Ring	109	0,28	0,40	0,17
04 Bürgerhalle Ottmarsheim (ohne Feuerwehr)	231	0,18	0,25	0,09
05 Kindergarten Regenbogen	104	0,27	0,47	0,20
06 Kindergarten Löchgauer Feld	110	0,28	0,47	0,20
07 Rathaus + Verwaltungsgebäude	402	0,16	0,26	0,10
08 - 1 Fr.-Schelling-Schulen	620	0,11	0,18	0,06
08 - 2 Förderschule 75 + 79	162	0,12	0,13	0,07
08 - 3 Steinhaus	104	0,12	0,18	0,04
09 Stadthalle Alte Kelter	272	0,05	0,26	0,08
10 Kindergarten Wald	64	0,23	0,40	0,17
11 Förderschule Pfarrgasse 2	43	0,11	0,16	0,07
12 Neckarhalle (ohne Gaststätte)	176	0,09	0,26	0,10
13 Kinderkrippe und Kindergarten Am Wörth	347	0,28	0,45	0,19
14 Bauhof	486	0,29	0,27	0,14
15 Kindertagesstätte Liebensteinerstraße	138	0,29	0,47	0,20
16 Parkfreibad	3.794	2,33	6,15	2,21
17 Flüchtlingswohnheim Stadt	2.795	3,49	0,51	0,07

Tabelle 2.6.3: Wasserverbrauchskennwerte 2020

3. Einzeldarstellungen

3.1 01 + 04 Nahwärmenetz Ottmarsheim

- **Verbräuche 2020**

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	0 kWh	0%	0 kWh/m ² a	0%
Wärme unber.	290.974 kWh	+23%		
davon Nahwärme	290.974 kWh	+23%		
Wärme ber.	343.332 kWh	+30%	0 kWh/m ² a	0%
Wasser	0 m ³	0%	0,00 m ³ /m ² a	0%

* gegenüber dem Vorjahr

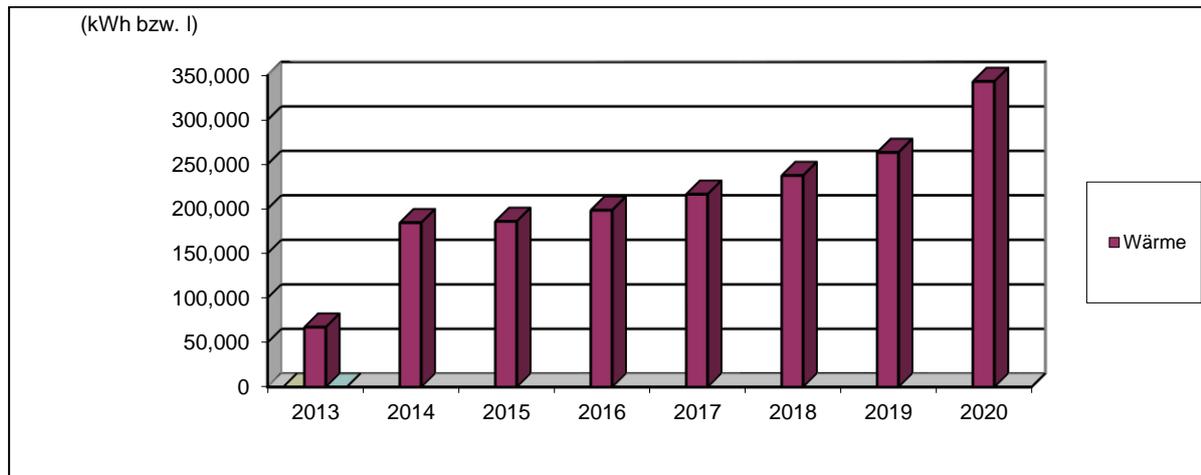
- **Kosten 2020**

	Absolut	Veränderung*
Strom	0 EUR	0%
Wärme	8.536 EUR	-37%
davon Gas	1.158 EUR	+23%
davon Pellets	7.378 EUR	-41%
Wasser	0 EUR	0%

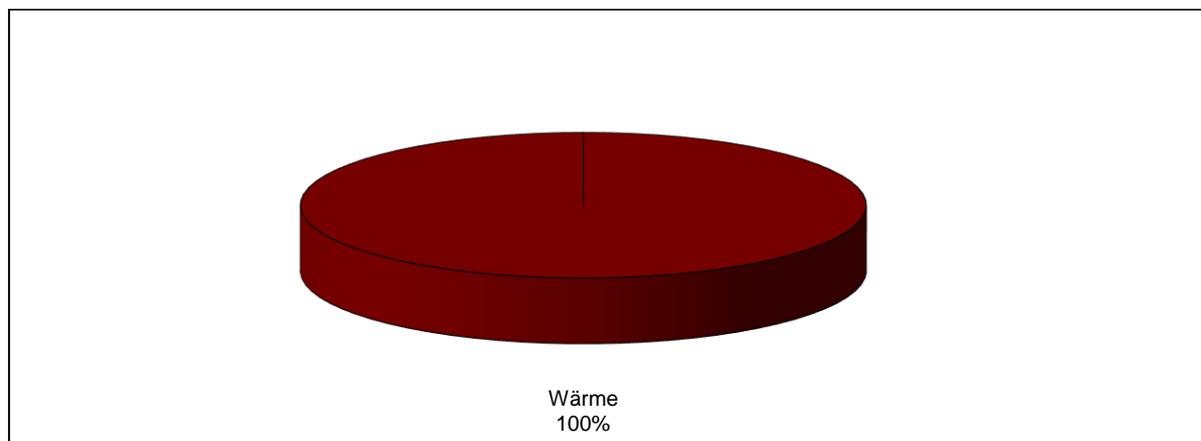
- **Emissionen 2020**

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	0.0	0.0	0.0	0.0
Wärme	35.263,1	33,5	106,3	62,7
davon Nahwärme	35.263,1	33,5	106,3	62,7

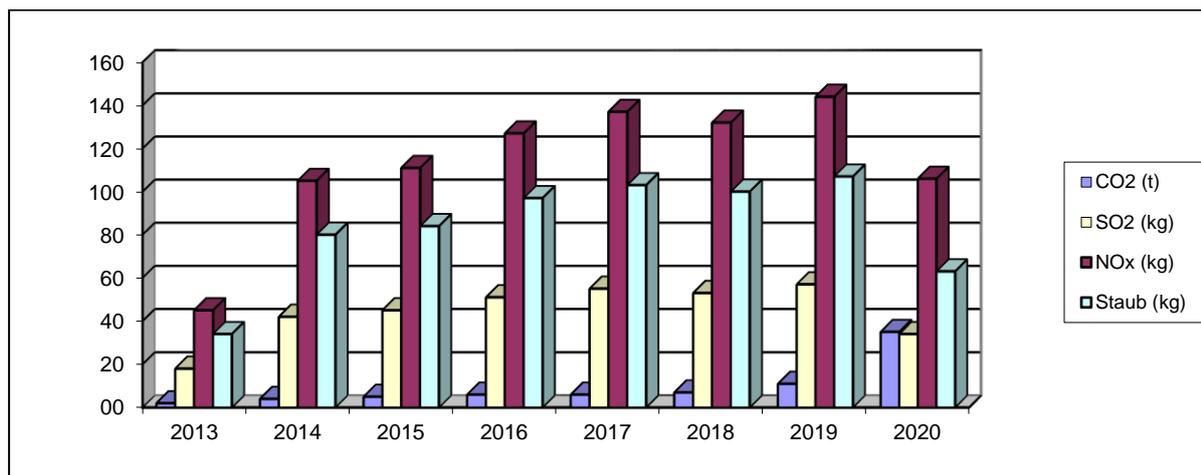
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 01 + 04 Nahwärmenetz Ottmarsheim



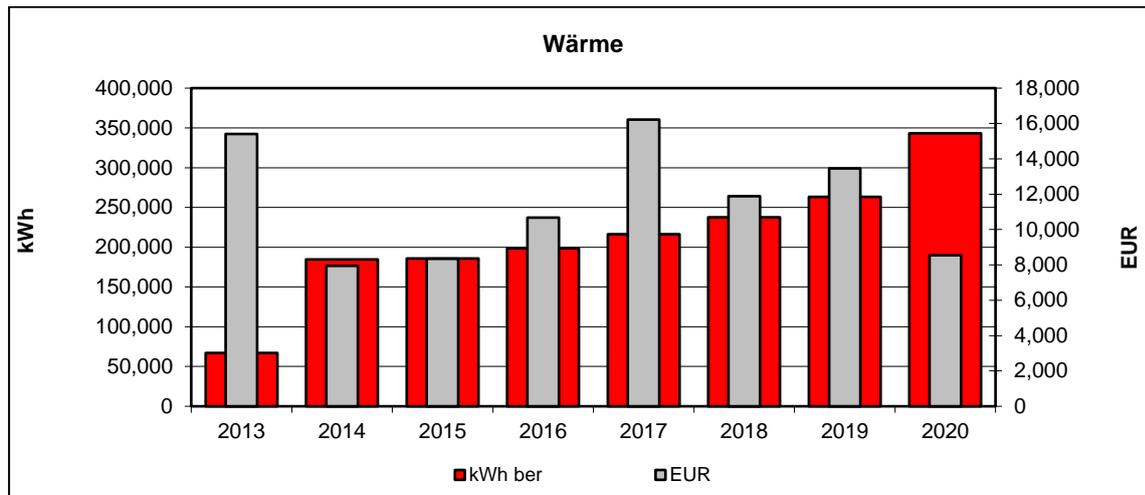
• **Kostenstruktur 2020**



• **Entwicklung der Emissionen**



- Jahreswerte 2003 – 2020**
Objekt: 01 + 04 Nahwärmenetz Ottmarsheim



3.2 01 Grundschule Ottmarsheim

• Verbräuche 2020

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	34.114 kWh	+7%	12 kWh/m ² a	+7%
Wärme unber.	0 kWh	0%		
Wärme ber.	0 kWh	0%	0 kWh/m ² a	0%
Wasser	443 m ³	-31%	0,16 m ³ /m ² a	-31%

* gegenüber dem Vorjahr

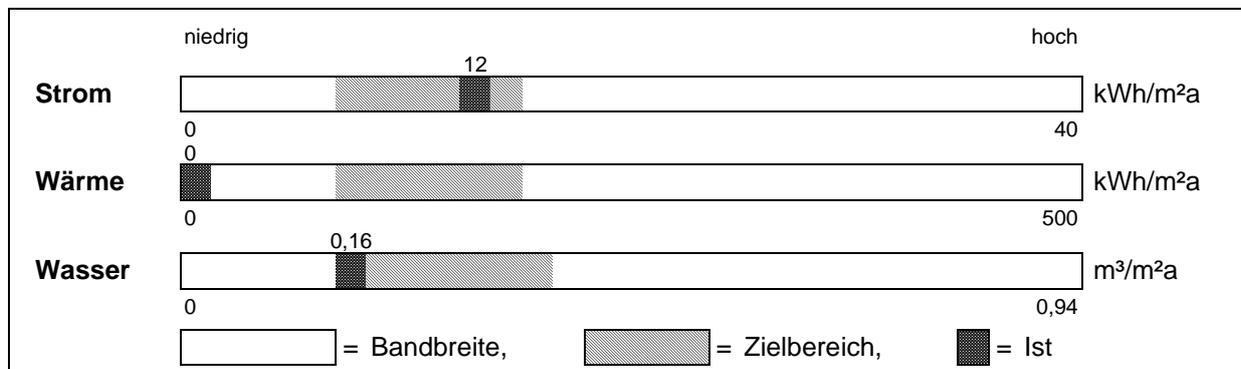
• Kosten 2020

	Absolut	Veränderung*
Strom	7.820 EUR	-4%
Wärme	0 EUR	0%
Wasser	EUR	-12%

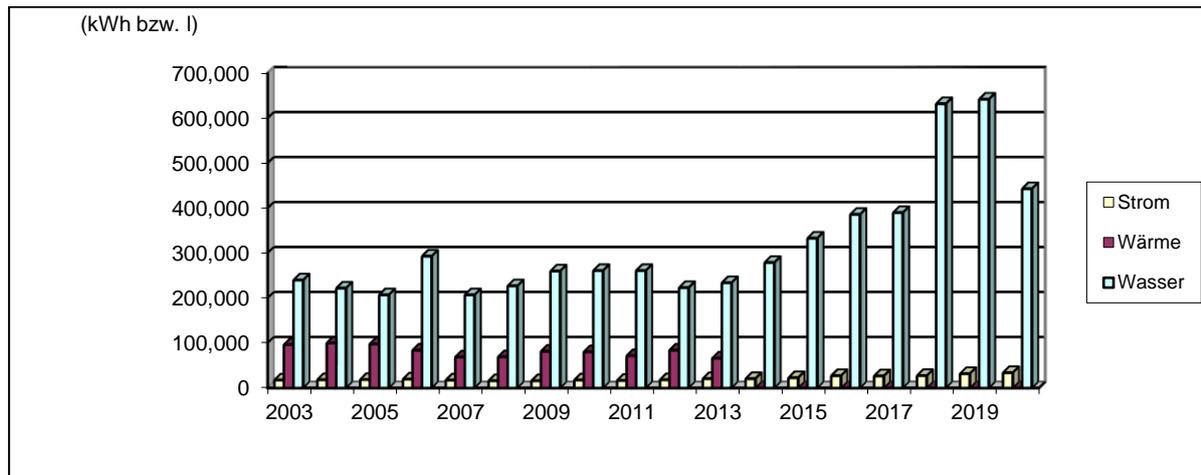
• Emissionen 2020

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	18.786,9	12,2	14,8	10,4
Wärme	0.0	0.0	0.0	0.0

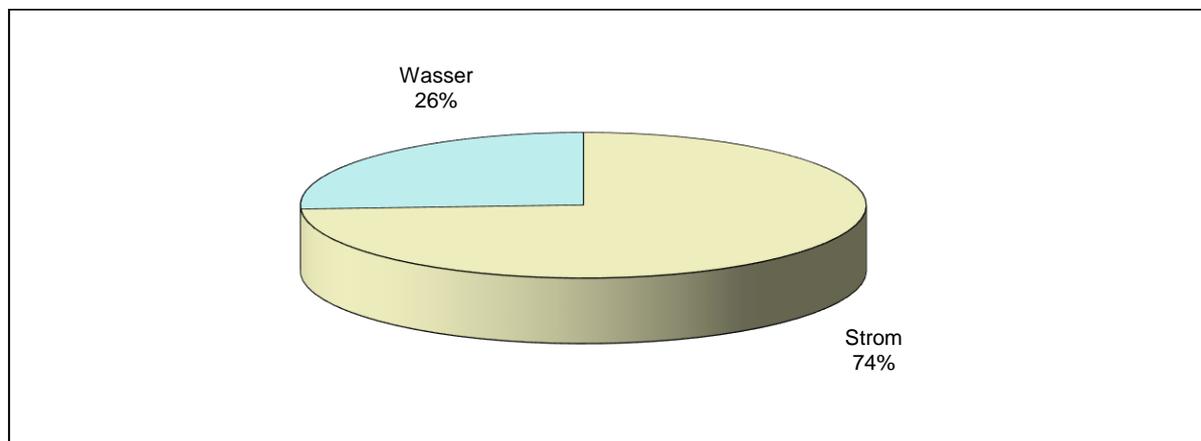
• Verbrauchskennwerte 2020



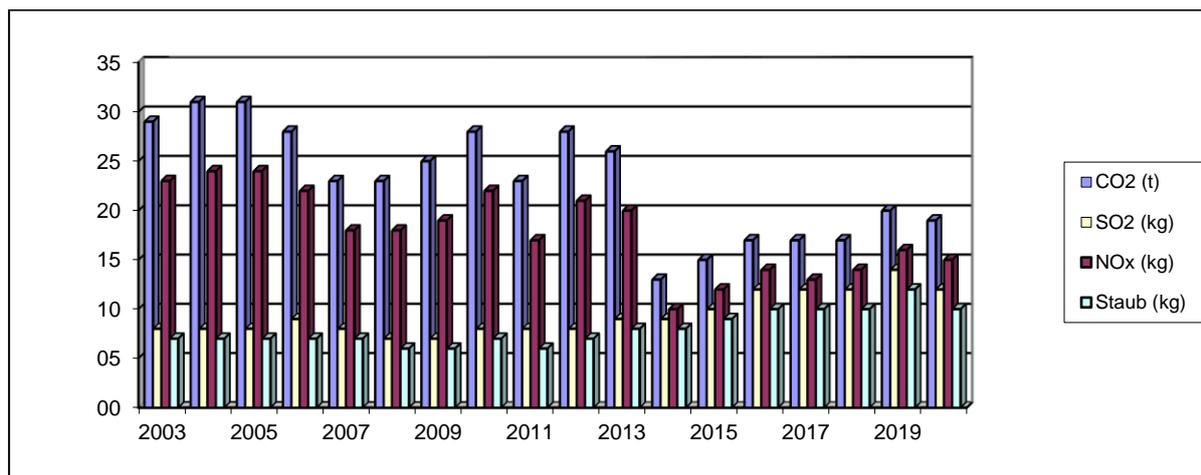
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 01 Grundschule Ottmarsheim



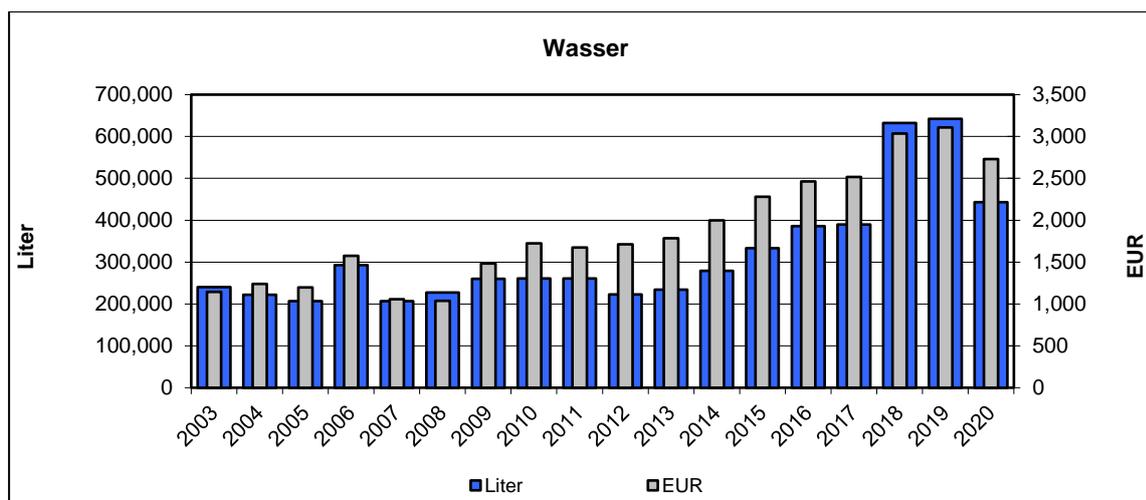
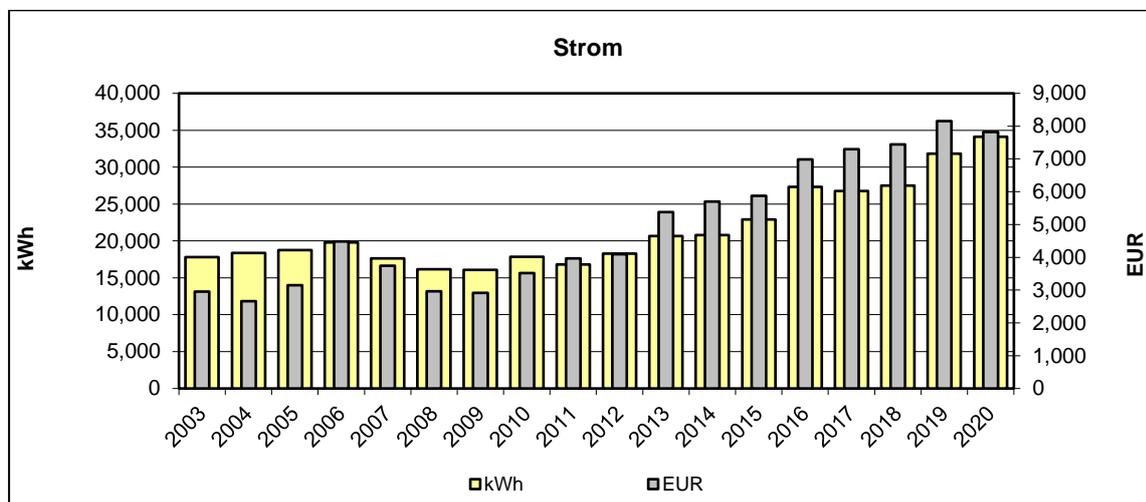
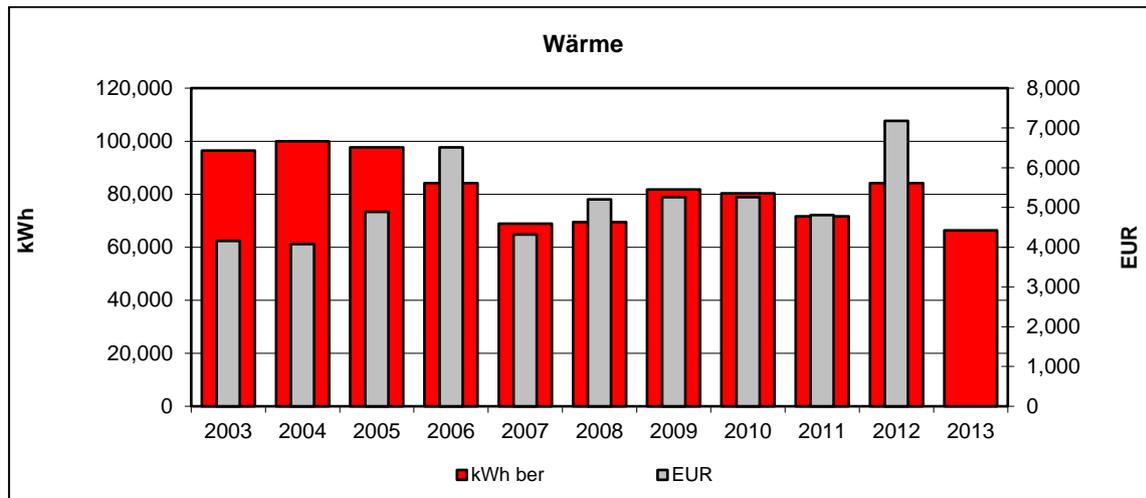
• **Kostenstruktur 2020**



• **Entwicklung der Emissionen**



• **Jahreswerte 2003 – 2020**
Objekt: 01 Grundschule Ottmarsheim



3.3 02 Schulzentrum Auf dem Kies

• Verbräuche 2020

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	242.540 kWh	-17%	26 kWh/m ² a	-17%
Wärme unber.	1.117.269 kWh	-1%		
davon Gas	1.417.369 kWh	0%		
davon Öl	0 kWh	-100%		
davon Wärmeabgabe	-300.100 kWh	-9%		
Wärme ber.	1.318.312 kWh	+5%	142 kWh/m ² a	+5%
Wasser	2.283 m ³	0%	0,25 m ³ /m ² a	0%

* gegenüber dem Vorjahr

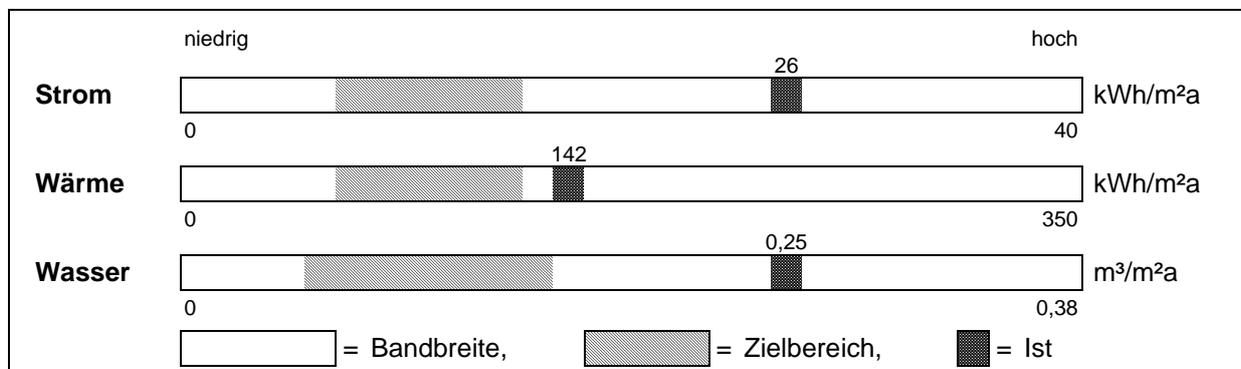
• Kosten 2020

	Absolut	Veränderung*
Strom	72.496 EUR	-7%
Wärme	77.065 EUR	-4%
davon Gas	77.065 EUR	-4%
davon Öl	0 EUR	0%
davon Wärmeabgabe	0 EUR	0%
Wasser	16.544 EUR	+68%

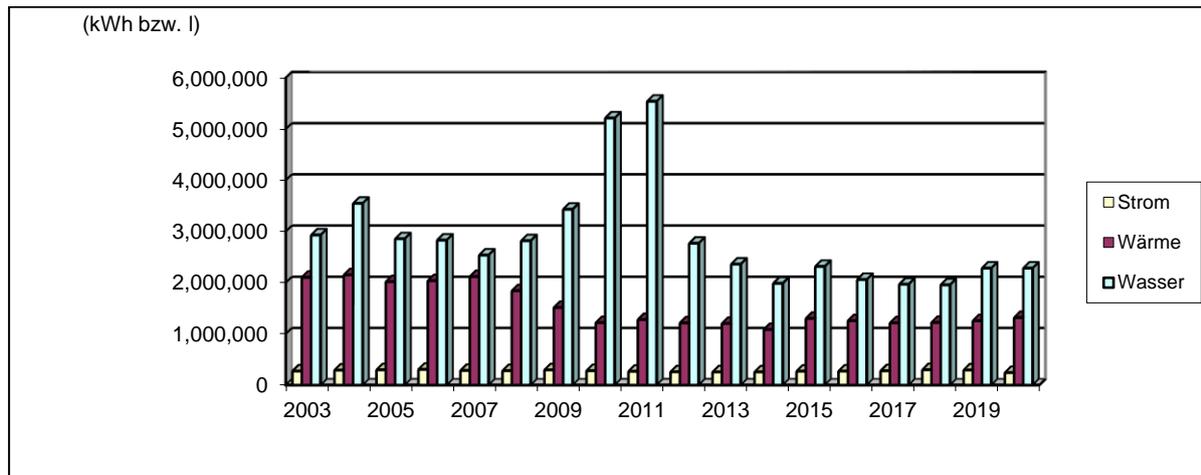
• Emissionen 2020

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	153.527,8	106,5	121,3	90,7
Wärme	212.281,1	2,2	159,8	0,3
davon Gas	269.300,1	2,8	202,7	0,4
davon Öl	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Wärmeabgabe	-57.019,0	-0,6	-42,9	-0,1

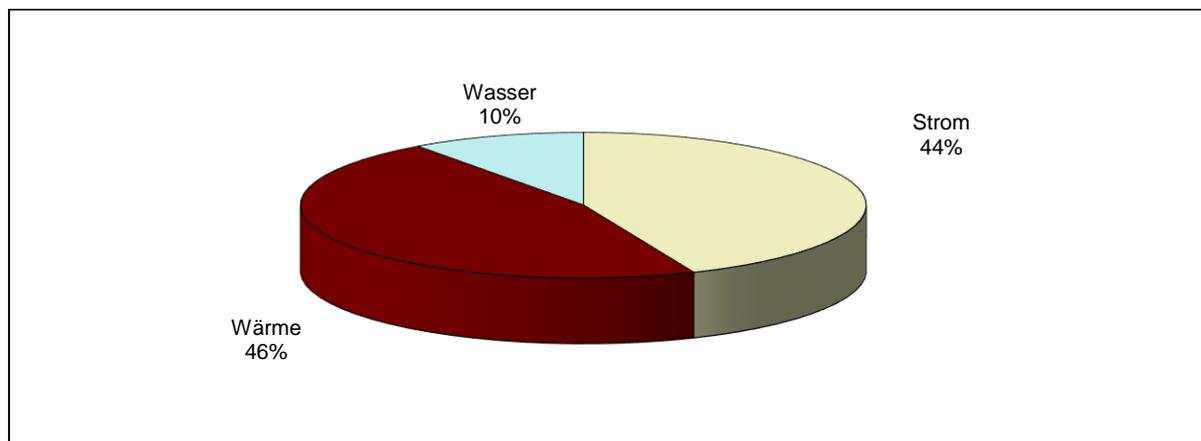
• Verbrauchskennwerte 2020



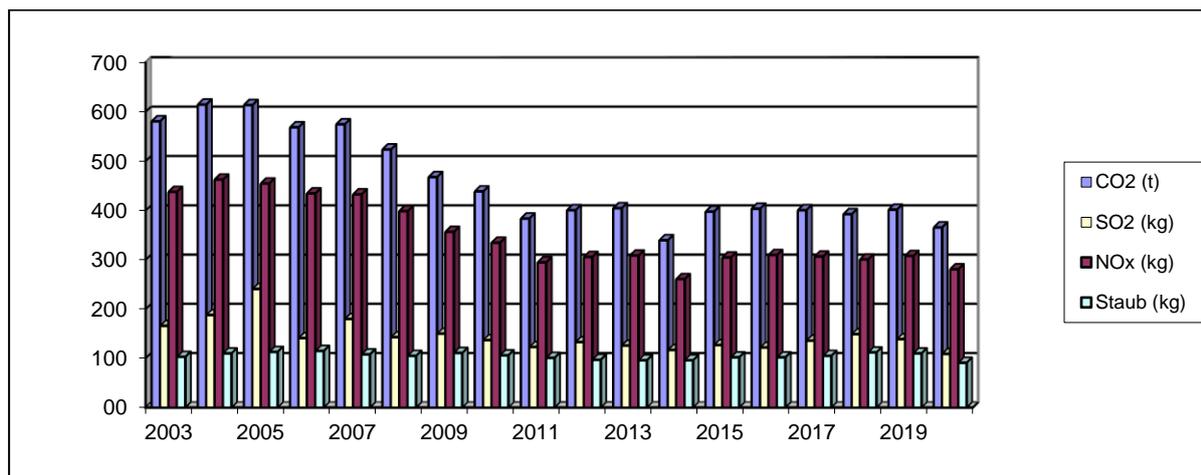
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 02 Schulzentrum Auf dem Kies



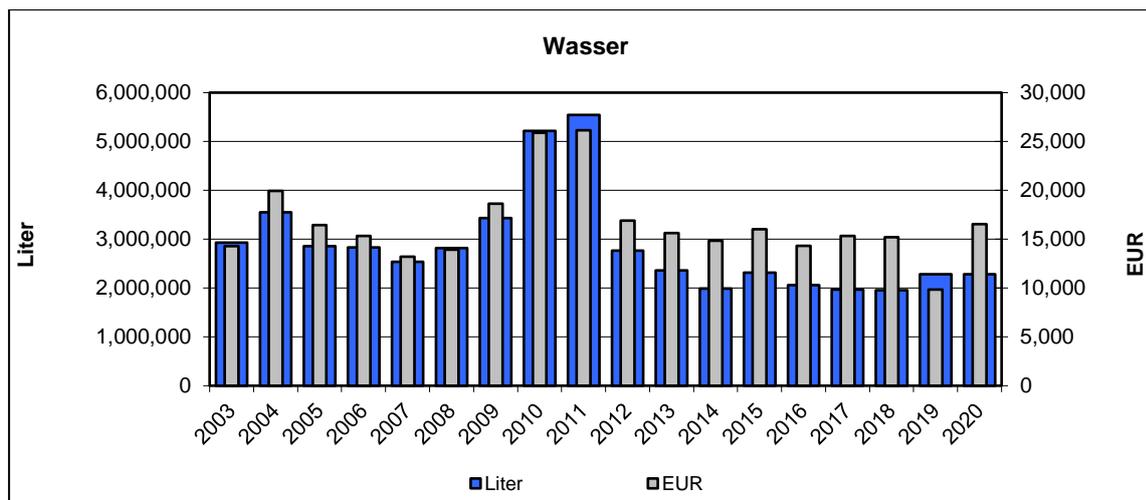
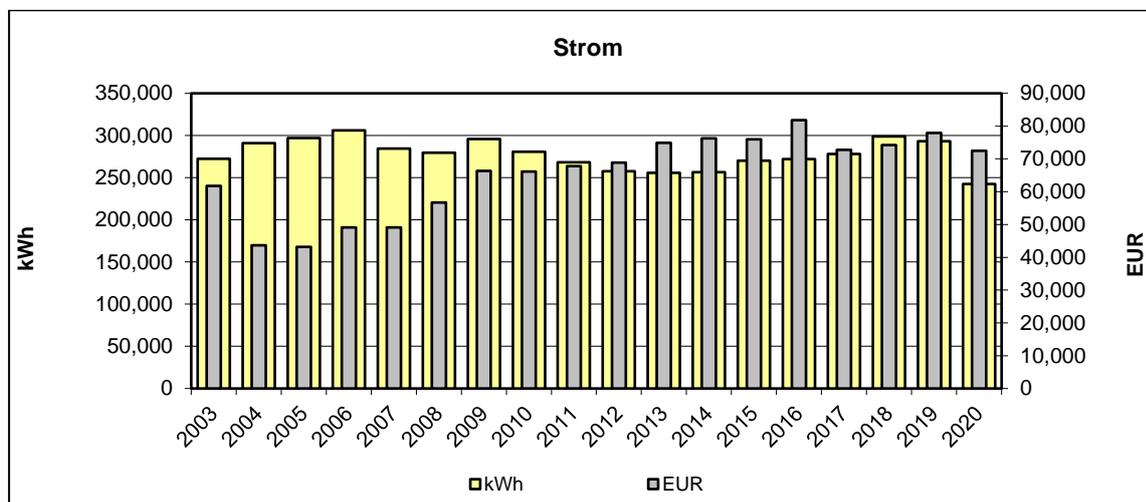
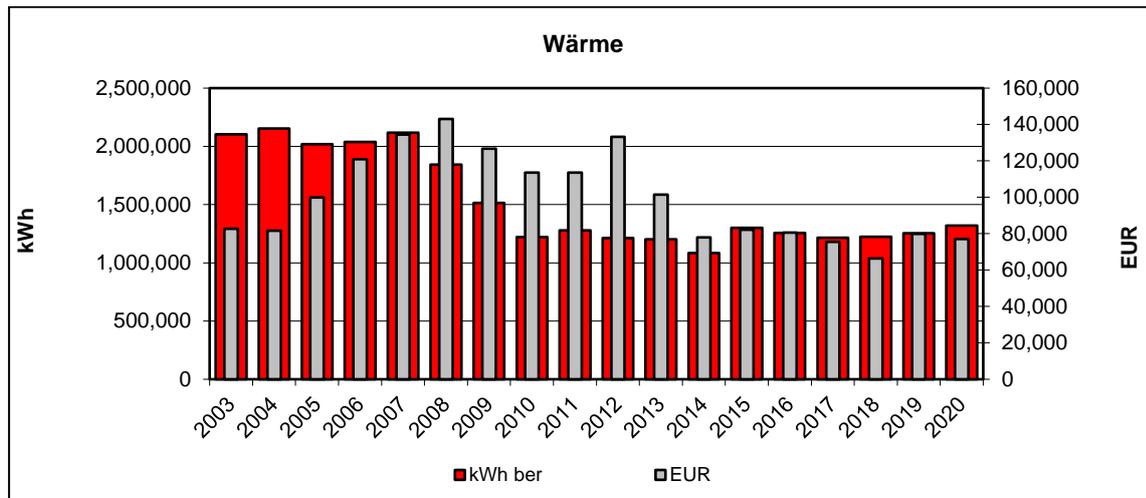
• **Kostenstruktur 2020**



• **Entwicklung der Emissionen**



• **Jahreswerte 2003 – 2020**
Objekt: 02 Schulzentrum Auf dem Kies



3.4 03 Kindergarten Elser Ring

• Verbräuche 2020

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	10.230 kWh	-22%	26 kWh/m ² a	-22%
Wärme unber.	22.222 kWh	+3%		
davon Gas	22.222 kWh	+3%		
Wärme ber.	26.221 kWh	+9%	67 kWh/m ² a	+9%
Wasser	109 m ³	-42%	0,28 m ³ /m ² a	-42%

* gegenüber dem Vorjahr

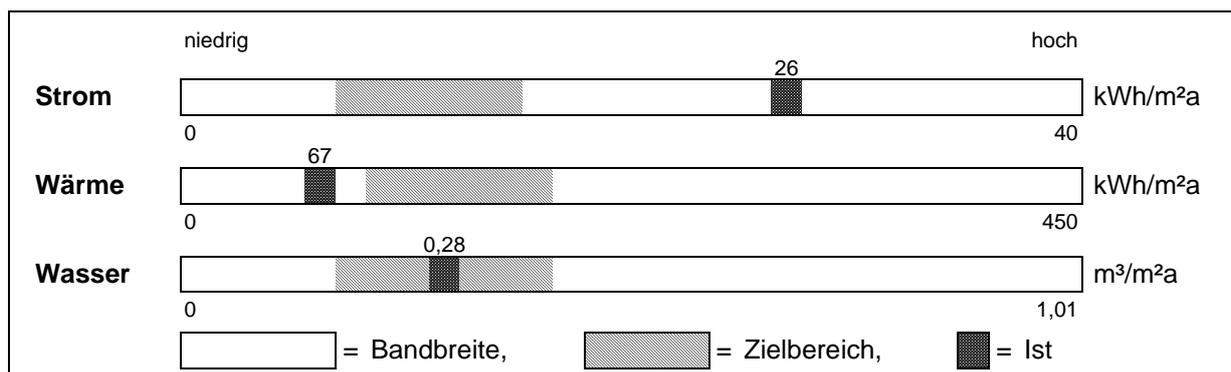
• Kosten 2020

	Absolut	Veränderung*
Strom	2.793 EUR	-16%
Wärme	1.349 EUR	+2%
davon Gas	1.349 EUR	+2%
Wasser	444 EUR	-42%

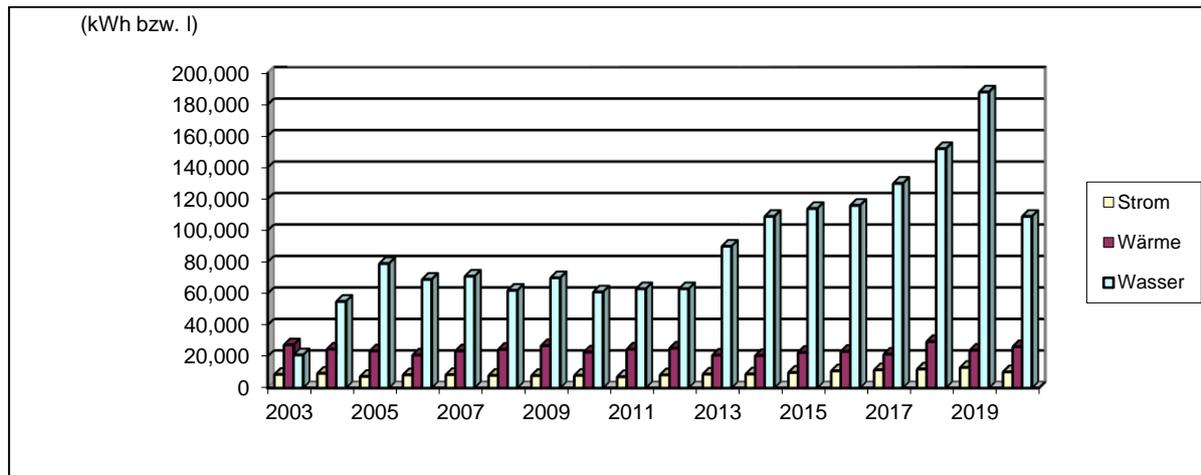
• Emissionen 2020

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	6.475,6	4,5	5,1	3,8
Wärme	4.222,2	0,0	3,2	0,0
davon Gas	4.222,2	0,0	3,2	0,0

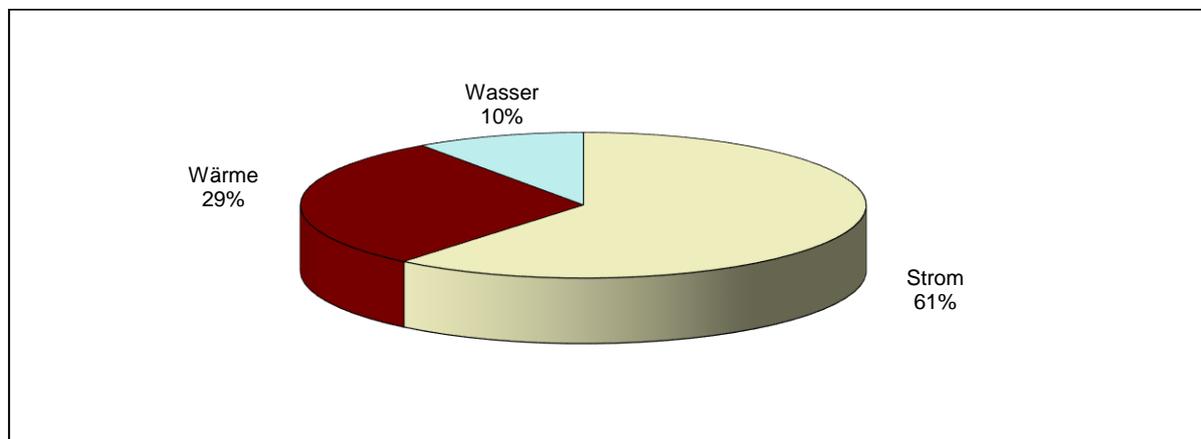
• Verbrauchskennwerte 2020



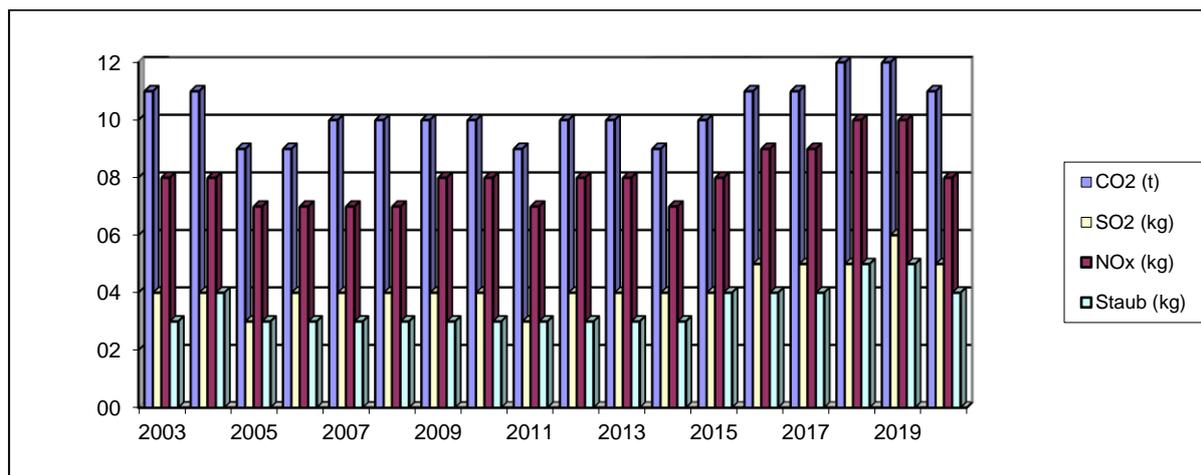
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 03 Kindergarten Elser Ring



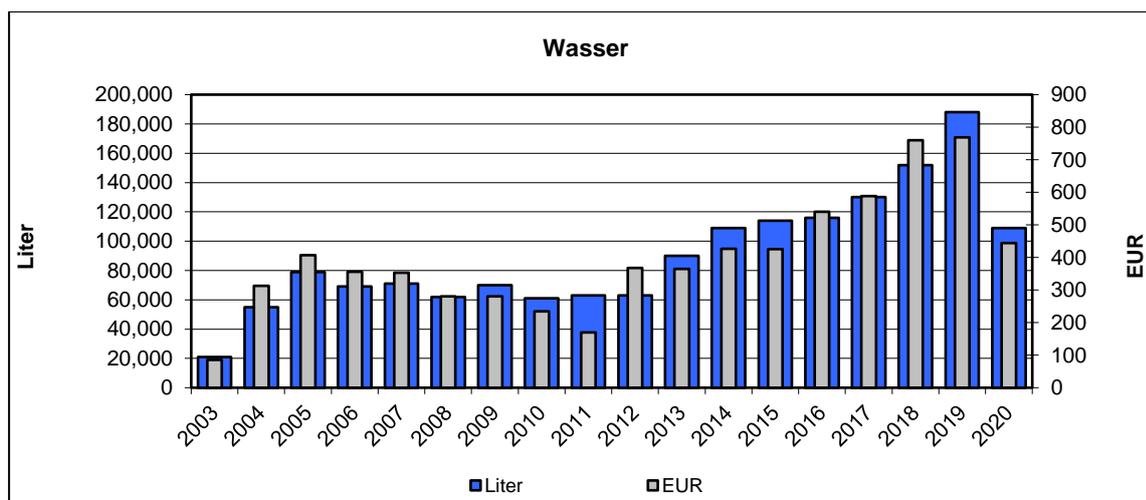
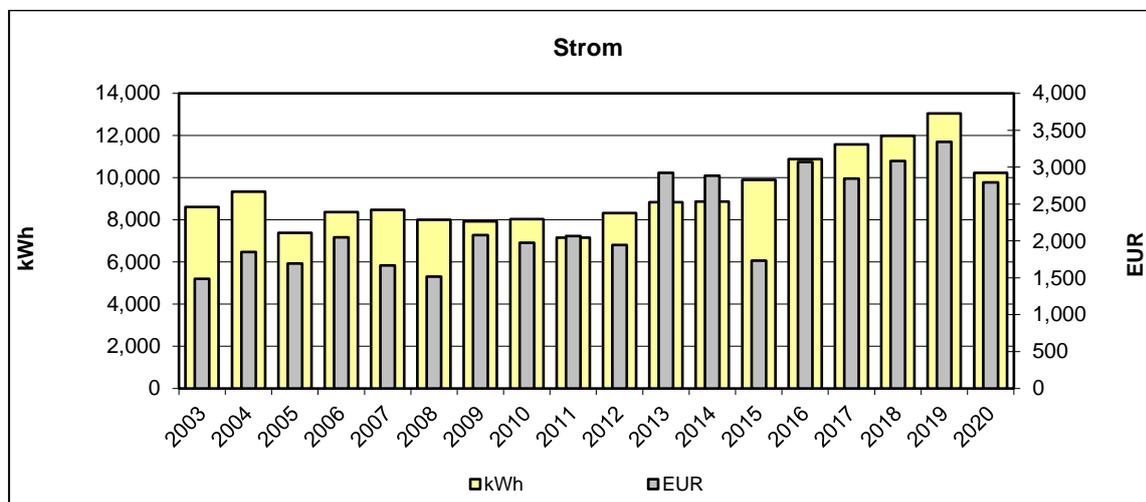
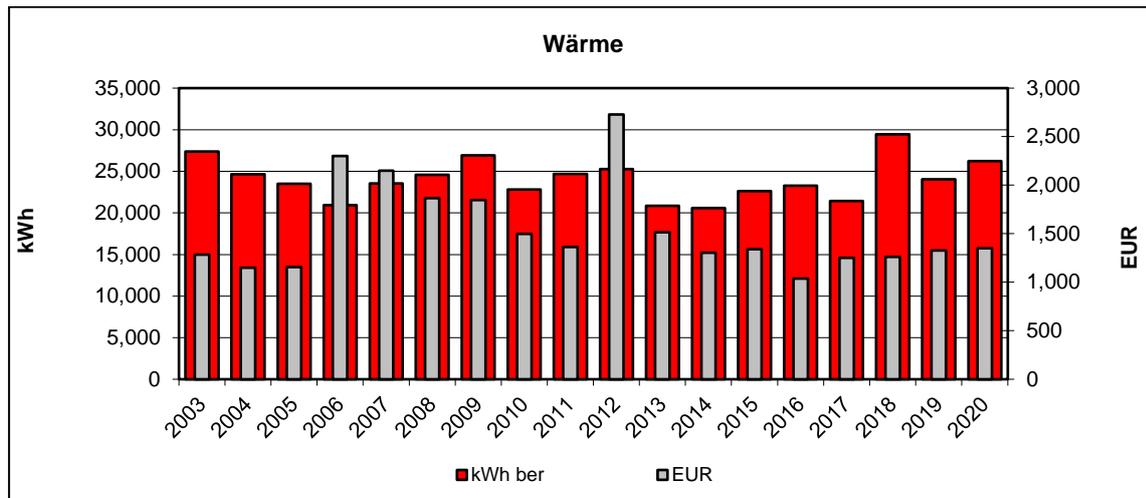
• **Kostenstruktur 2020**



• **Entwicklung der Emissionen**



• **Jahreswerte 2003 – 2020**
Objekt: 03 Kindergarten Elser Ring



3.5 04 Bürgerhalle Ottmarsheim (ohne Feuerwehr)

• Verbräuche 2020

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	16.040 kWh	-29%	12 kWh/m ² a	-29%
Wärme unber.	0 kWh	0%		
Wärme ber.	0 kWh	0%	0 kWh/m ² a	0%
Wasser	231 m ³	-26%	0,18 m ³ /m ² a	-26%

* gegenüber dem Vorjahr

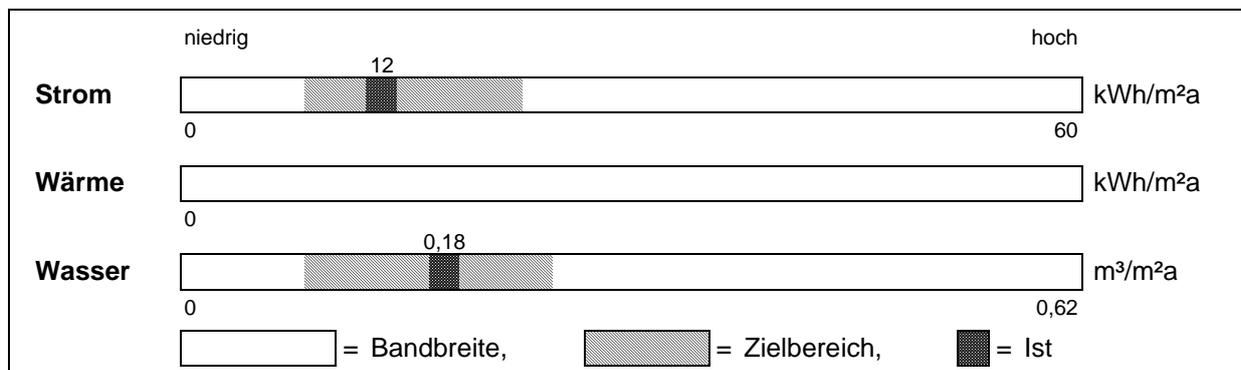
• Kosten 2020

	Absolut	Veränderung*
Strom	5.772 EUR	-15%
Wärme	0 EUR	0%
Wasser	1.607 EUR	-34%

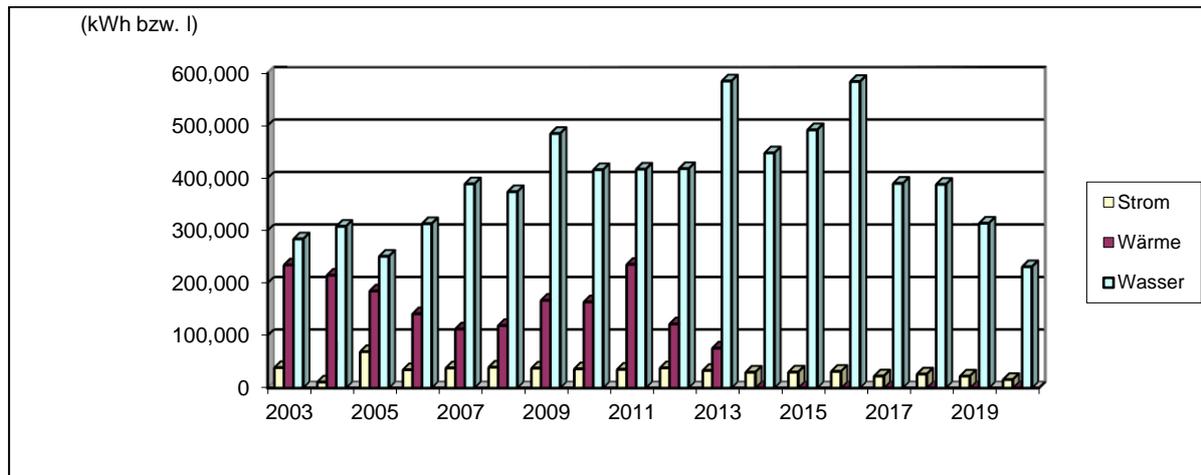
• Emissionen 2020

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	10.153,3	7,0	8,0	6,0
Wärme	0,0	0,0	0,0	0,0

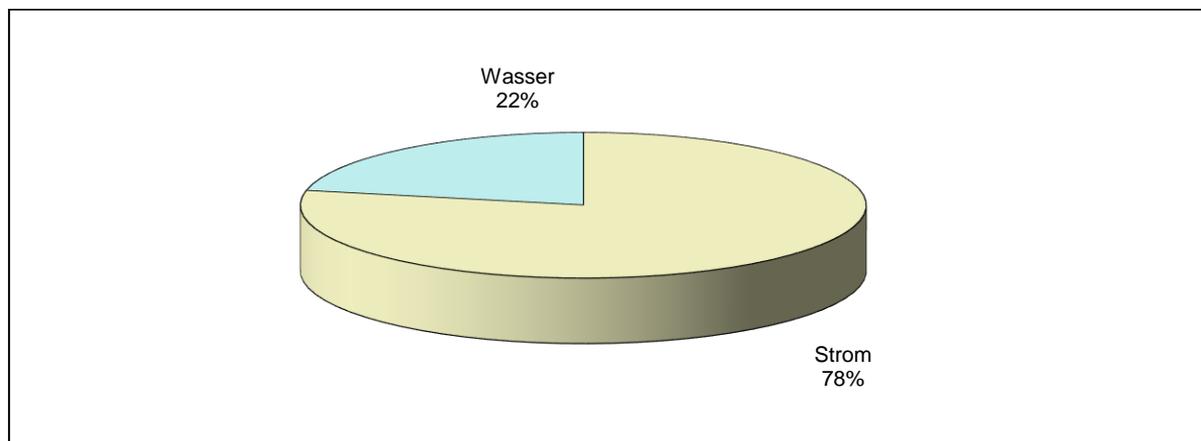
• Verbrauchskennwerte 2020



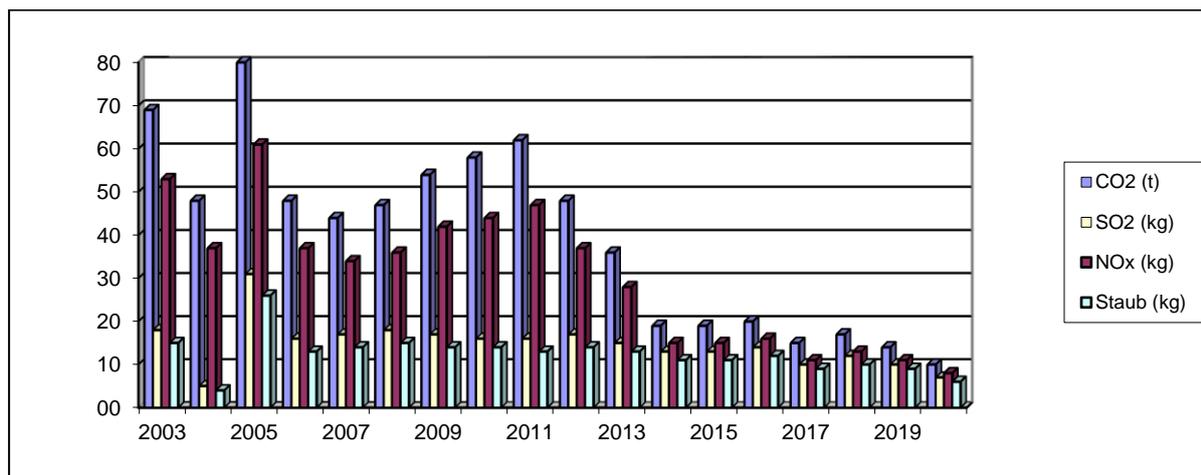
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 04 Bürgerhalle Ottmarsheim (ohne Feuerwehr)



• **Kostenstruktur 2020**

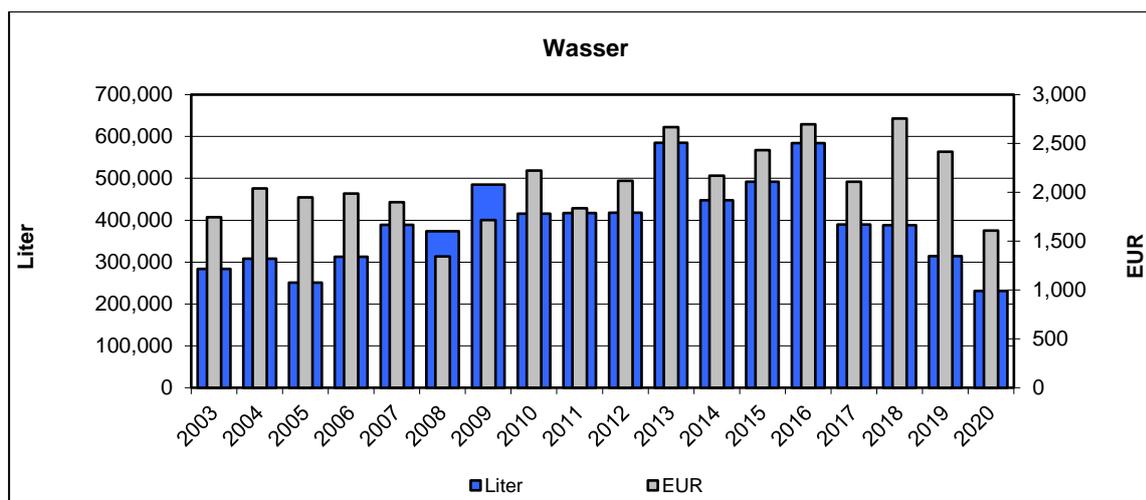
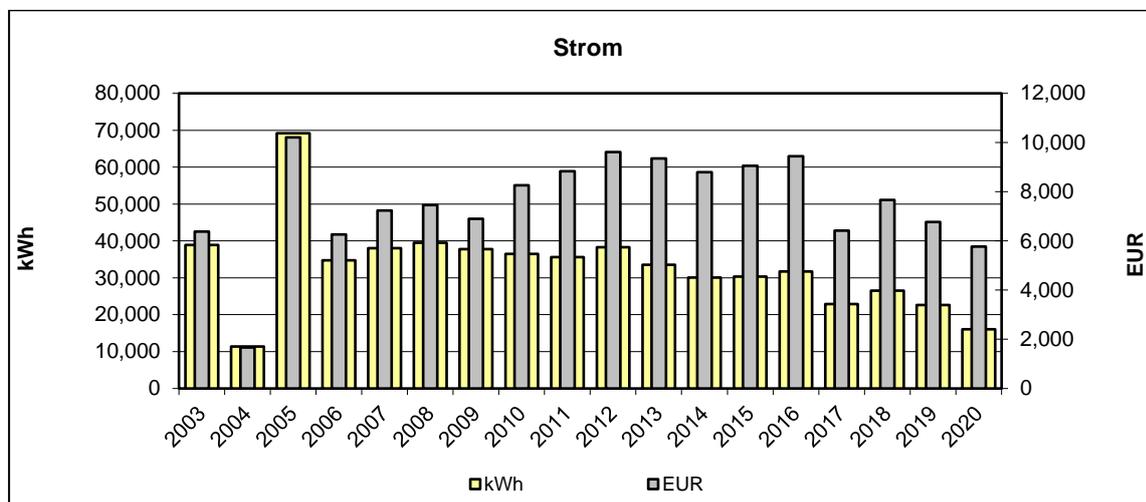
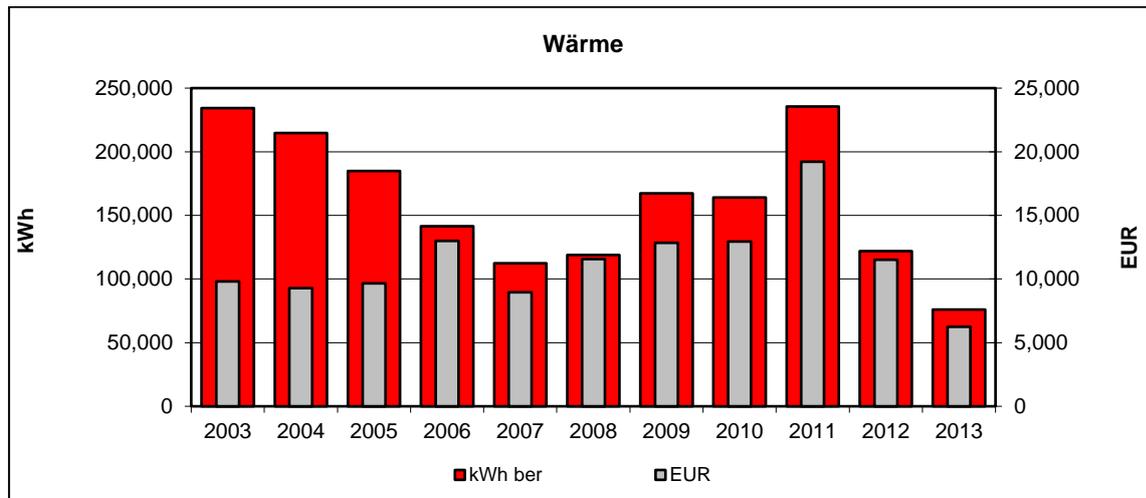


• **Entwicklung der Emissionen**



• Jahreswerte 2003 – 2020

Objekt: 04 Bürgerhalle Ottmarsheim (ohne Feuerwehr)



3.6 05 Kindergarten Regenbogen

• Verbräuche 2020

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	6.630 kWh	-16%	17 kWh/m ² a	-16%
Wärme unber.	42.396 kWh	+3%		
davon Öl	42.396 kWh	+3%		
Wärme ber.	50.025 kWh	+9%	128 kWh/m ² a	+9%
Wasser	104 m ³	-23%	0,27 m ³ /m ² a	-23%

* gegenüber dem Vorjahr

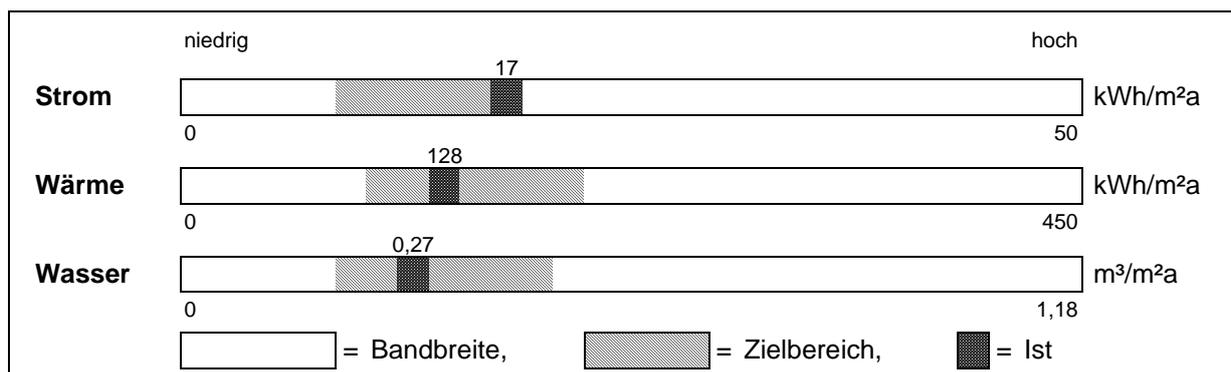
• Kosten 2020

	Absolut	Veränderung*
Strom	1.879 EUR	-13%
Wärme	0 EUR	0%
davon Öl	0 EUR	0%
Wasser	686 EUR	+4%

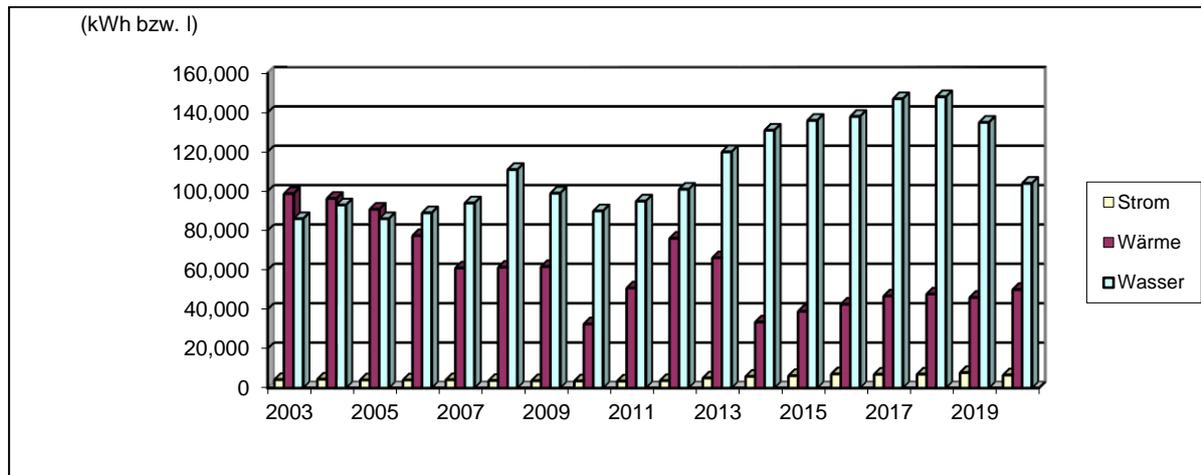
• Emissionen 2020

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	4.196,8	2,9	3,3	2,5
Wärme	12.294,8	12,3	7,6	0,2
davon Öl	12.294,8	12,3	7,6	0,2

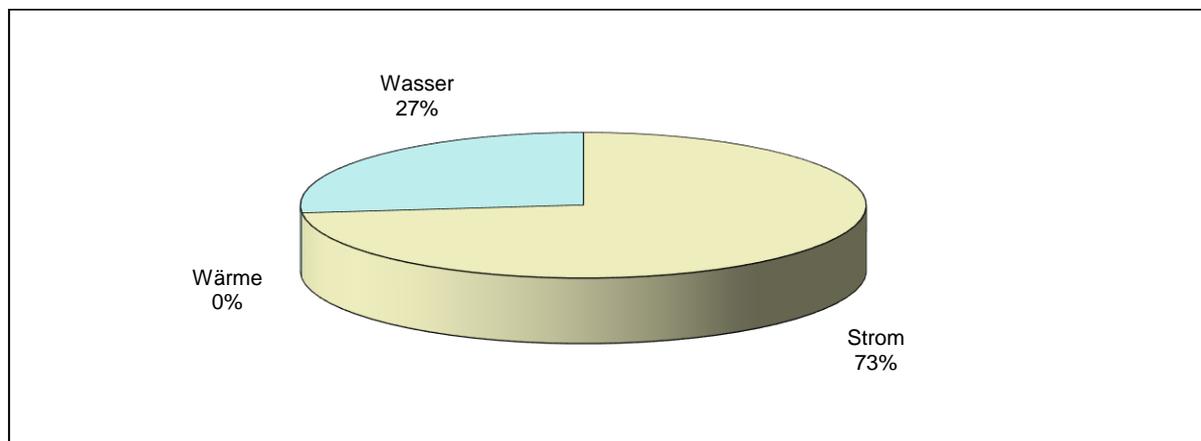
• Verbrauchskennwerte 2020



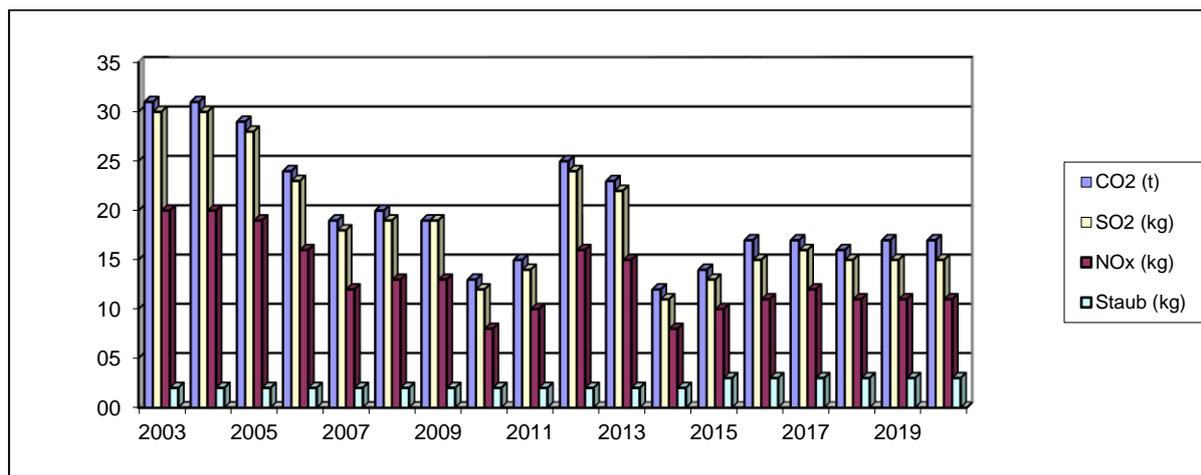
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 05 Kindergarten Regenbogen



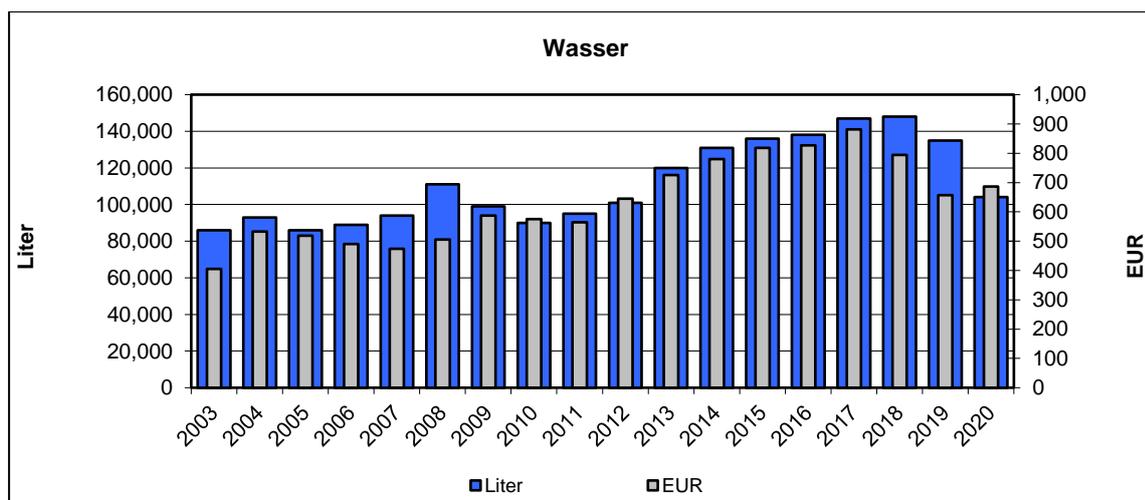
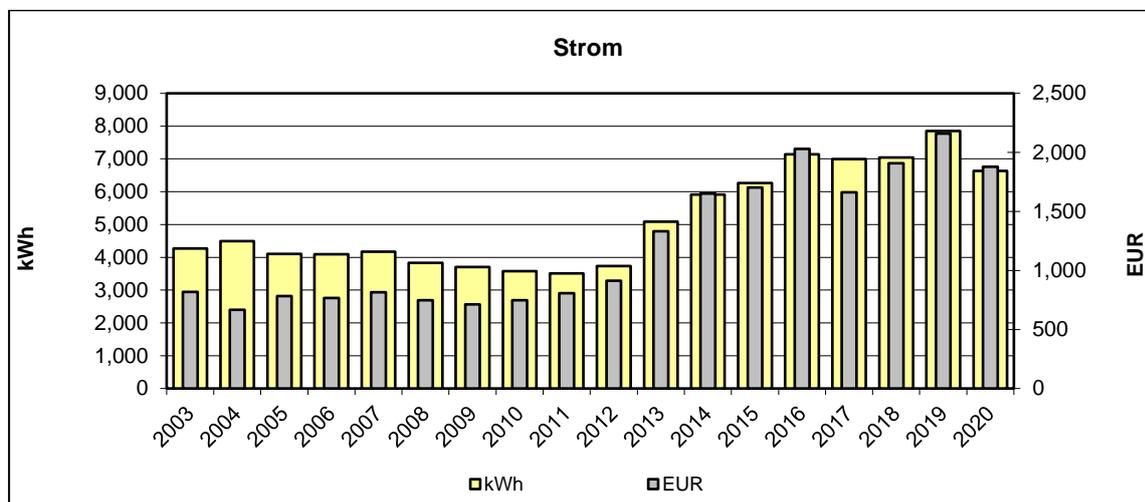
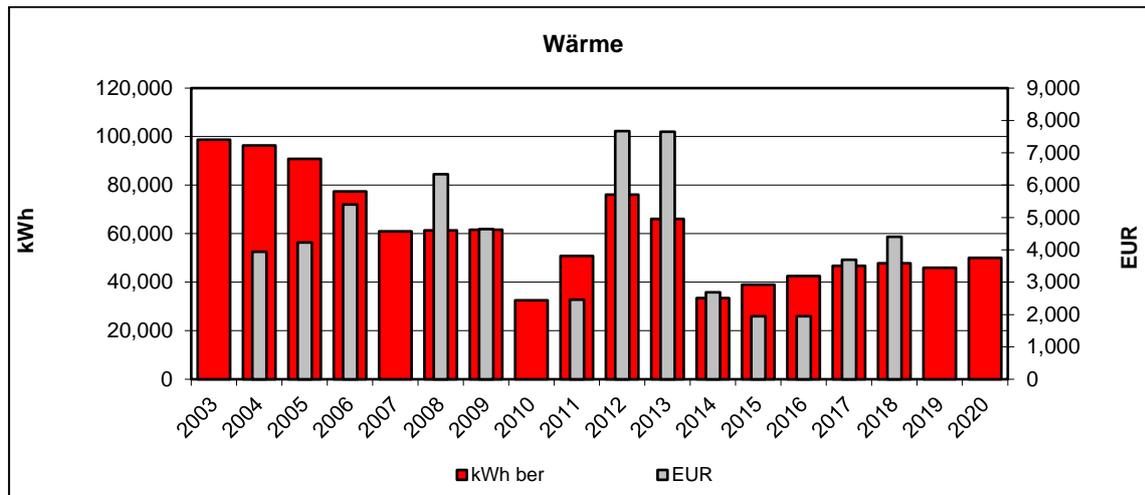
• **Kostenstruktur 2020**



• **Entwicklung der Emissionen**



• **Jahreswerte 2003 – 2020**
Objekt: 05 Kindergärten Regenbogen



3.7 06 Kindergarten Löchgauer Feld

• **Verbräuche 2020**

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	8.864 kWh	-13%	22 kWh/m²a	-13%
Wärme unber.	75.416 kWh	-5%		
davon Gas	75.416 kWh	-5%		
Wärme ber.	88.986 kWh	0%	222 kWh/m²a	0%
Wasser	110 m³	-35%	0,28 m³/m²a	-35%

* gegenüber dem Vorjahr

• **Kosten 2020**

	Absolut	Veränderung*
Strom	2.954 EUR	+4%
Wärme	4.416 EUR	0%
davon Gas	4.416 EUR	0%
Wasser	1.358 EUR	+44%

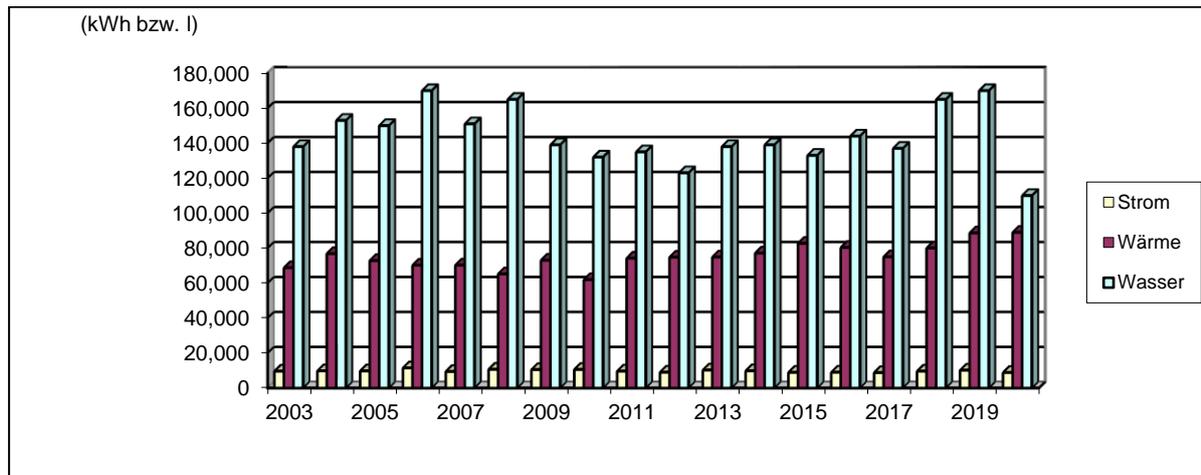
• **Emissionen 2020**

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	5.610,9	3,9	4,4	3,3
Wärme	14.329,0	0,2	10,8	0,0
davon Gas	14.329,0	0,2	10,8	0,0

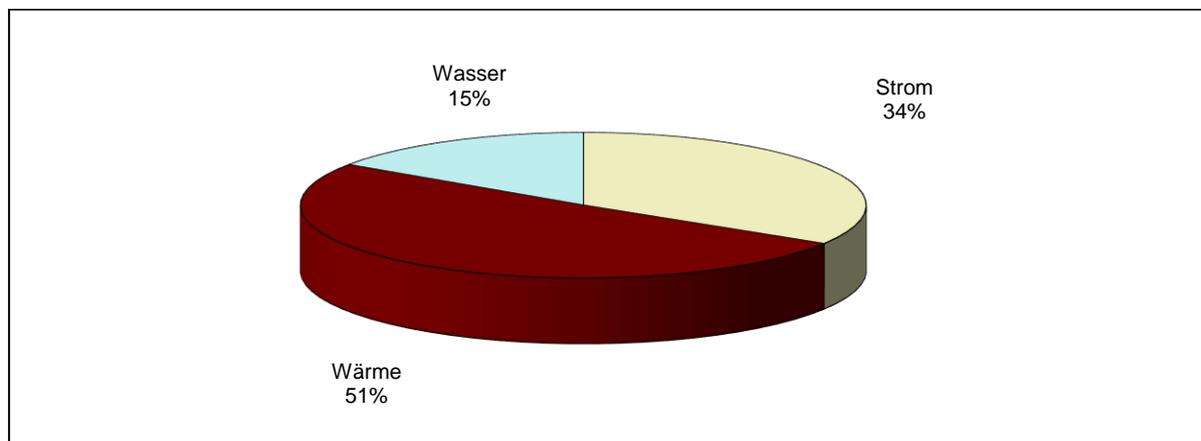
• **Verbrauchskennwerte 2020**



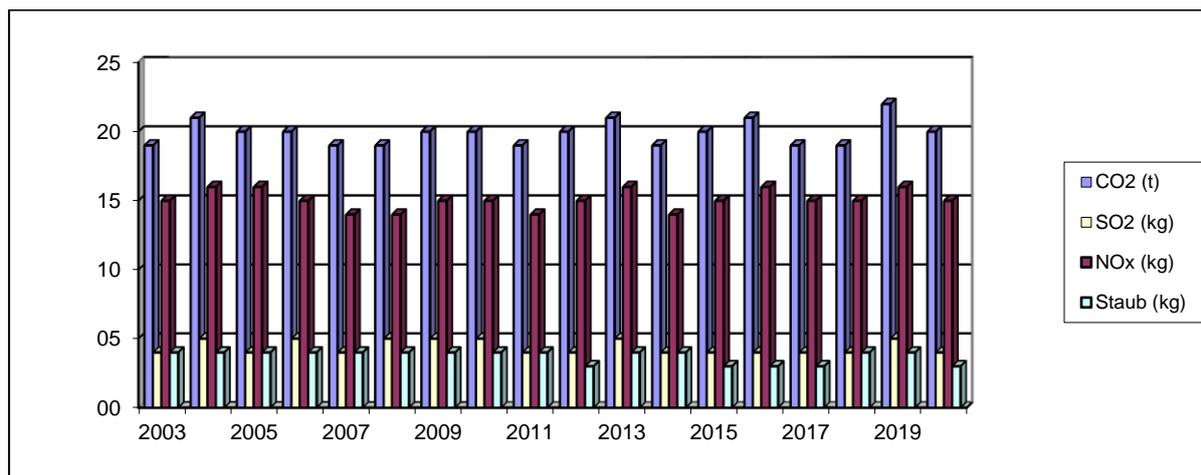
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 06 Kindergarten Löchgauer Feld



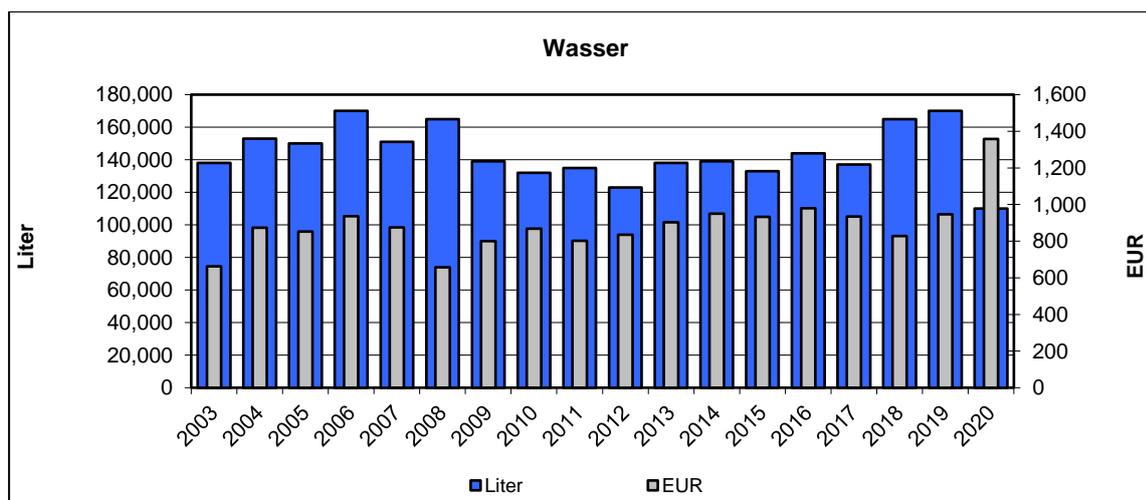
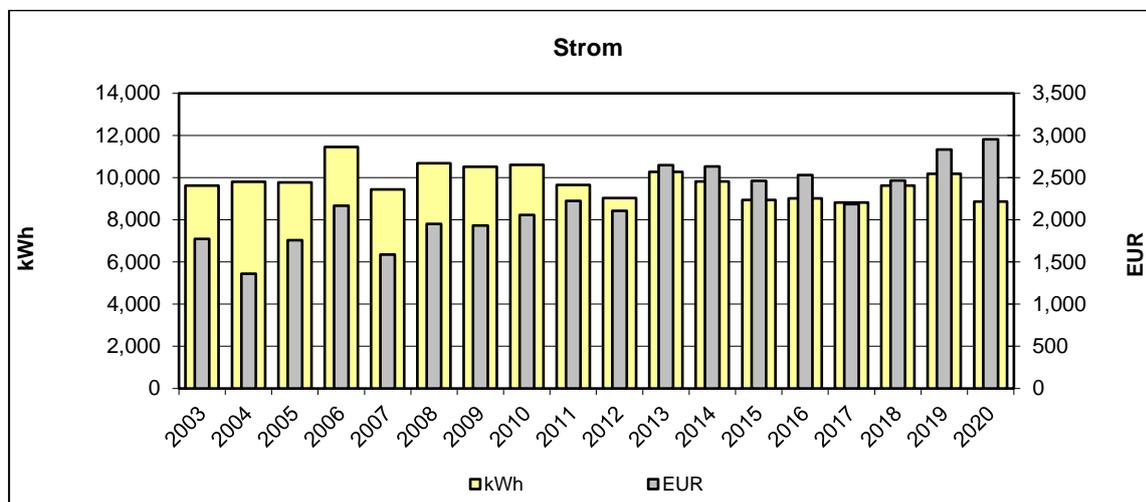
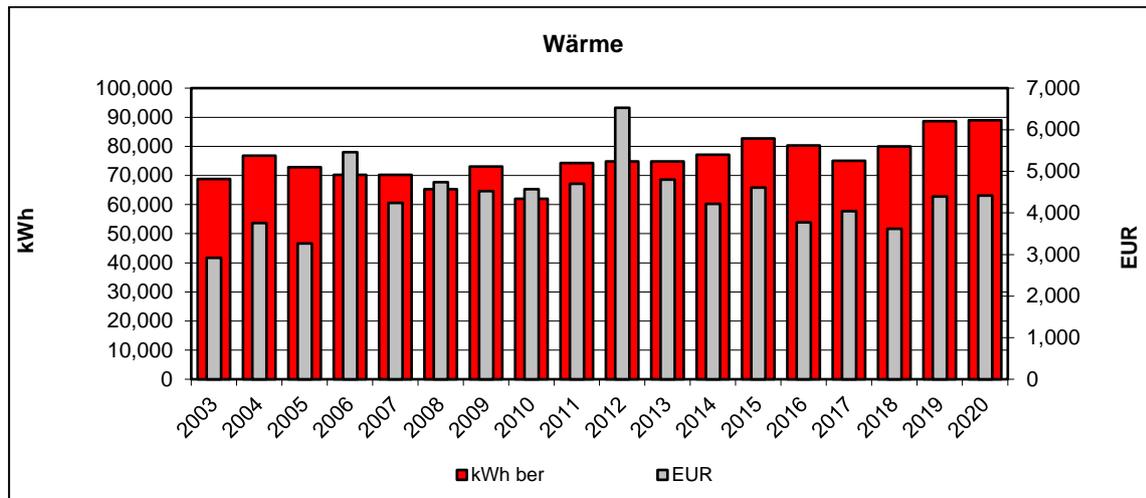
• **Kostenstruktur 2020**



• **Entwicklung der Emissionen**



• **Jahreswerte 2003 – 2020**
Objekt: 06 Kindergarten Löchgauer Feld



3.8 07 Rathaus + Verwaltungsgebäude

• Verbräuche 2020

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	76.889 kWh	+1%	30 kWh/m ² a	+1%
Wärme unber.	280.021 kWh	-8%		
davon Wärme	280.021 kWh	-8%		
Wärme ber.	330.408 kWh	-3%	129 kWh/m ² a	-3%
Wasser	402 m ³	-8%	0,16 m ³ /m ² a	-8%

* gegenüber dem Vorjahr

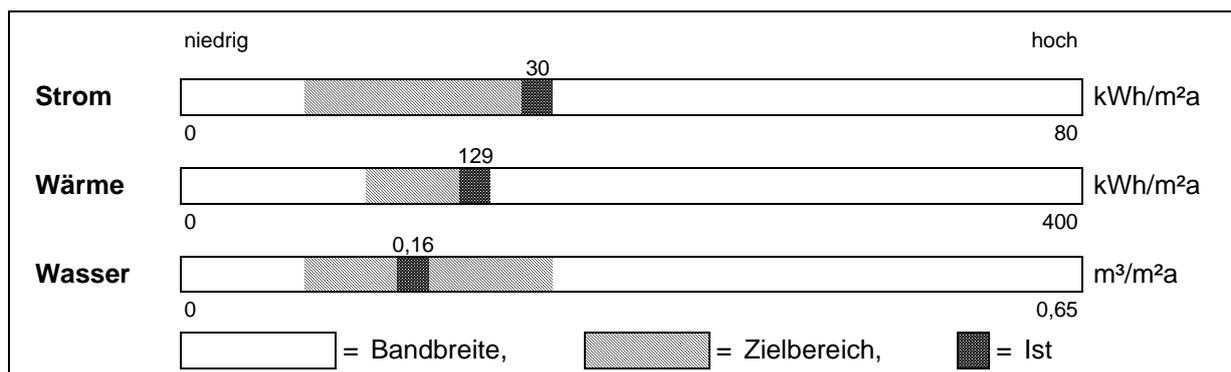
• Kosten 2020

	Absolut	Veränderung*
Strom	9.723 EUR	+12%
Wärme	22.395 EUR	+4%
davon Gas	22.395 EUR	+4%
Wasser	1.565 EUR	-5%

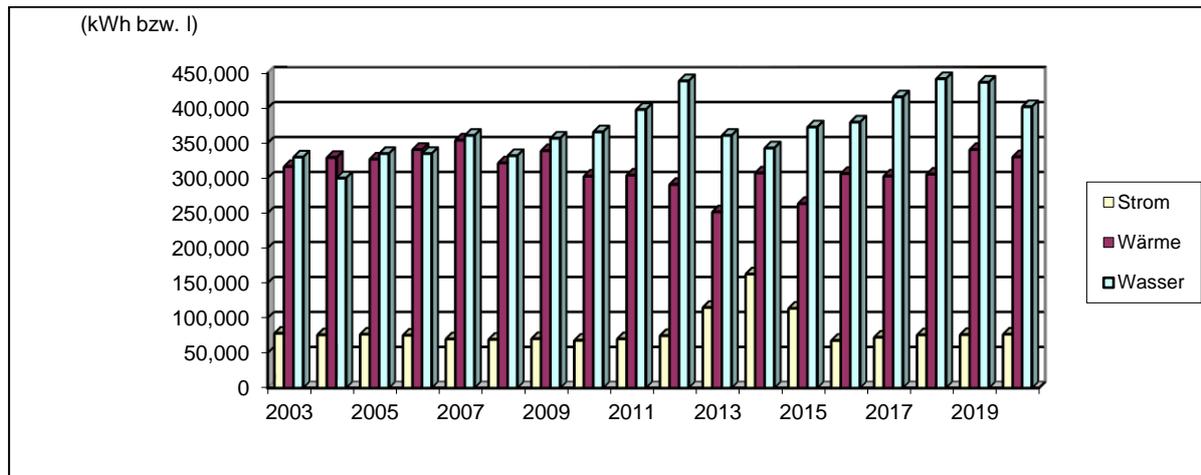
• Emissionen 2020

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	29.913,2	15,3	23,3	12,9
Wärme	53.204,0	0,6	40,0	0,1
davon Wärme	53.204,0	0,6	40,0	0,1

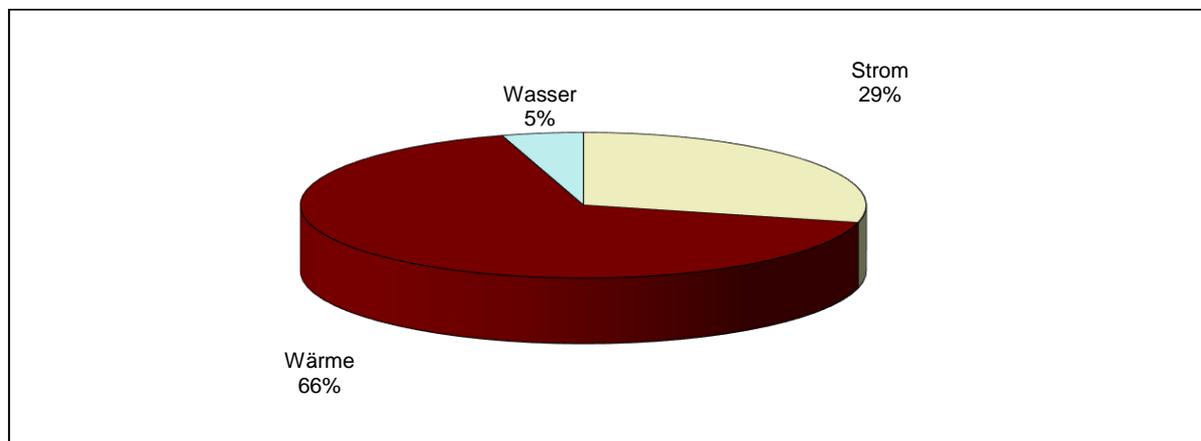
• Verbrauchskennwerte 2020



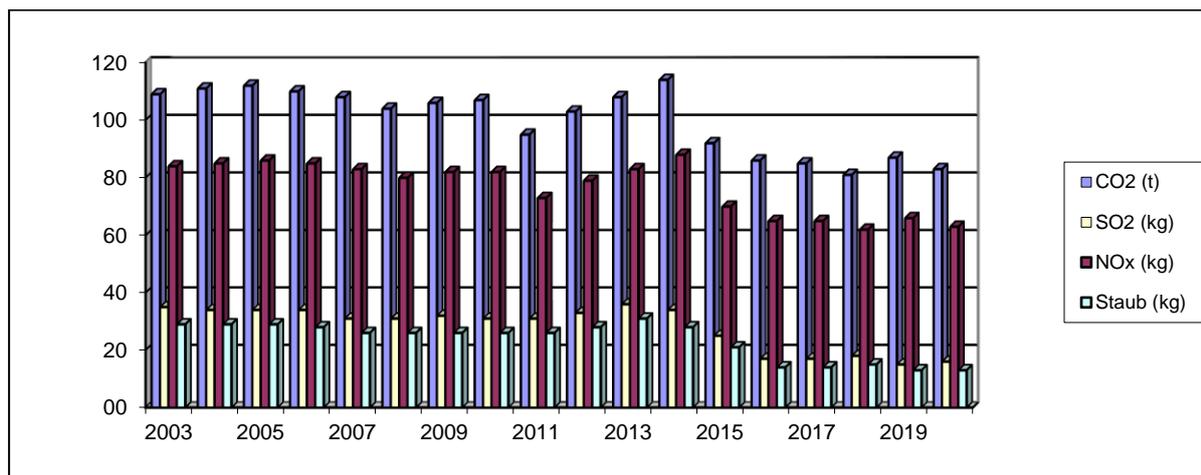
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 07 Rathaus + Verwaltungsgebäude



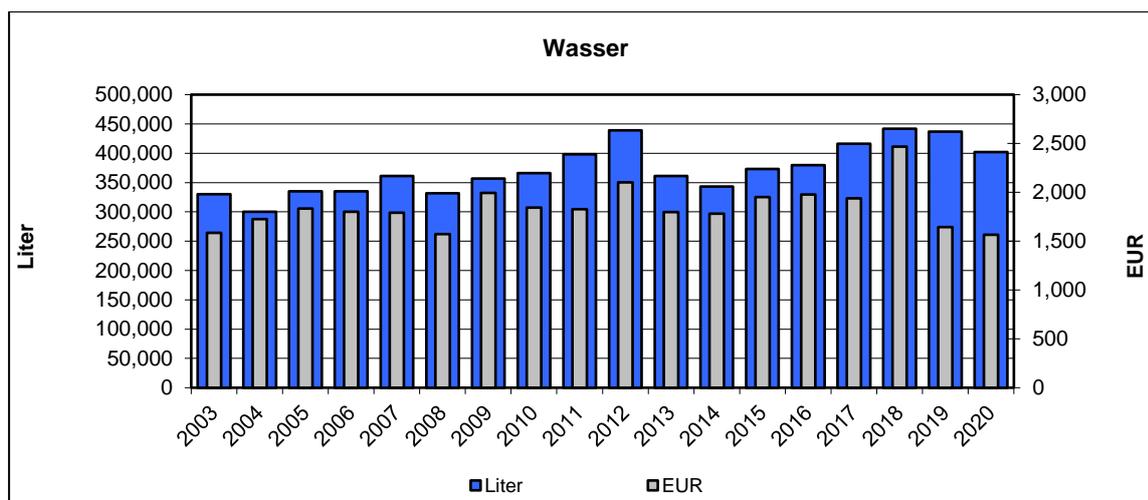
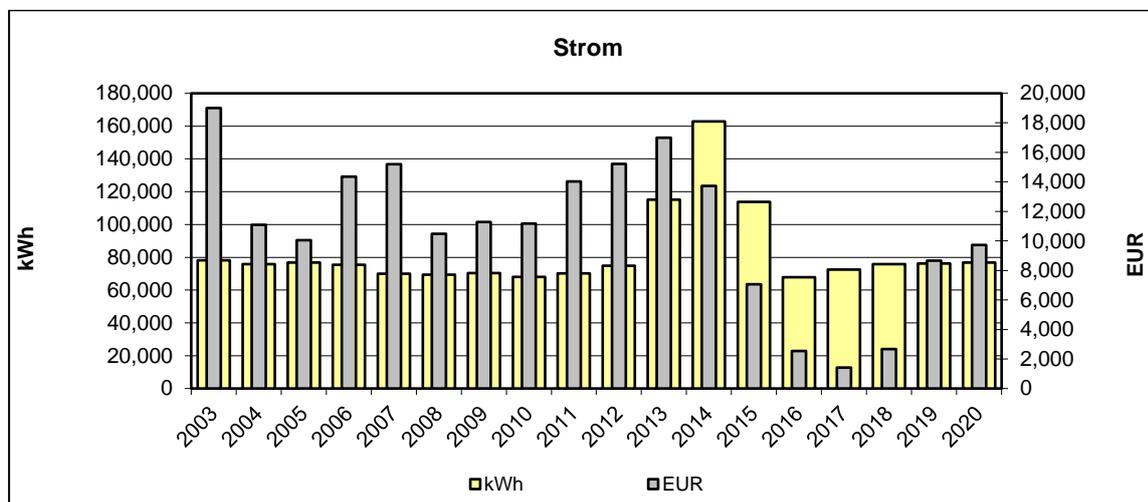
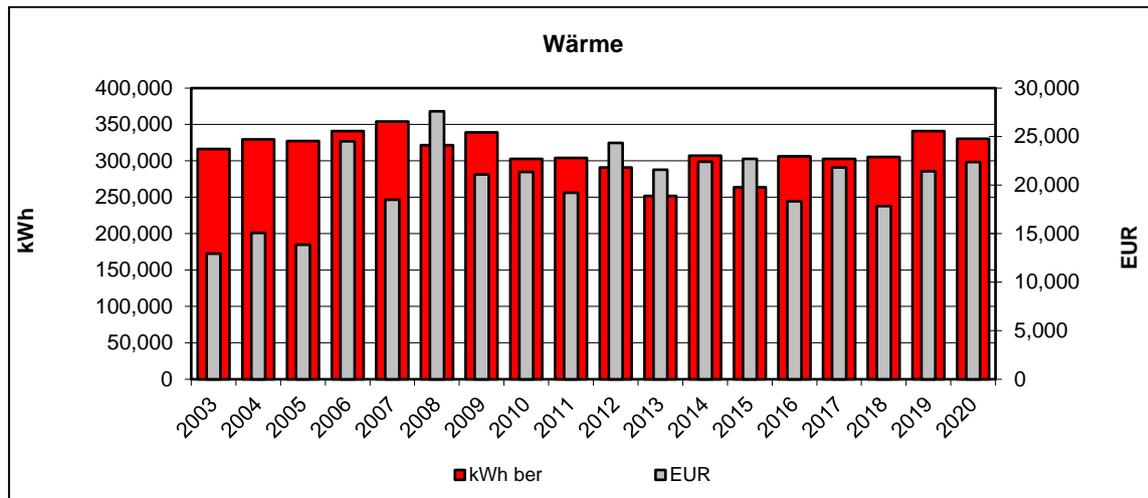
• **Kostenstruktur 2020**



• **Entwicklung der Emissionen**



• **Jahreswerte 2003 – 2020**
Objekt: 07 Rathaus + Verwaltungsgebäude



3.9 08 - 1 Friedrich-Schelling-Schulen

• Verbräuche 2020

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	64.212 kWh	-15%	11 kWh/m ² a	-15%
Wärme unber.	498.925 kWh	+3%		
davon Wärme	498.925 kWh	+3%		
Wärme ber.	588.702 kWh	+9%	104 kWh/m ² a	+9%
Wasser	620 m ³	-27%	0,11 m ³ /m ² a	-27%

* gegenüber dem Vorjahr

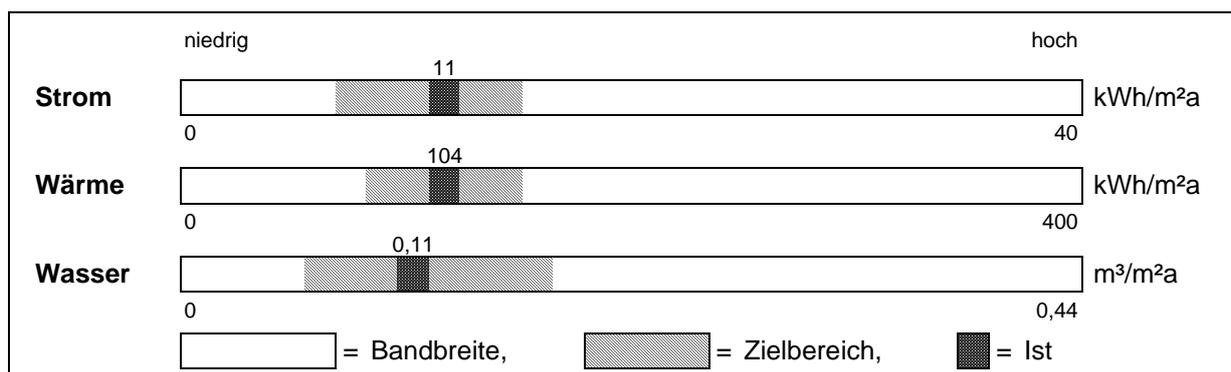
• Kosten 2020

	Absolut	Veränderung*
Strom	19.733 EUR	-7%
Wärme	37.689 EUR	-25%
davon Öl	7.651 EUR	-55%
davon Wärme	30.038 EUR	-10%
Wasser	3.858 EUR	-2%

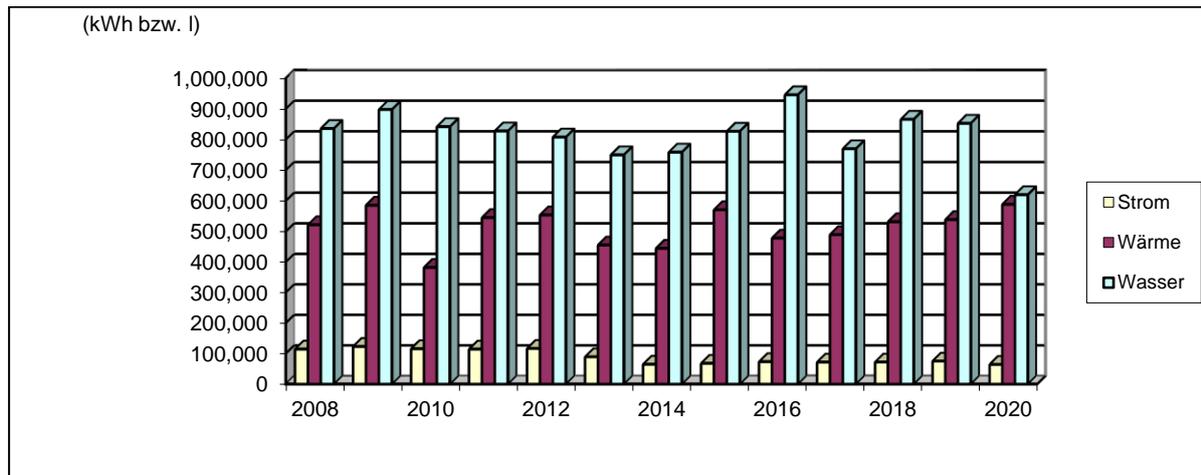
• Emissionen 2020

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	40.646,2	28,2	32,1	24,0
Wärme	25.401,0	135,7	312,5	231,8
davon Wärme	25.401,0	135,7	312,5	231,8

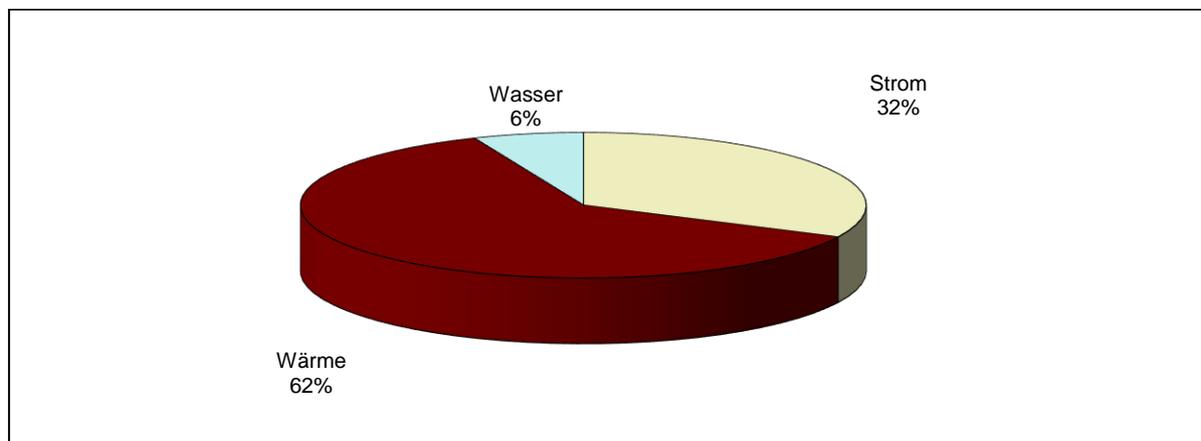
• Verbrauchskennwerte 2020



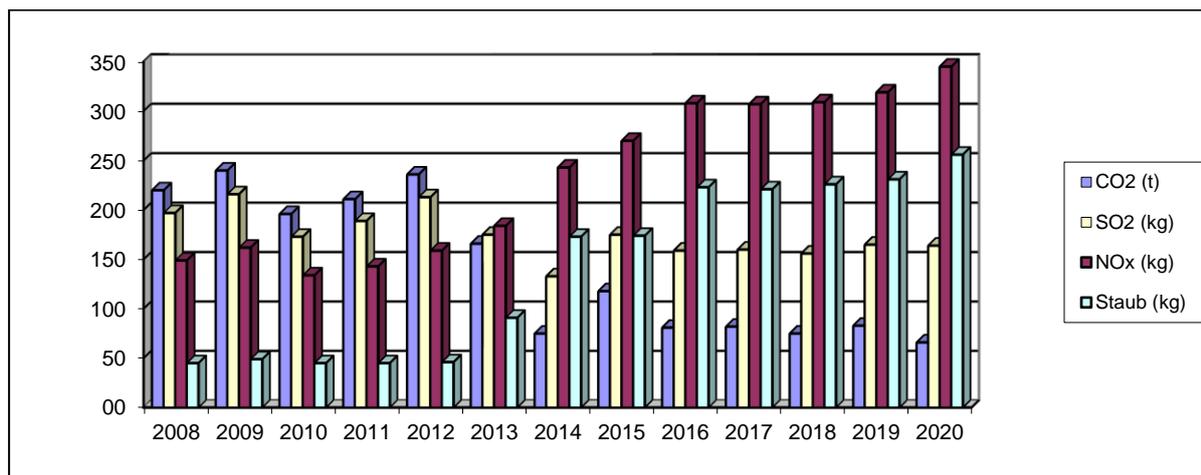
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 08 - 1 Fr.-Schelling-Schulen



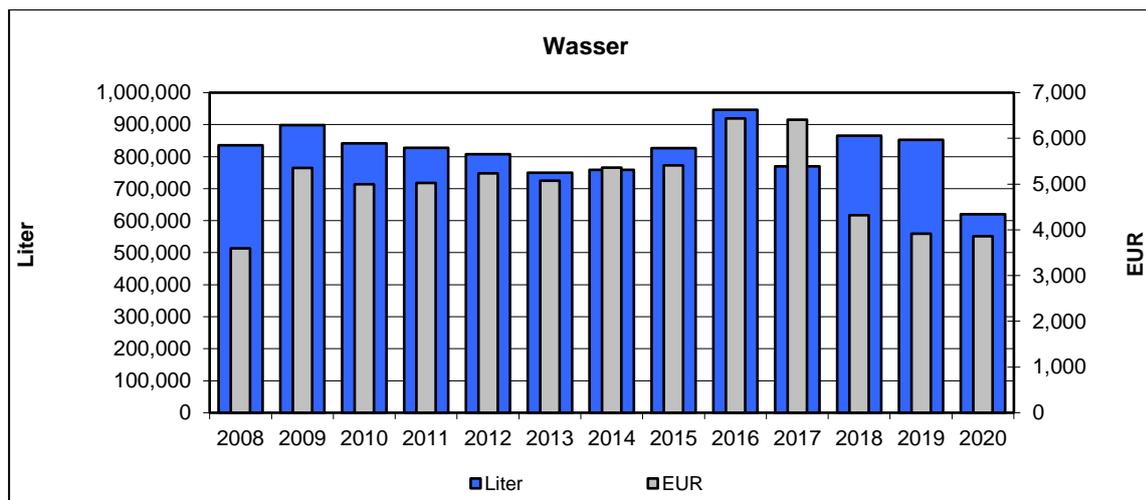
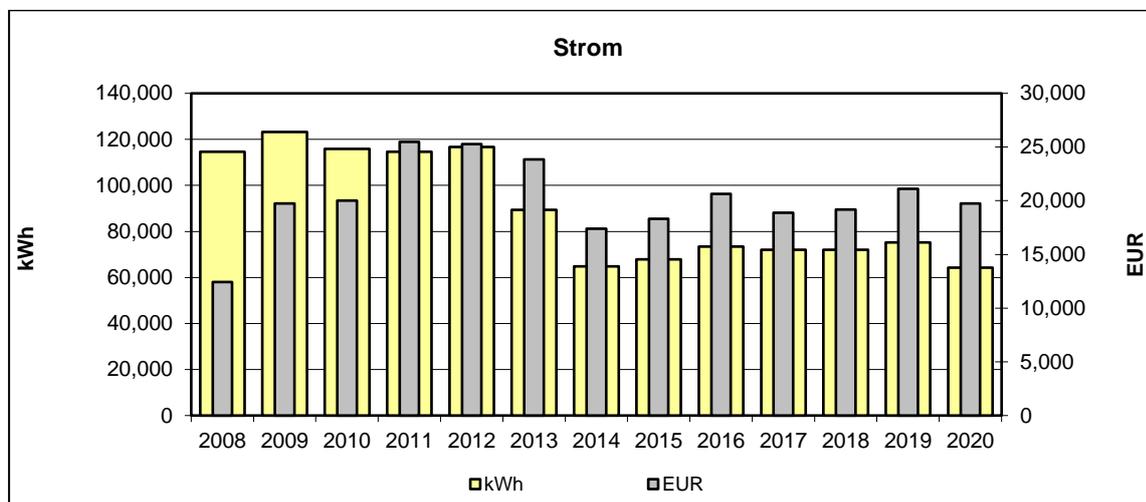
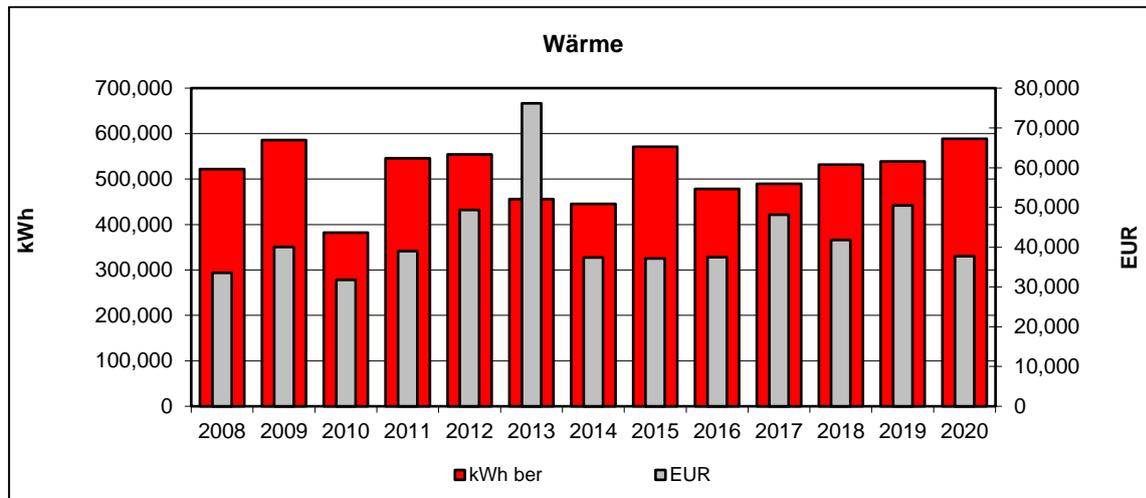
• **Kostenstruktur 2020**



• **Entwicklung der Emissionen**



• **Jahreswerte 2003 – 2020**
Objekt: 08 - 1 Fr.-Schelling-Schulen



3.10 08 - 2 Förderschule 75 + 79

• Verbräuche 2020

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	18.400 kWh	0%	14 kWh/m ² a	0%
Wärme unber.	124.555 kWh	+5%		
davon Wärme	124.555 kWh	+5%		
Wärme ber.	146.968 kWh	+11%	108 kWh/m ² a	+11%
Wasser	162 m ³	-11%	0,12 m ³ /m ² a	-11%

* gegenüber dem Vorjahr

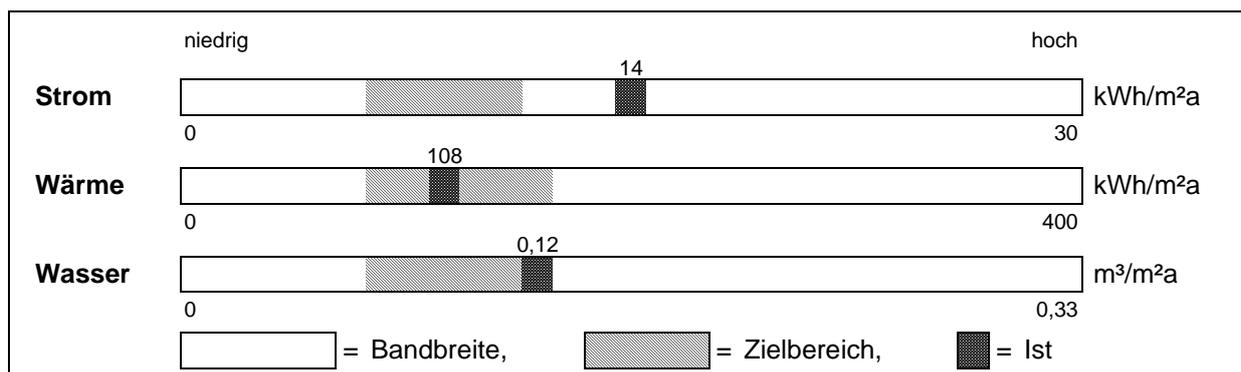
• Kosten 2020

	Absolut	Veränderung*
Strom	5.059 EUR	+5%
Wärme	0 EUR	0%
davon Wärme	0 EUR	0%
Wasser	1.253 EUR	+54%

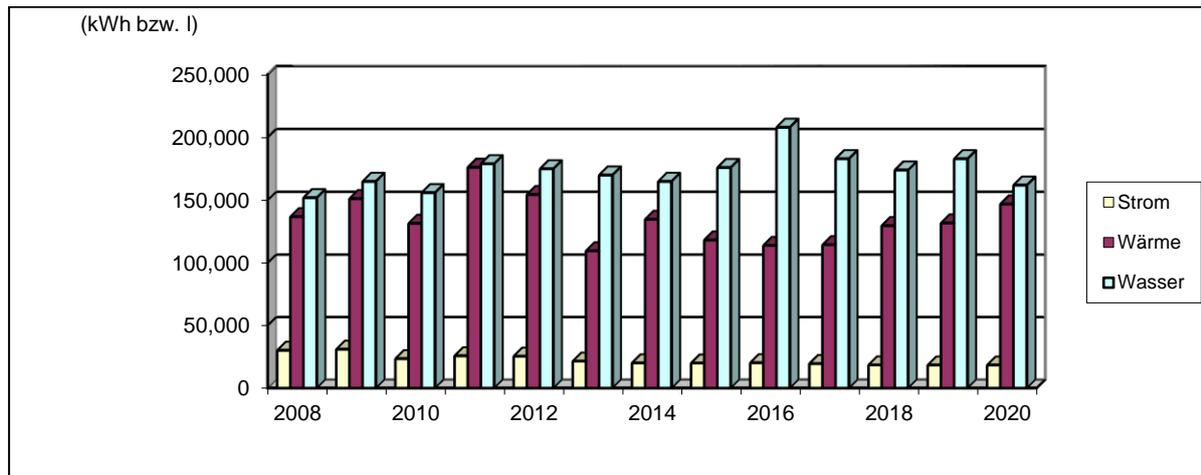
• Emissionen 2020

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	11.647,2	8,1	9,2	6,9
Wärme	14.448,4	34,4	62,7	42,1
davon Wärme	14.448,4	34,4	62,7	42,1

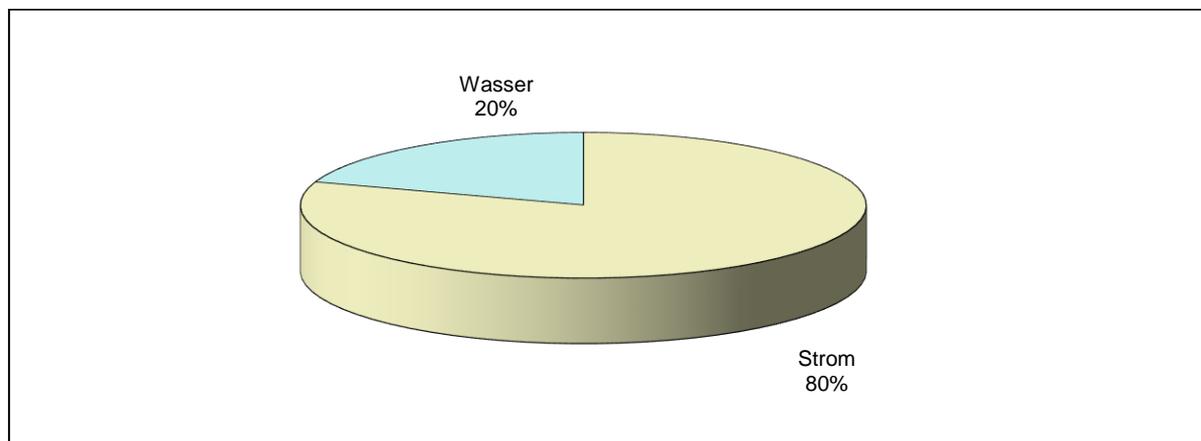
• Verbrauchskennwerte 2020



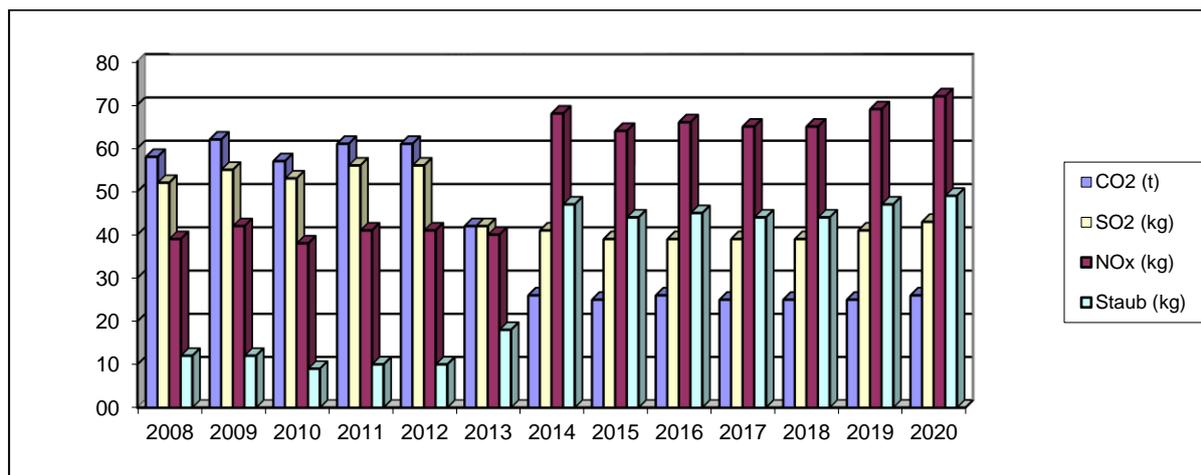
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 08 - 2 Förderschule 75 + 79



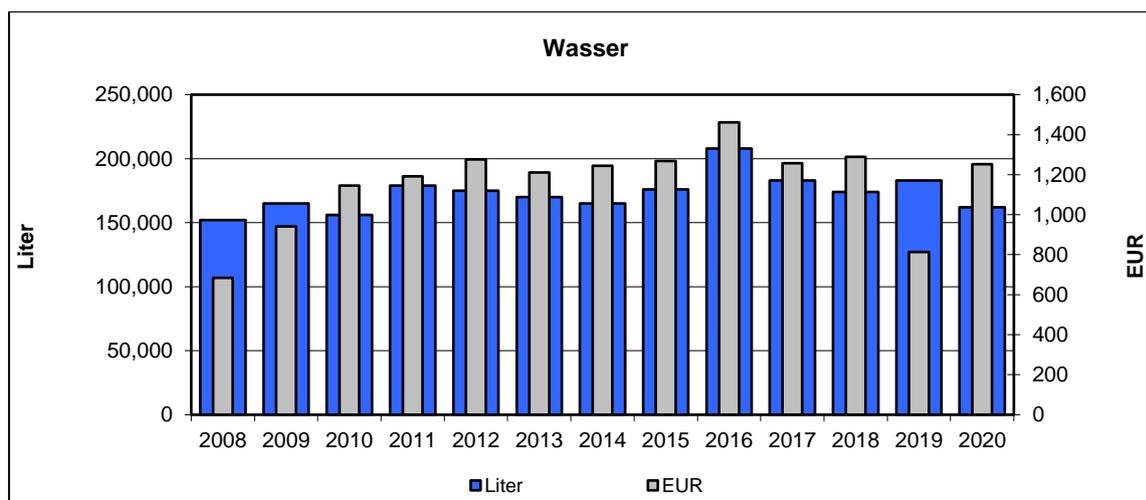
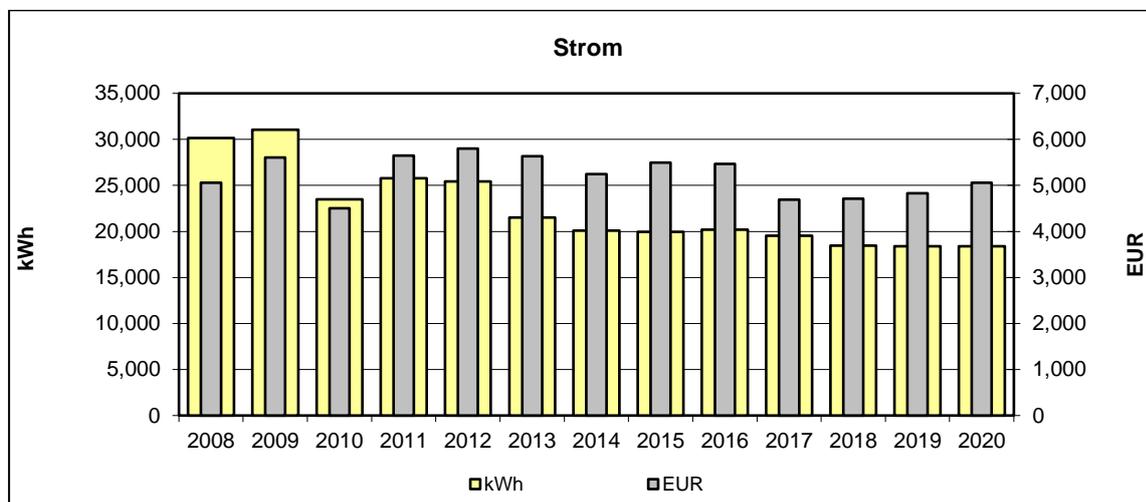
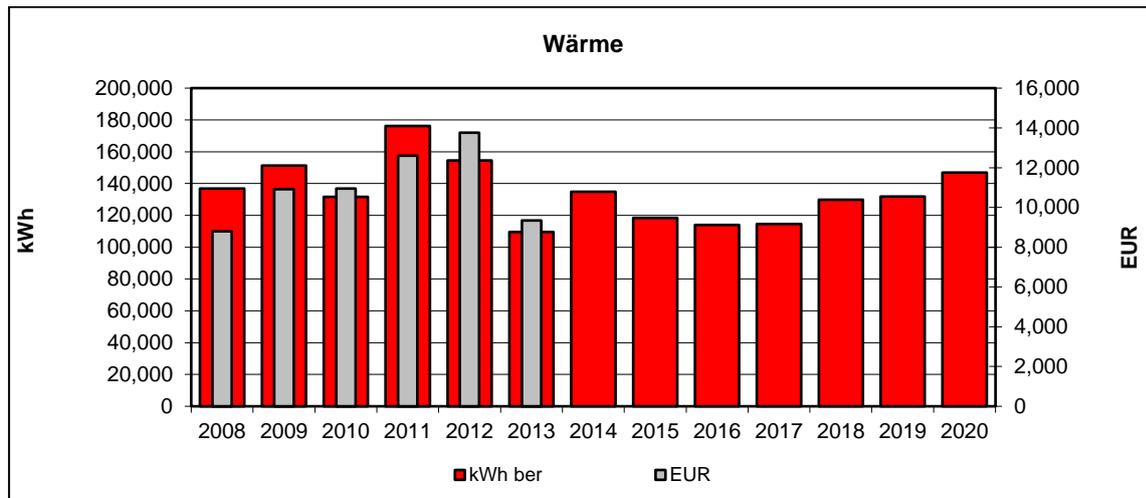
• **Kostenstruktur 2020**



• **Entwicklung der Emissionen**



• **Jahreswerte 2003 – 2020**
Objekt: 08 - 2 Förderschule 75 + 79



3.11 08 - 3 Steinhaus

• **Verbräuche 2020**

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	23.050 kWh	-9%	26 kWh/m²a	-9%
Wärme unber.	102.638 kWh	+17%		
davon Wärme	102.638 kWh	+17%		
Wärme ber.	121.107 kWh	+24%	137 kWh/m²a	+24%
Wasser	104 m³	+13%	0,12 m³/m²a	+13%

* gegenüber dem Vorjahr

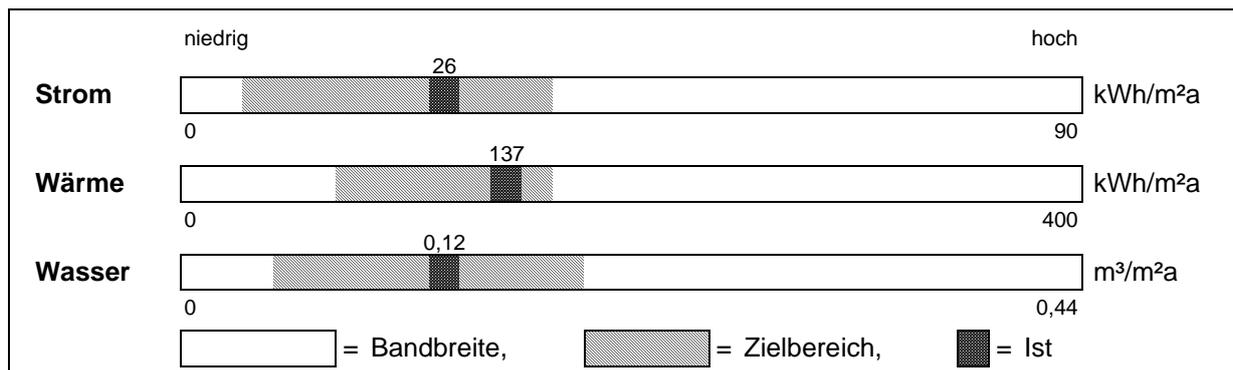
• **Kosten 2020**

	Absolut	Veränderung*
Strom	6.291 EUR	-4%
Wärme	0 EUR	0%
davon Wärme	0 EUR	0%
Wasser	644 EUR	+80%

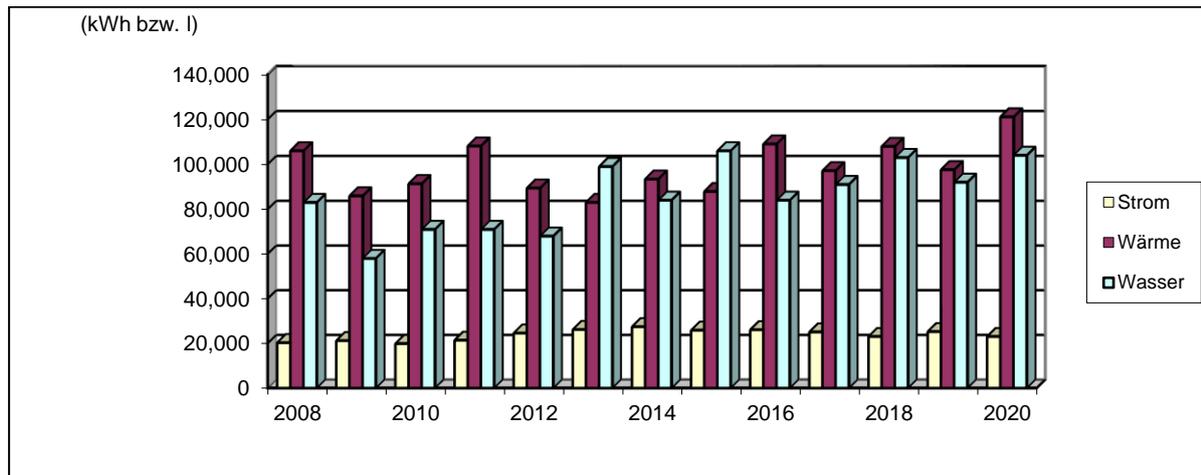
• **Emissionen 2020**

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	14.590,7	10,1	11,5	8,6
Wärme	11.906,0	28,3	51,6	34,7
davon Wärme	11.906,0	28,3	51,6	34,7

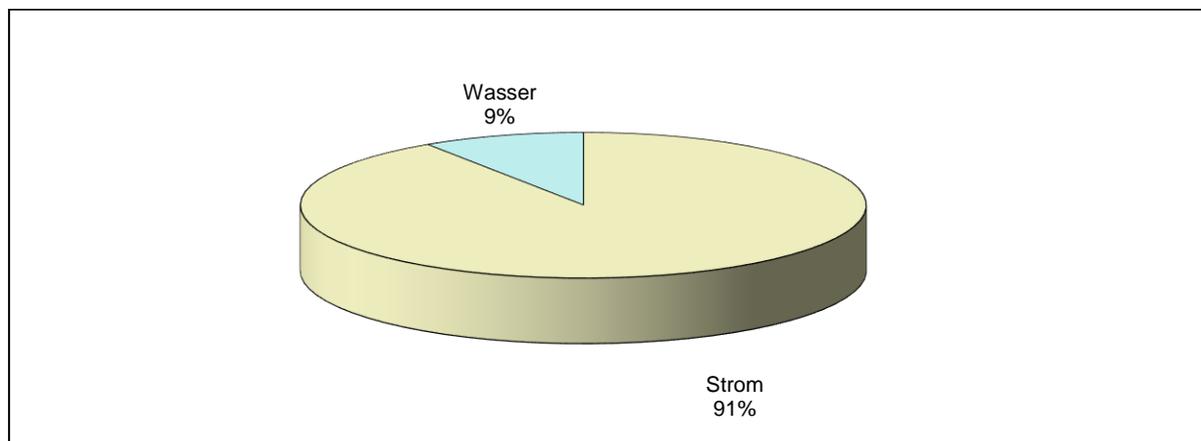
• **Verbrauchskennwerte 2020**



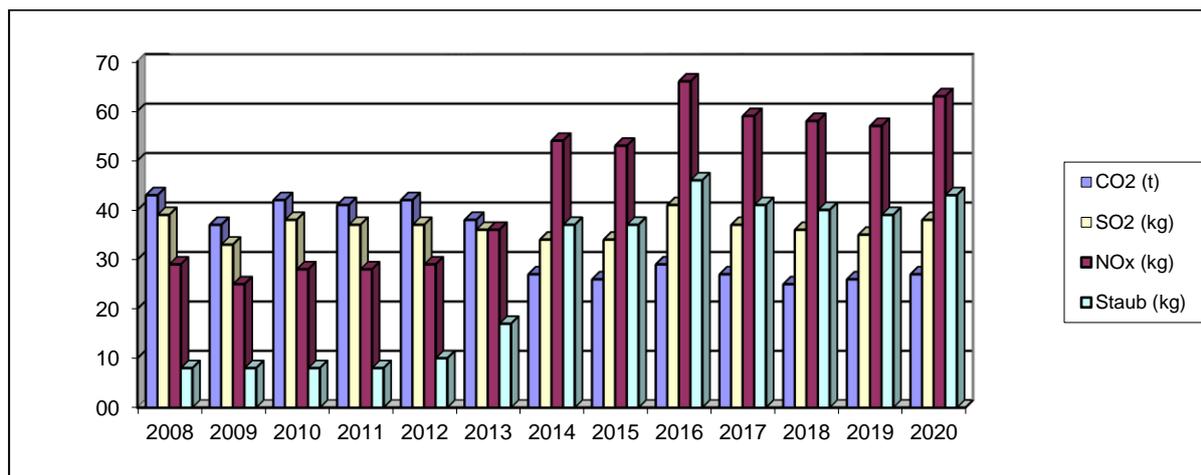
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 08 - 3 Steinhaus



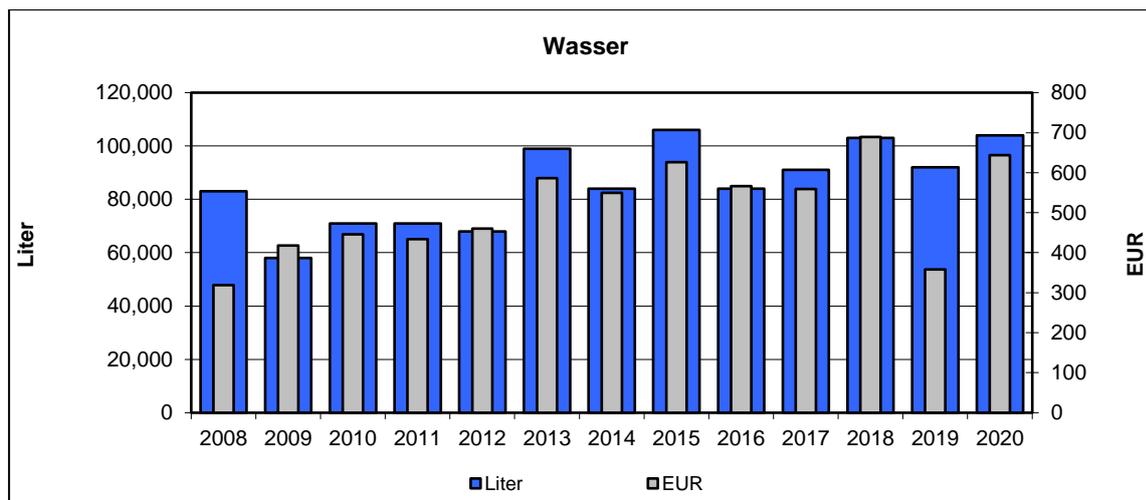
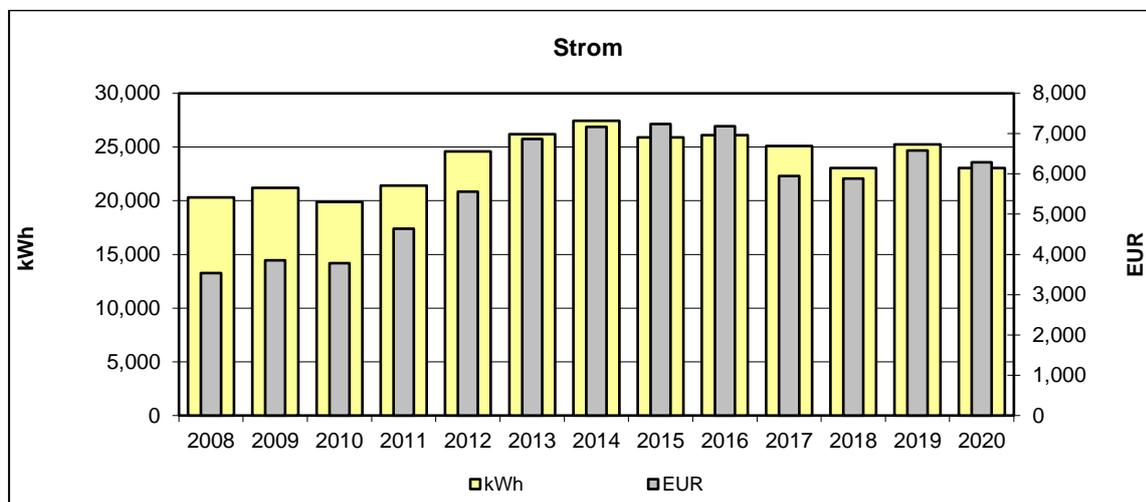
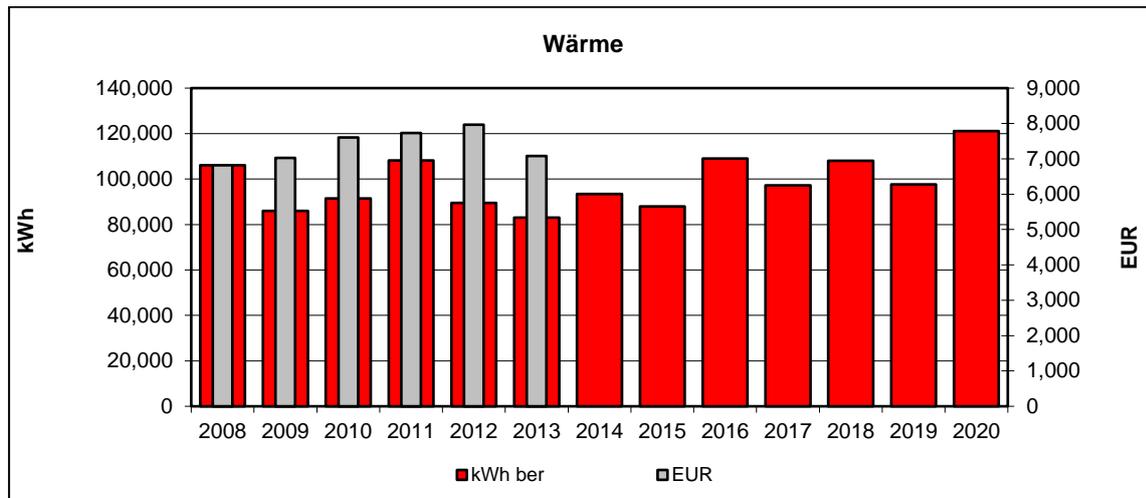
• **Kostenstruktur 2020**



• **Entwicklung der Emissionen**

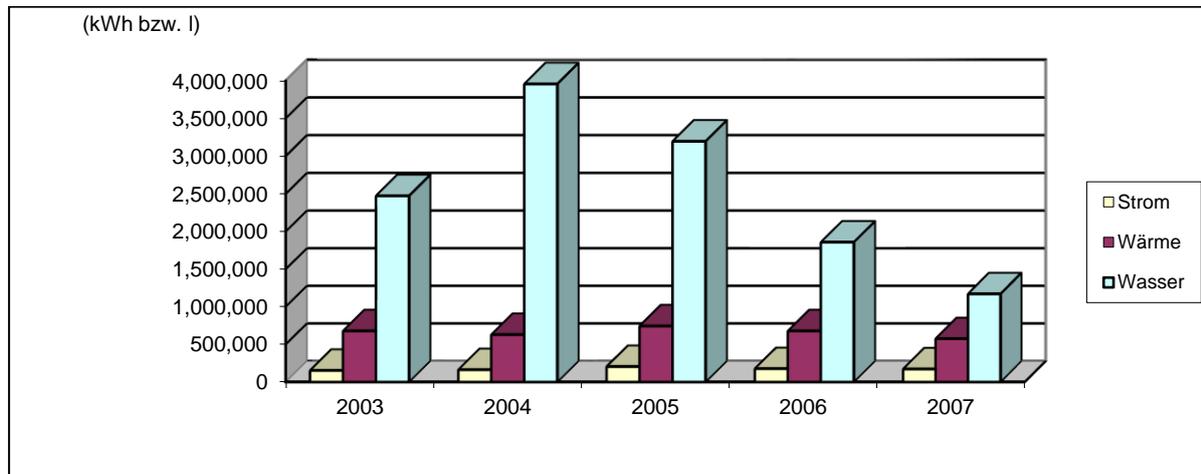


• **Jahreswerte 2003 – 2020**
Objekt: 08 - 3 Steinhaus

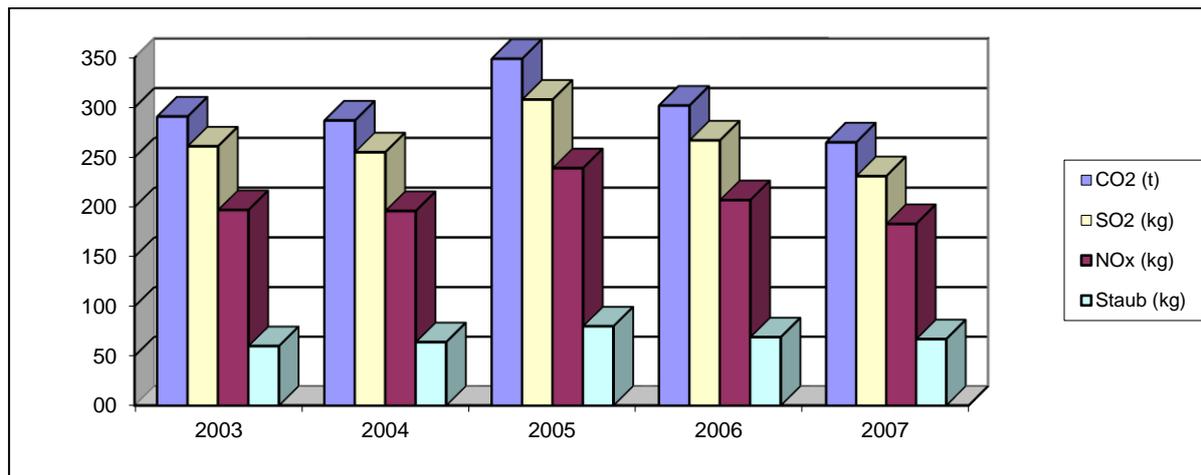


3.12 08 Nahwärmekomplex Schelling

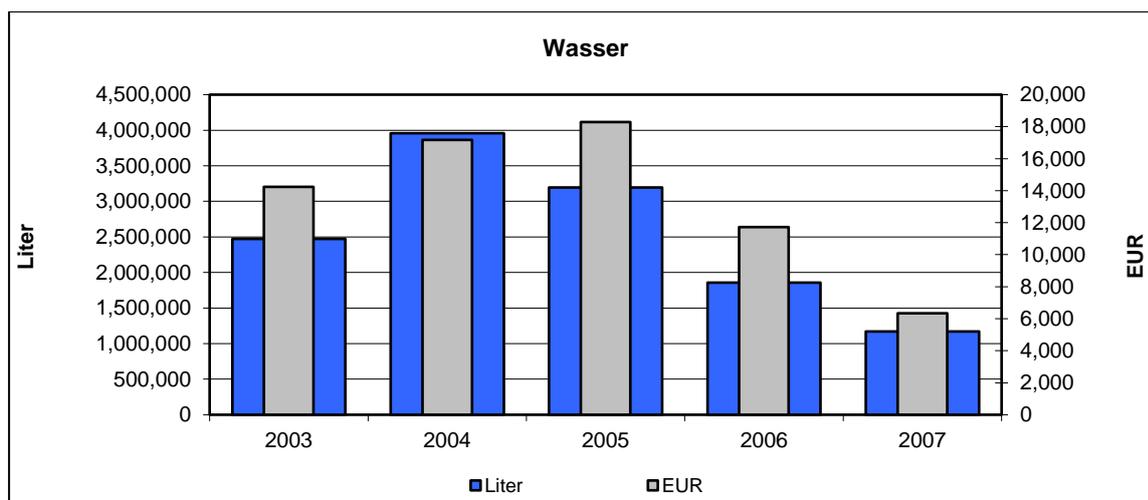
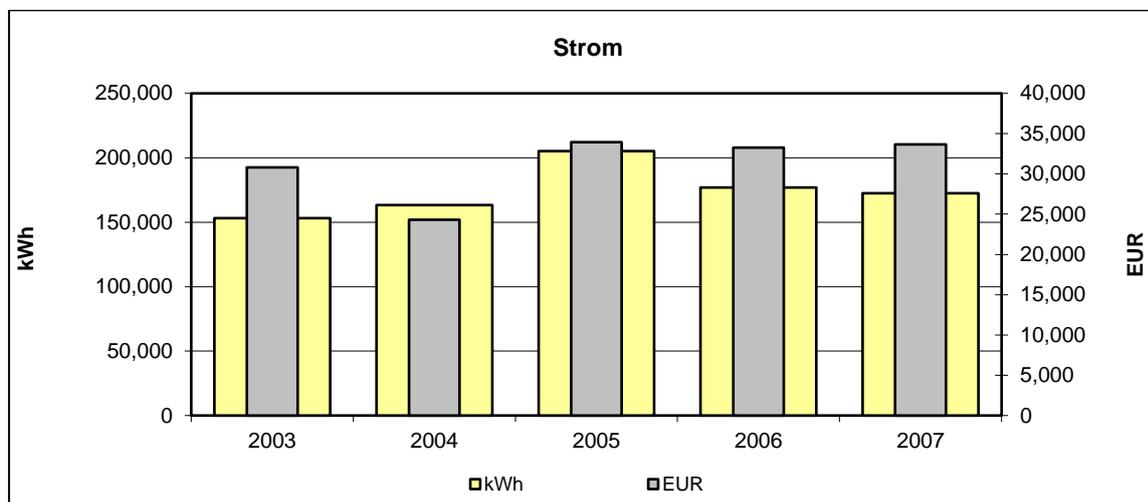
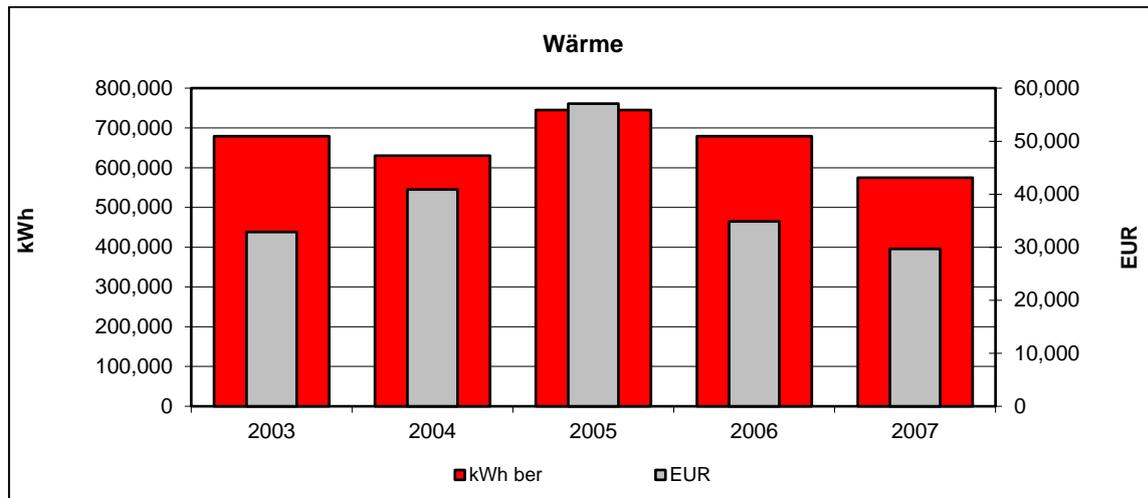
- **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 08 Nahwärmekomplex Schelling



- **Entwicklung der Emissionen**



• **Jahreswerte 2003 – 2020**
Objekt: 08 Nahwärmekomplex Schelling



3.13 09 Stadthalle Alte Kelter

• **Verbräuche 2020**

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	74.879 kWh	-32%	15 kWh/m²a	-32%
Wärme unber.	279.104 kWh	-1%		
davon Wärme	279.104 kWh	-1%		
Wärme ber.	329.326 kWh	+5%	66 kWh/m²a	+5%
Wasser	272 m³	-53%	0,05 m³/m²a	-53%

* gegenüber dem Vorjahr

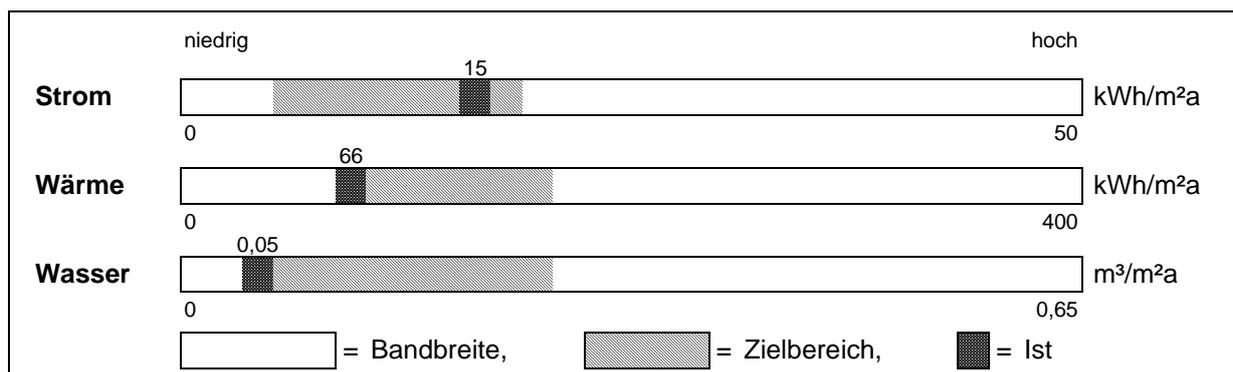
• **Kosten 2020**

	Absolut	Veränderung*
Strom	18.716 EUR	-36%
Wärme	23.802 EUR	0%
davon Gas	23.802 EUR	0%
Wasser	4.168 EUR	+28%

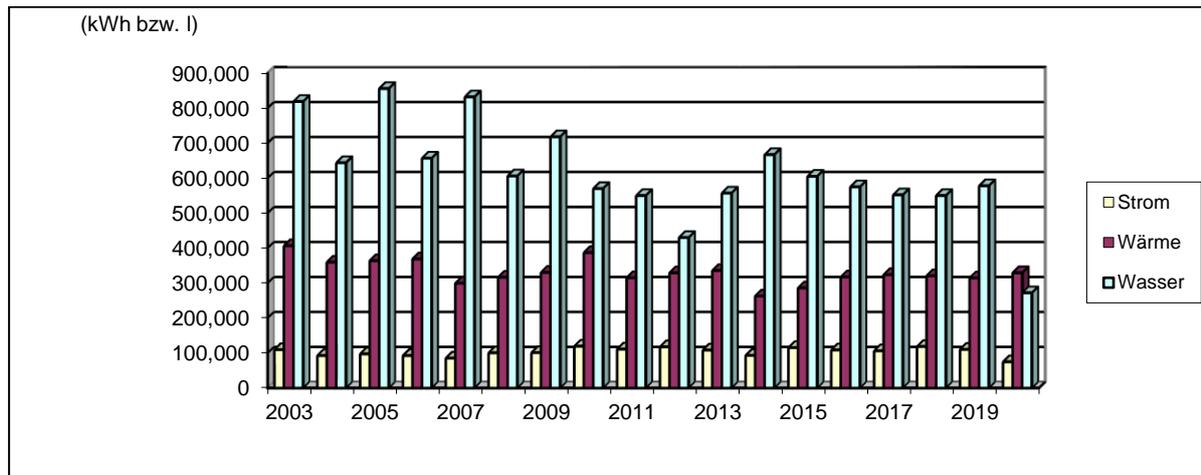
• **Emissionen 2020**

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	19.538,1	5,4	15,0	4,5
Wärme	53.029,8	0,6	39,9	0,1
davon Wärme	53.029,8	0,6	39,9	0,1

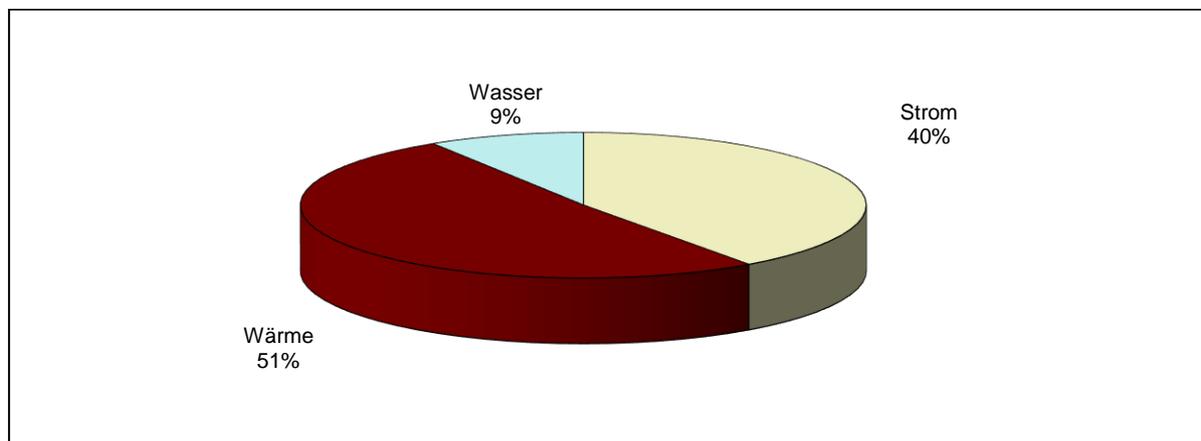
• **Verbrauchskennwerte 2020**



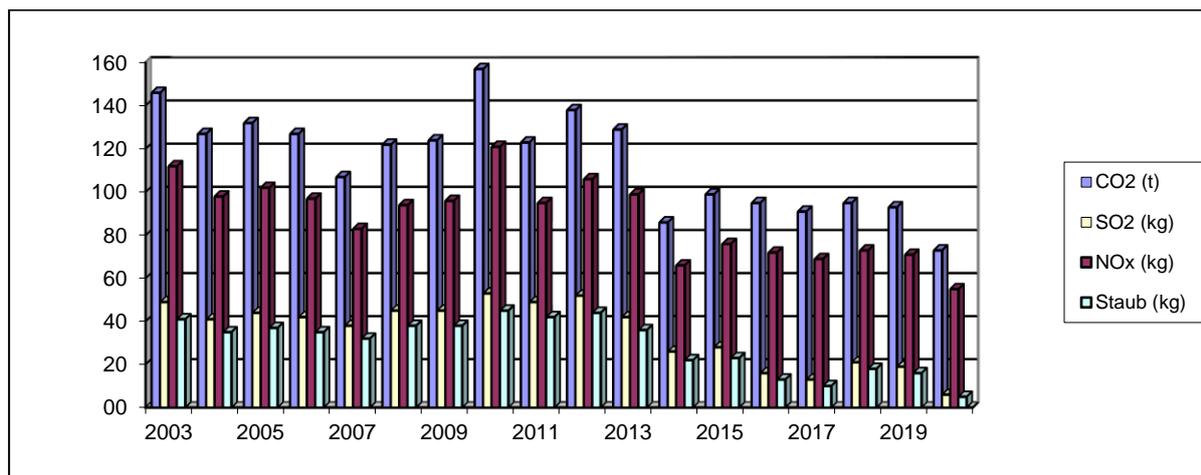
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 09 Stadthalle Alte Kelter



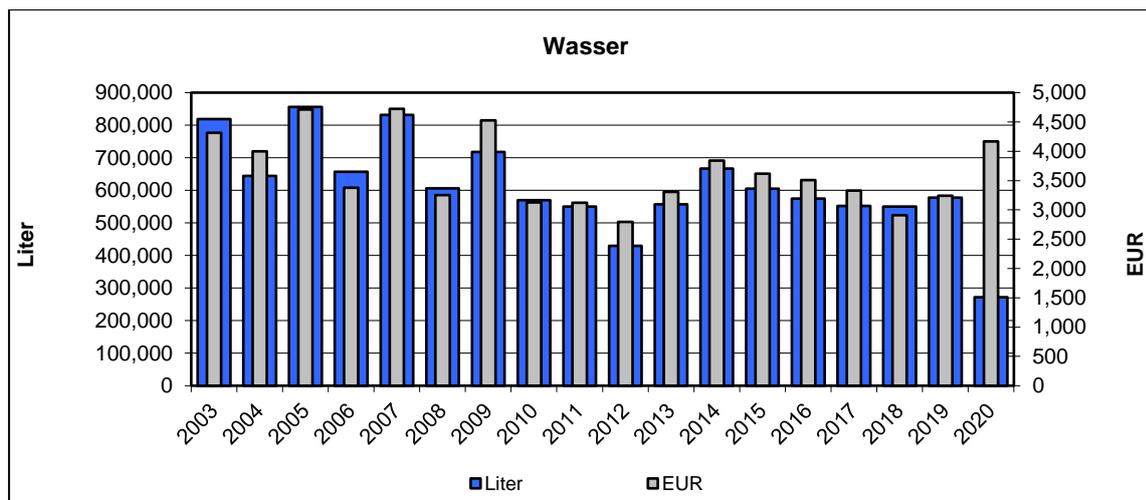
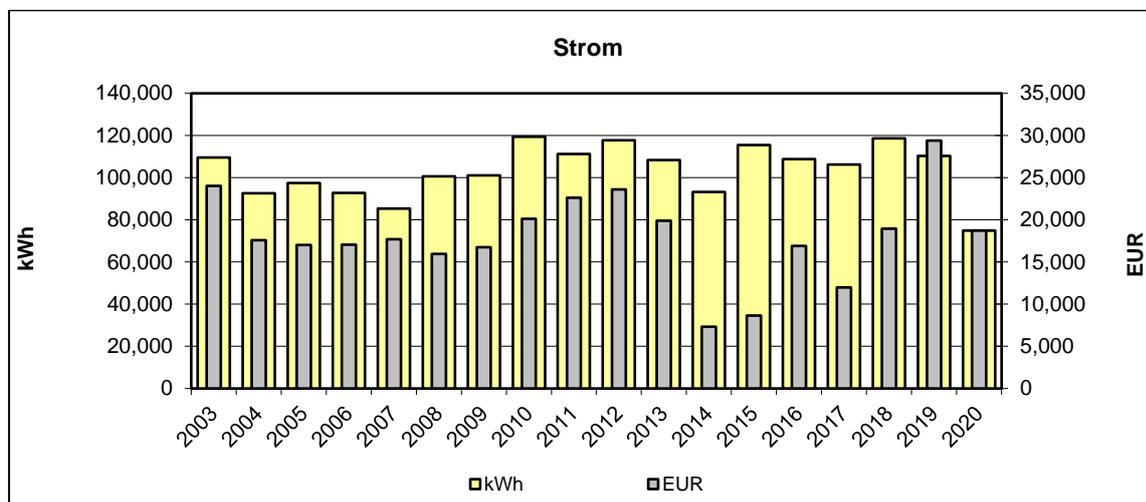
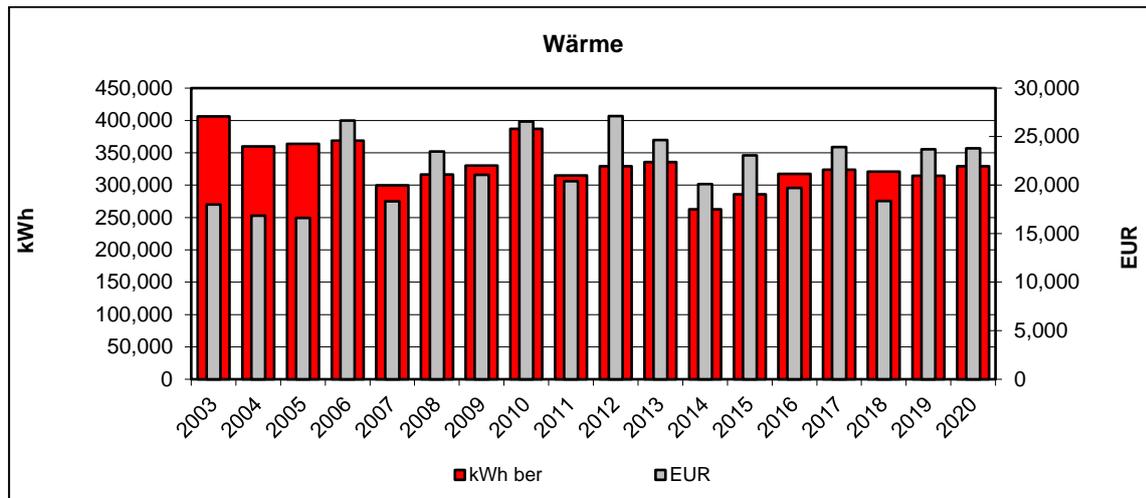
• **Kostenstruktur 2020**



• **Entwicklung der Emissionen**



• Jahreswerte 2003 – 2020
 Objekt: 09 Stadthalle Alte Kelter



3.14 10 Kindergarten Wald

• Verbräuche 2020

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	3.717 kWh	-12%	13 kWh/m ² a	-12%
Wärme unber.	38.856 kWh	-3%		
davon Heizstrom	38.856 kWh	-3%		
Wärme ber.	45.848 kWh	+2%	163 kWh/m ² a	+2%
Wasser	64 m ³	-27%	0,23 m ³ /m ² a	-27%

* gegenüber dem Vorjahr

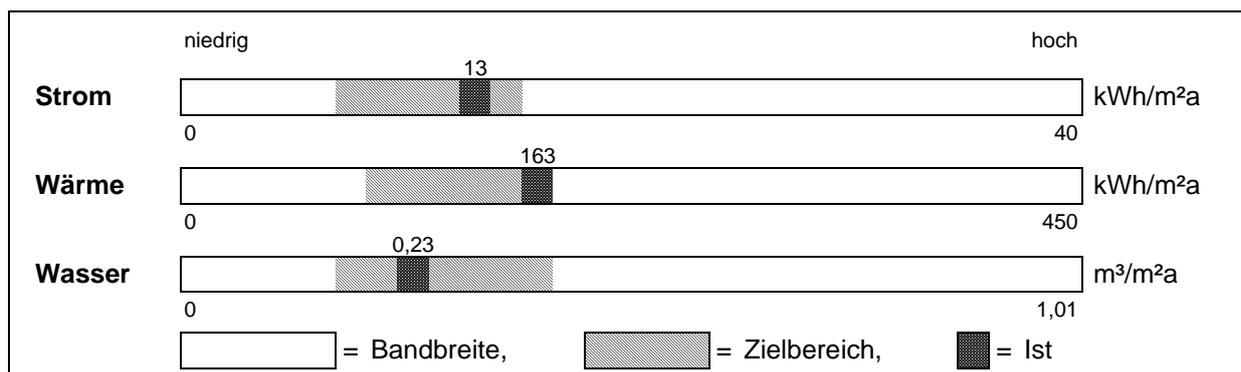
• Kosten 2020

	Absolut	Veränderung*
Strom	1.063 EUR	-10%
Wärme	7.410 EUR	+1%
davon Heizstrom	7.410 EUR	+1%
Wasser	691 EUR	+48%

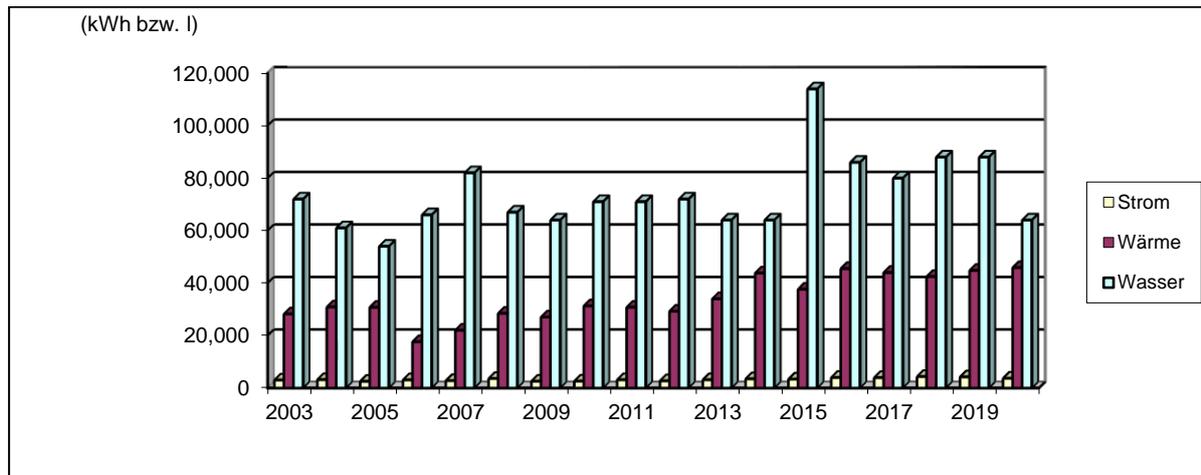
• Emissionen 2020

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	2.352,9	1,6	1,9	1,4
Wärme	24.595,8	17,1	19,4	14,5
davon Heizstrom	24.595,8	17,1	19,4	14,5

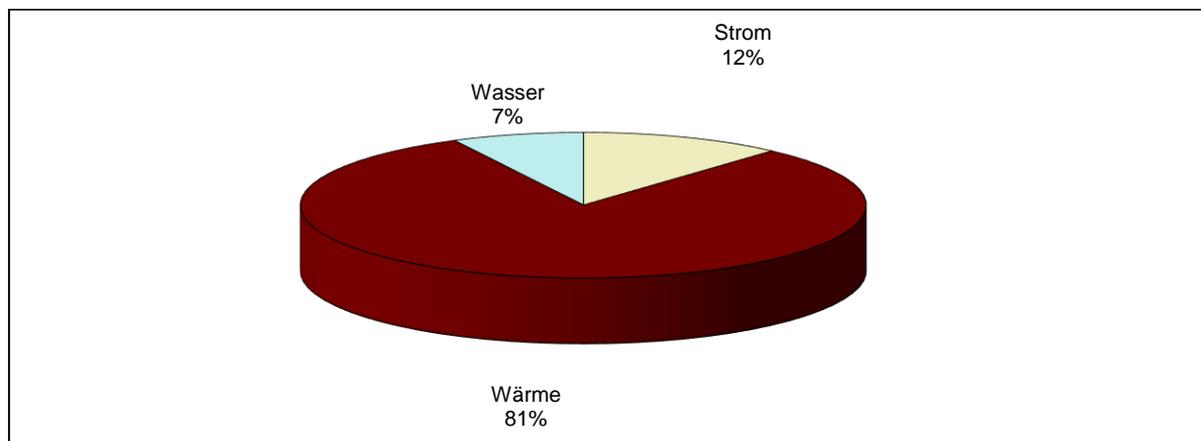
• Verbrauchskennwerte 2020



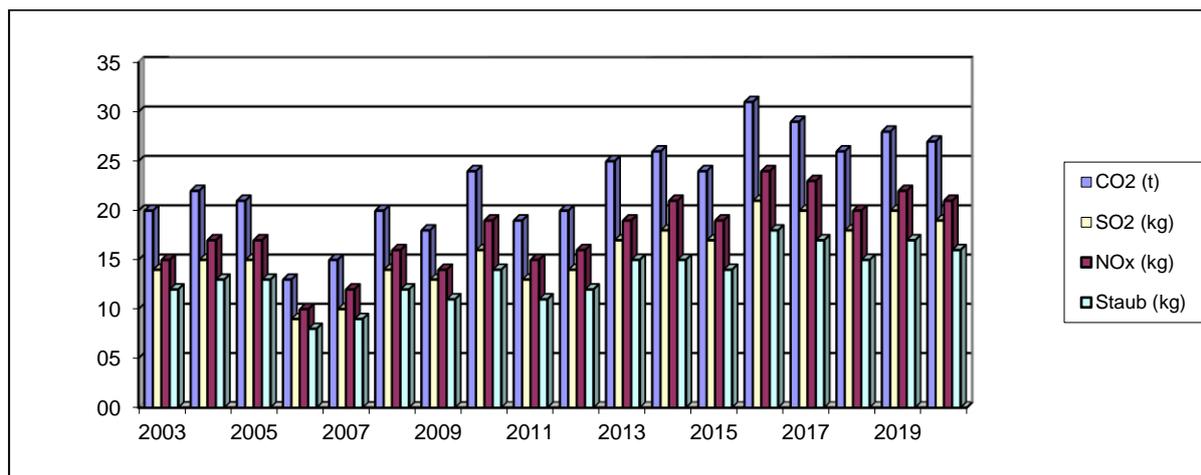
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 10 Kindergarten Wald



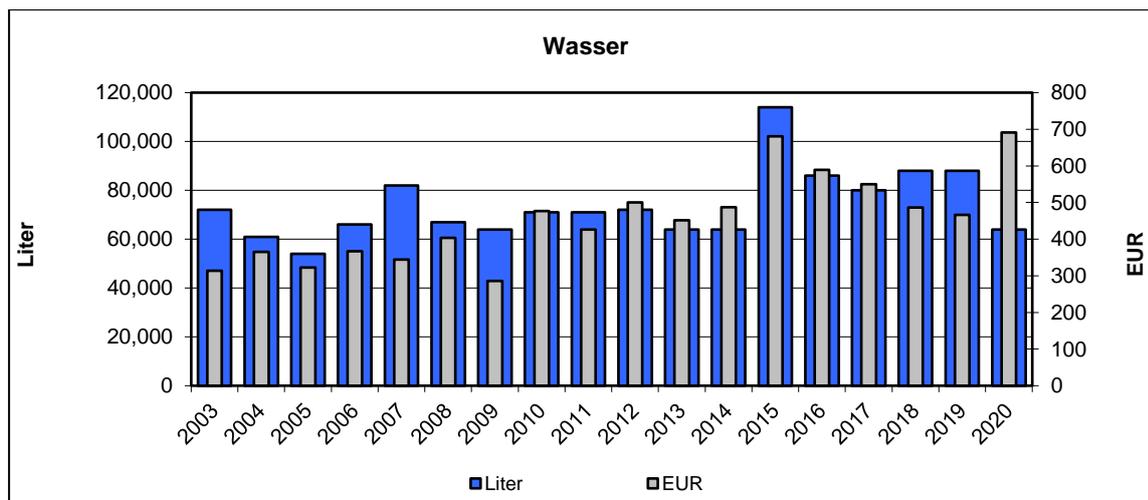
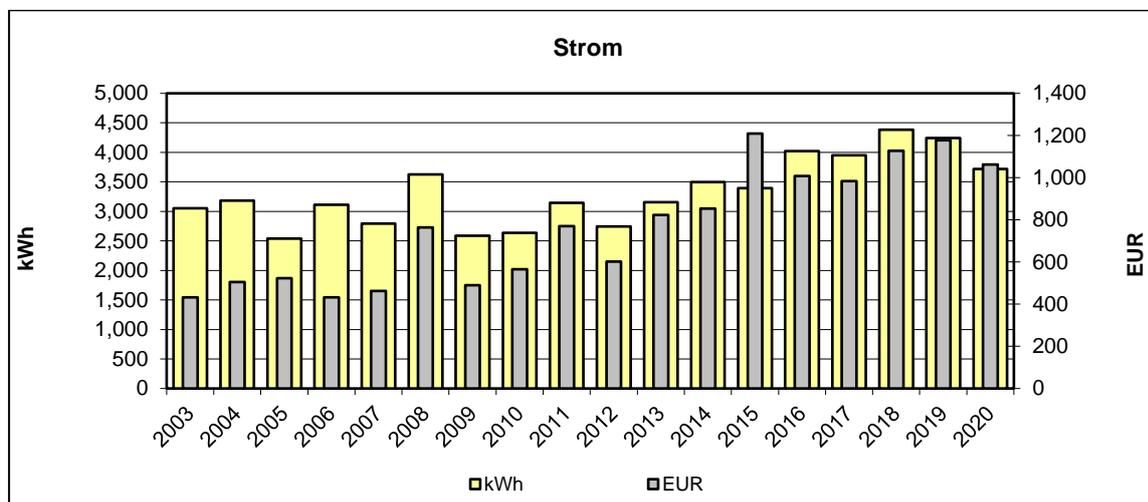
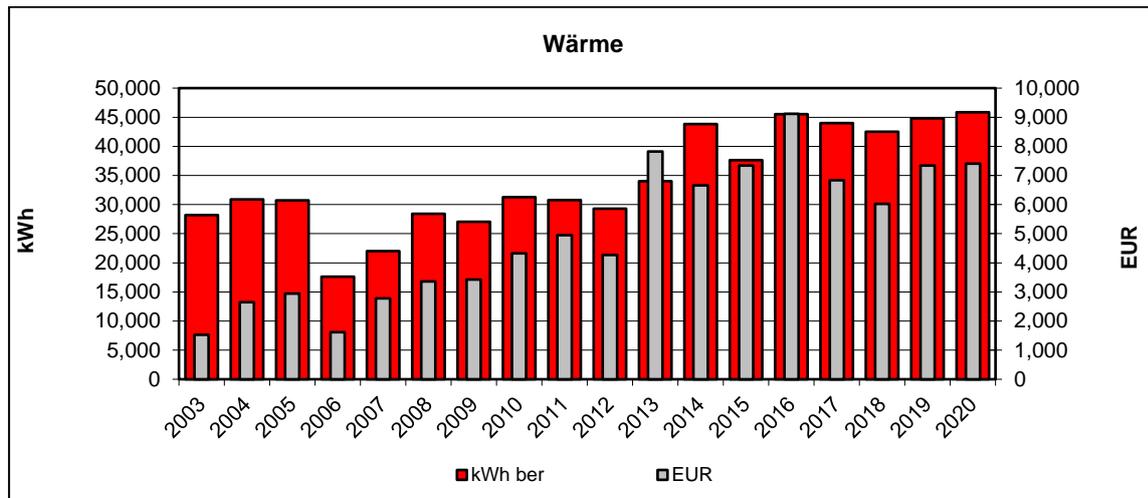
• **Kostenstruktur 2020**



• **Entwicklung der Emissionen**



• **Jahreswerte 2003 – 2020**
Objekt: 10 Kindergarten Wald



3.15 11 Förderschule Pfarrgasse 2

• Verbräuche 2020

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	2.156 kWh	-16%	5 kWh/m ² a	-16%
Wärme unber.	25.476 kWh	-11%		
davon Gas	25.476 kWh	-11%		
Wärme ber.	30.060 kWh	-6%	76 kWh/m ² a	-6%
Wasser	43 m ³	-12%	0,11 m ³ /m ² a	-12%

* gegenüber dem Vorjahr

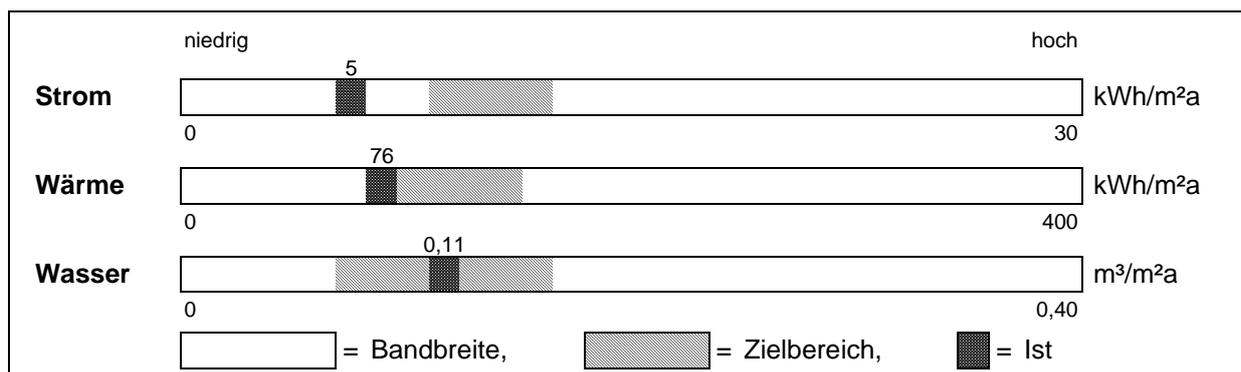
• Kosten 2020

	Absolut	Veränderung*
Strom	663 EUR	-9%
Wärme	1.549 EUR	-11%
davon Gas	1.549 EUR	-11%
Wasser	175 EUR	-17%

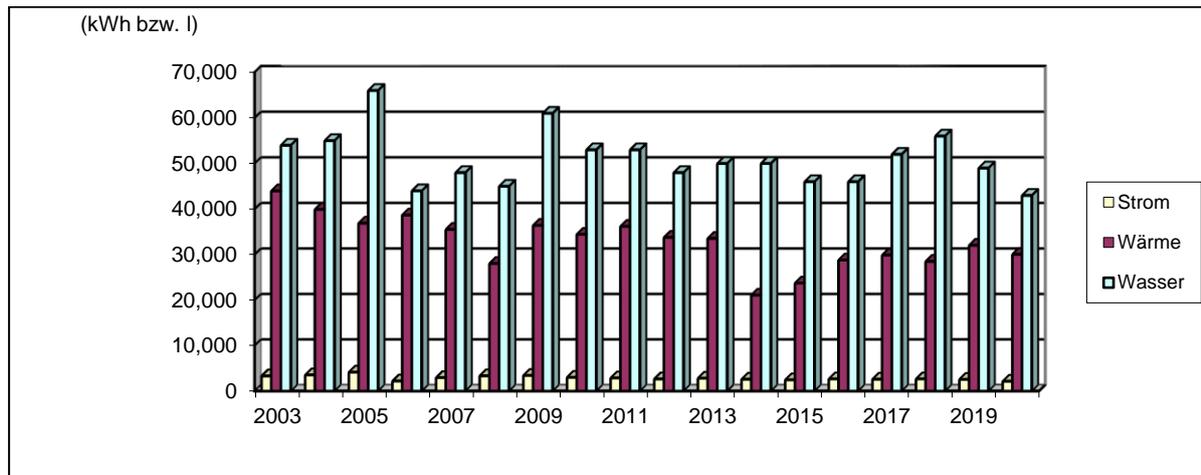
• Emissionen 2020

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	1.364,7	0,9	1,1	0,8
Wärme	4.840,4	0,1	3,6	0,0
davon Gas	4.840,4	0,1	3,6	0,0

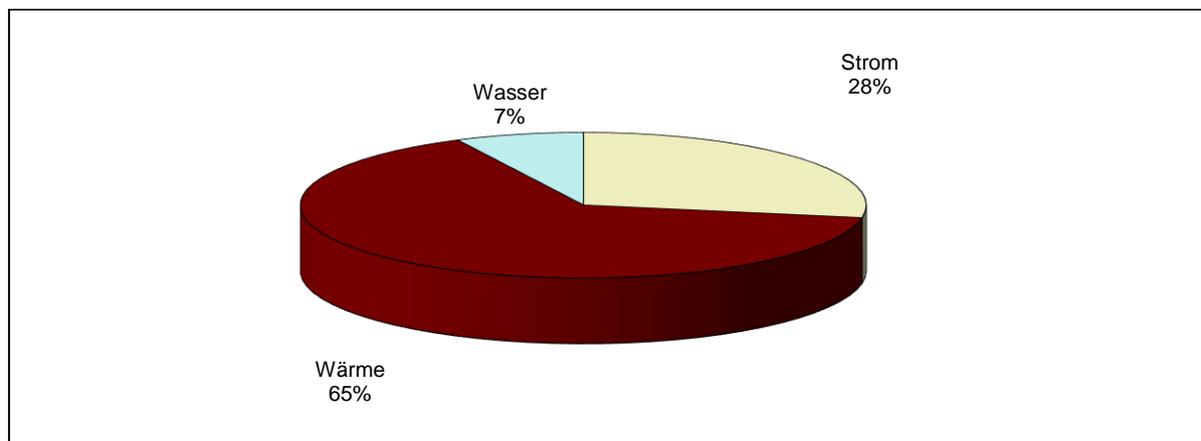
• Verbrauchskennwerte 2020



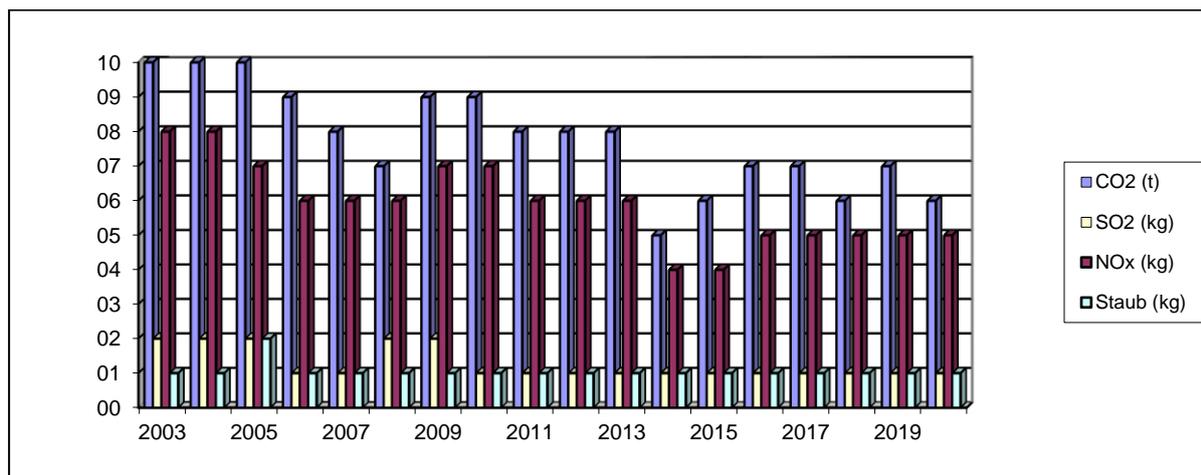
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 11 Förderschule Pfarrgasse 2



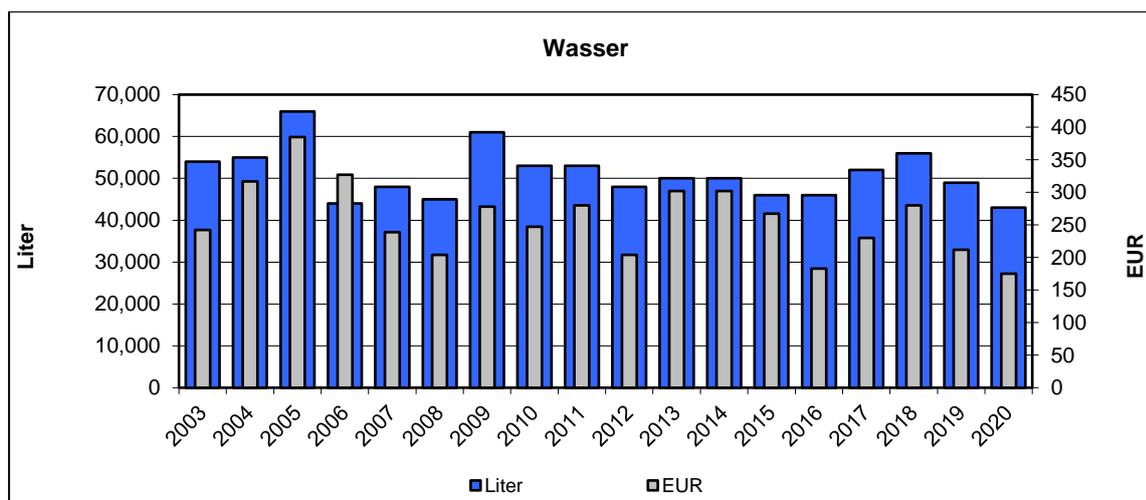
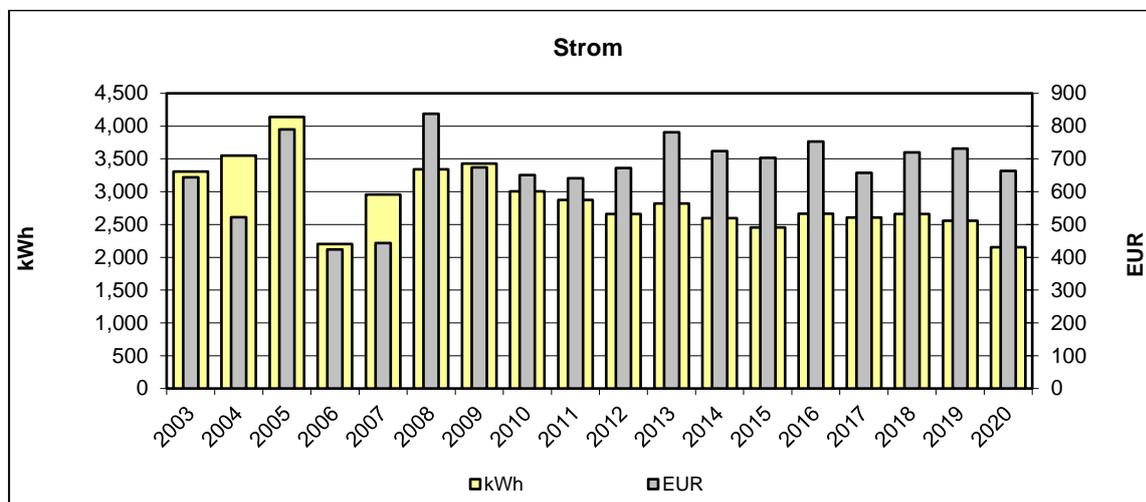
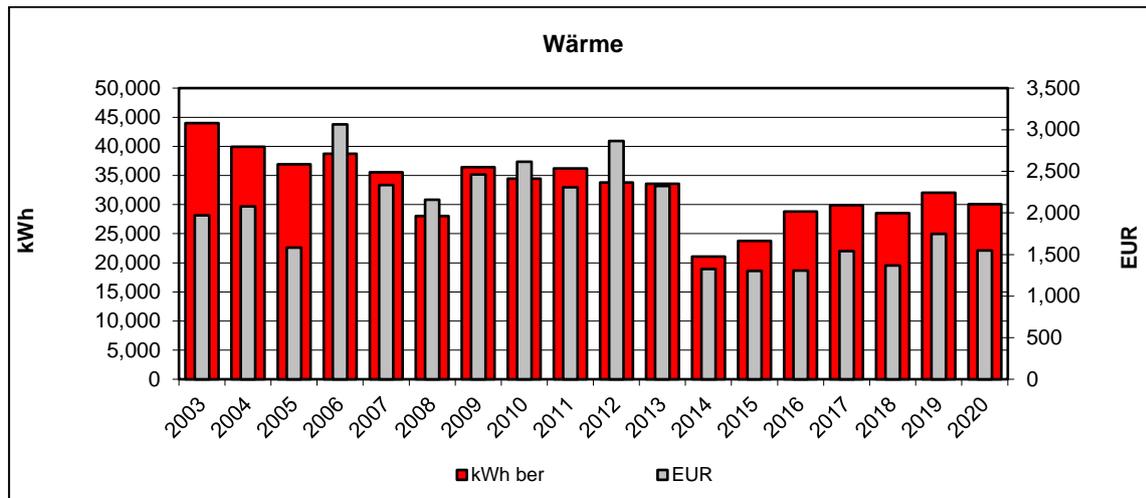
• **Kostenstruktur 2020**



• **Entwicklung der Emissionen**



• **Jahreswerte 2003 – 2020**
Objekt: 11 Förderschule Pfarrgasse 2



3.16 12 Neckarhalle (ohne Gaststätte)

• Verbräuche 2020

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	43.950 kWh	-10%	22 kWh/m ² a	-10%
Wärme unber.	266.970 kWh	-9%		
davon Wärme	266.970 kWh	-9%		
Wärme ber.	315.009 kWh	-3%	158 kWh/m ² a	-3%
Wasser	176 m ³	-36%	0,09 m ³ /m ² a	-36%

* gegenüber dem Vorjahr

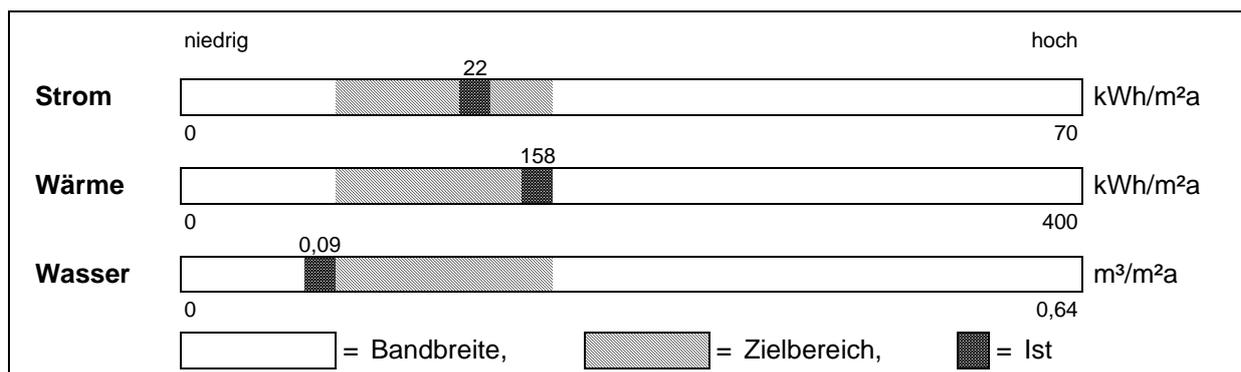
• Kosten 2020

	Absolut	Veränderung*
Strom	0 EUR	0%
Wärme	0 EUR	0%
davon Wärme	0 EUR	0%
Wasser	2.631 EUR	0%

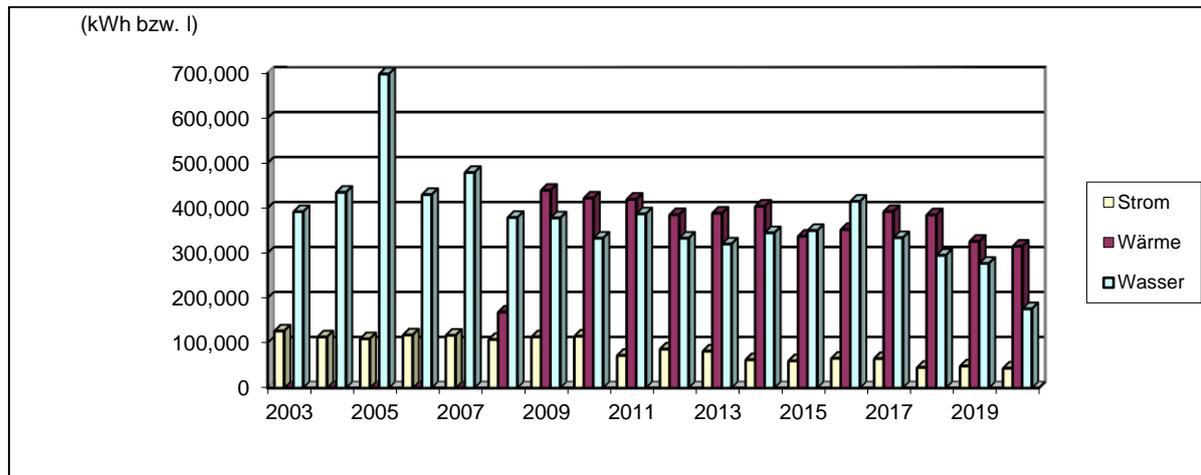
• Emissionen 2020

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	27.820,4	19,3	22,0	16,4
Wärme	50.724,3	0,5	38,2	0,1
davon Wärme	50.724,3	0,5	38,2	0,1

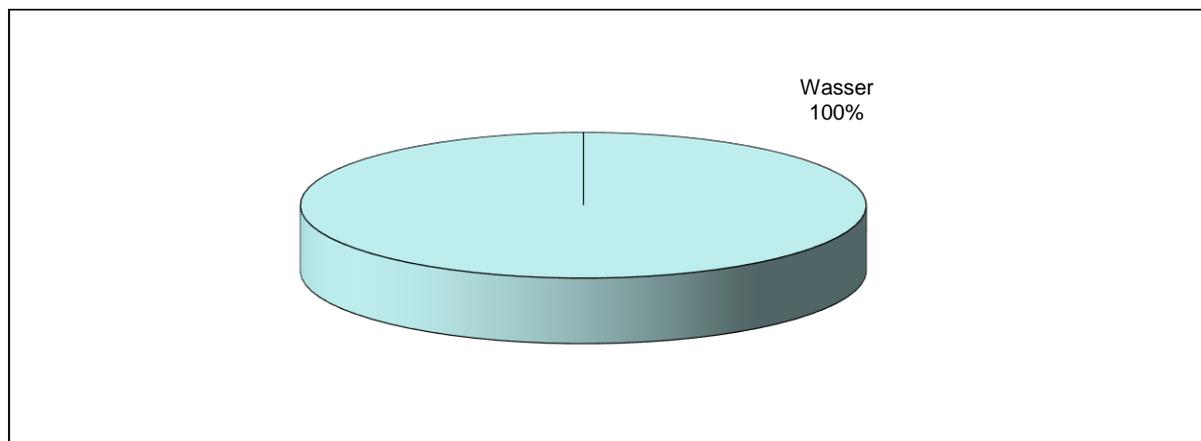
• Verbrauchskennwerte 2020



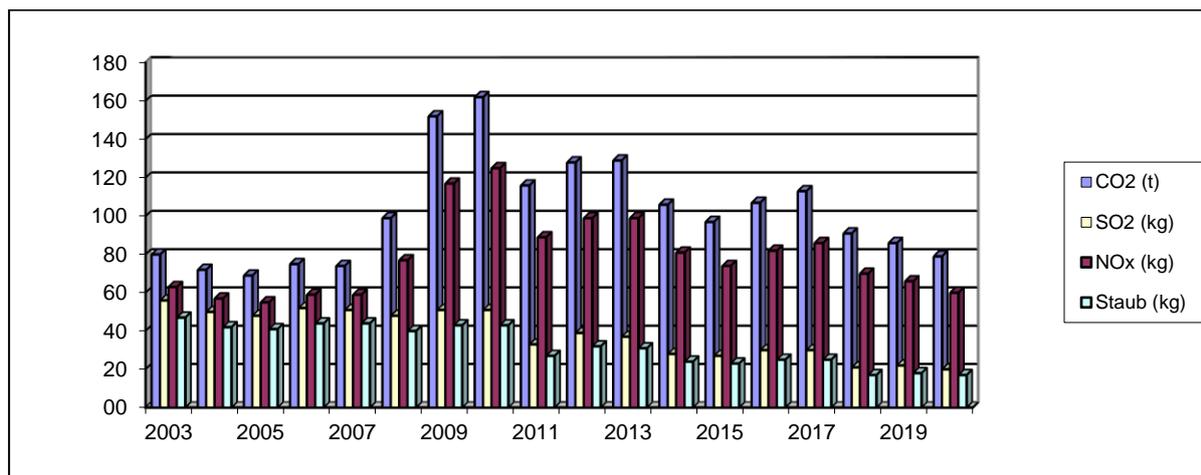
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 12 Neckarhalle (ohne Gaststätte)



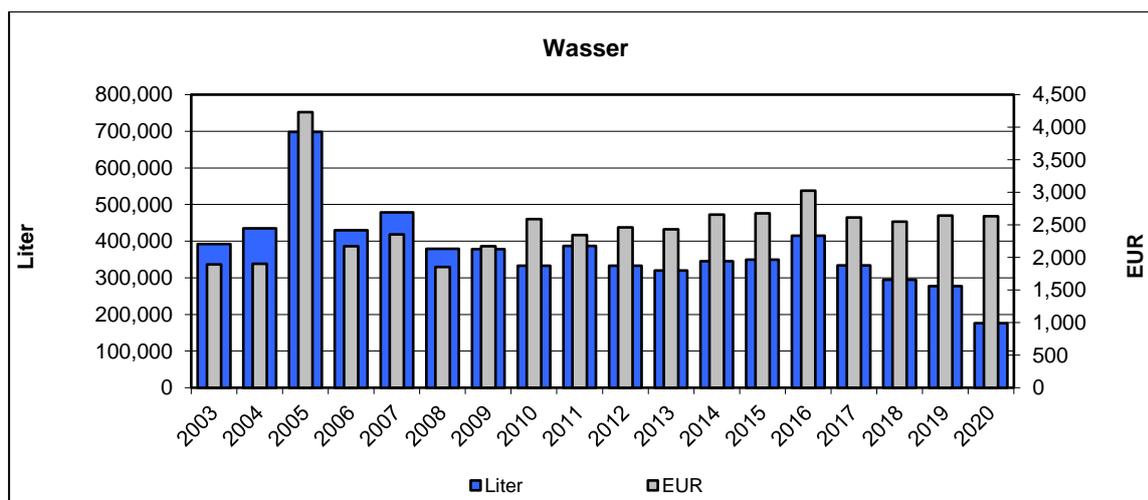
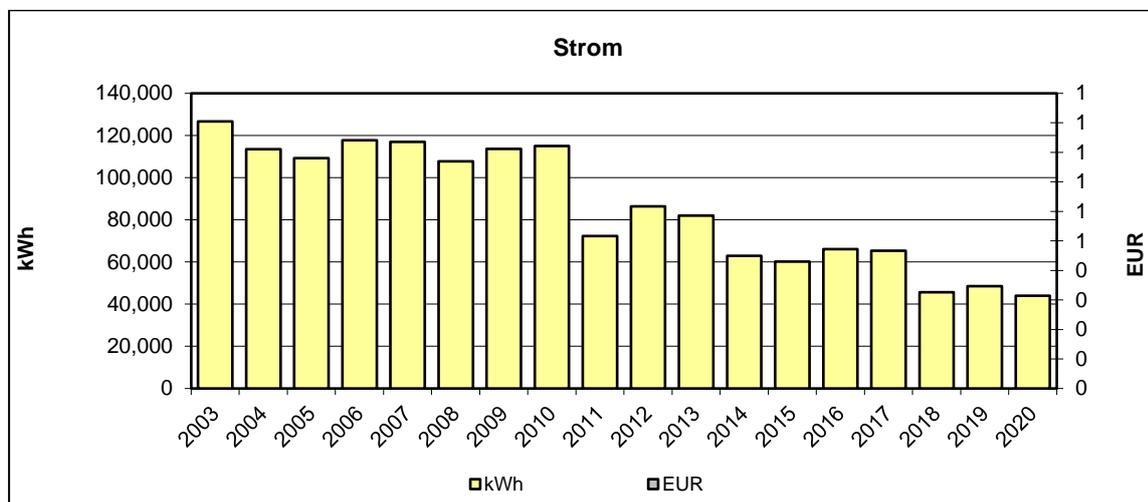
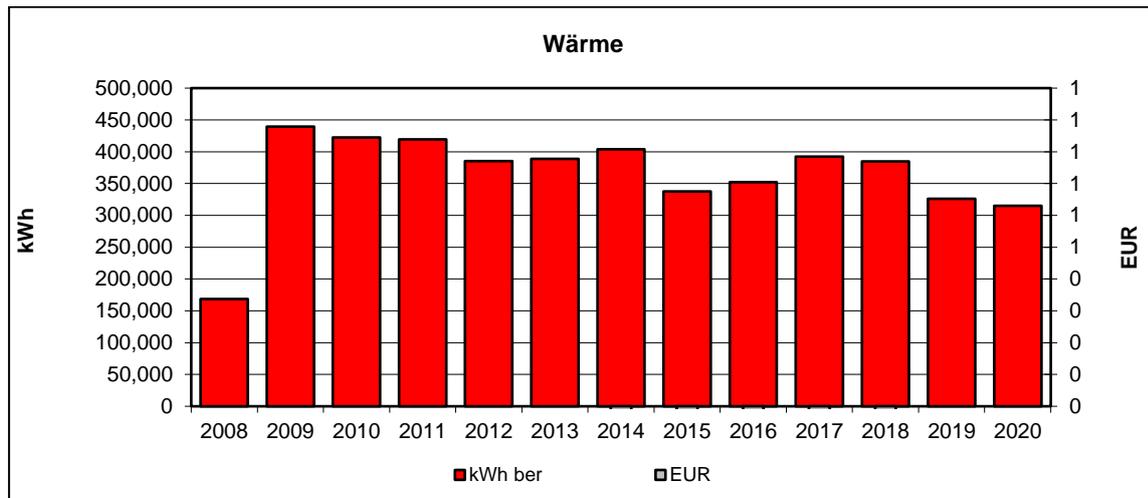
• **Kostenstruktur 2020**



• **Entwicklung der Emissionen**



• Jahreswerte 2003 – 2020
 Objekt: 12 Neckarhalle (ohne Gaststätte)



3.17 13 Kinderkrippe und Kindergarten Am Wörth

• Verbräuche 2020

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	27.828 kWh	-6%	23 kWh/m ² a	-6%
Wärme unber.	93.491 kWh	-1%		
davon Gas	76.334 kWh	+23%		
davon Heizstrom	17.157 kWh	-47%		
Wärme ber.	110.314 kWh	+4%	90 kWh/m ² a	+4%
Wasser	347 m ³	-25%	0,28 m ³ /m ² a	-25%

* gegenüber dem Vorjahr

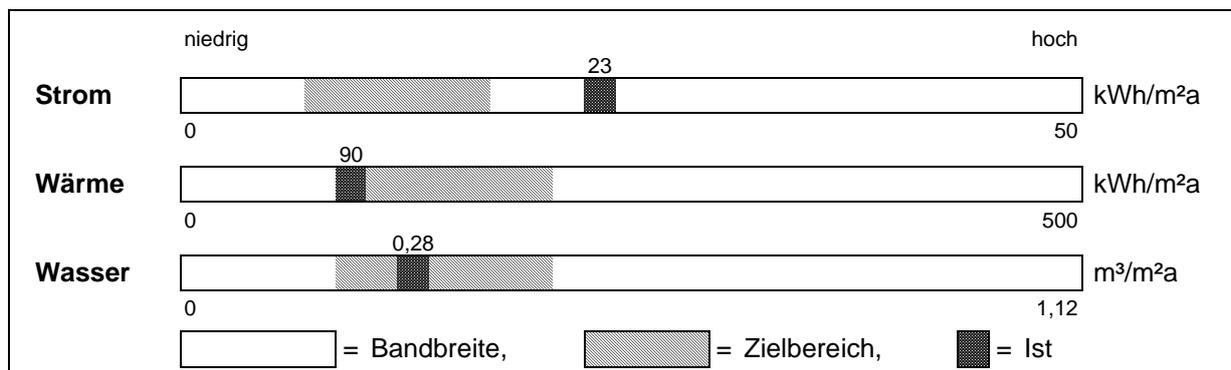
• Kosten 2020

	Absolut	Veränderung*
Strom	6.516 EUR	-16%
Wärme	9.123 EUR	-3%
davon Gas	4.602 EUR	+30%
davon Heizstrom	4.520 EUR	-23%
Wasser	1.059 EUR	-53%

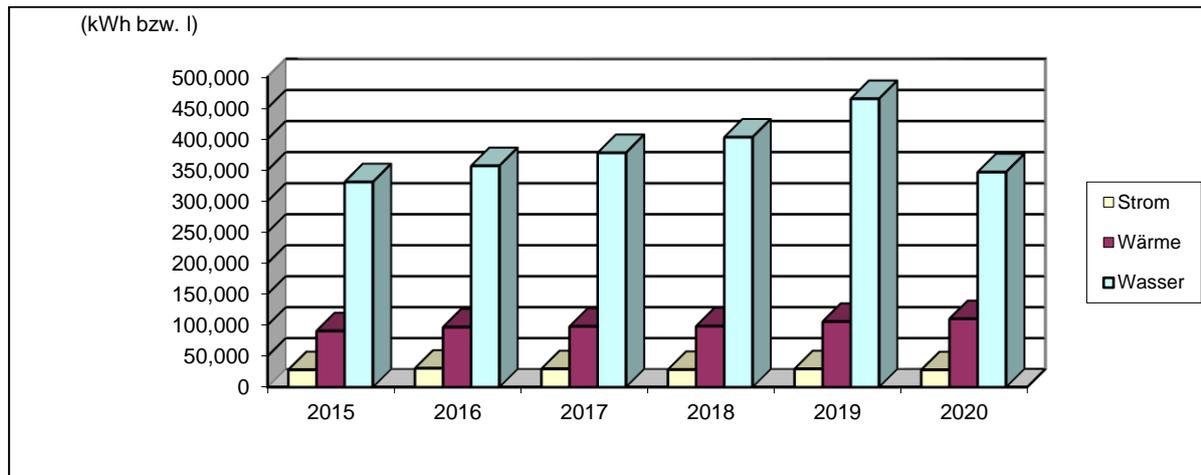
• Emissionen 2020

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	17.615,1	12,2	13,9	10,4
Wärme	25.363,8	7,7	19,5	6,4
davon Gas	14.503,5	0,2	10,9	0,0
davon Heizstrom	10.860,4	7,5	8,6	6,4

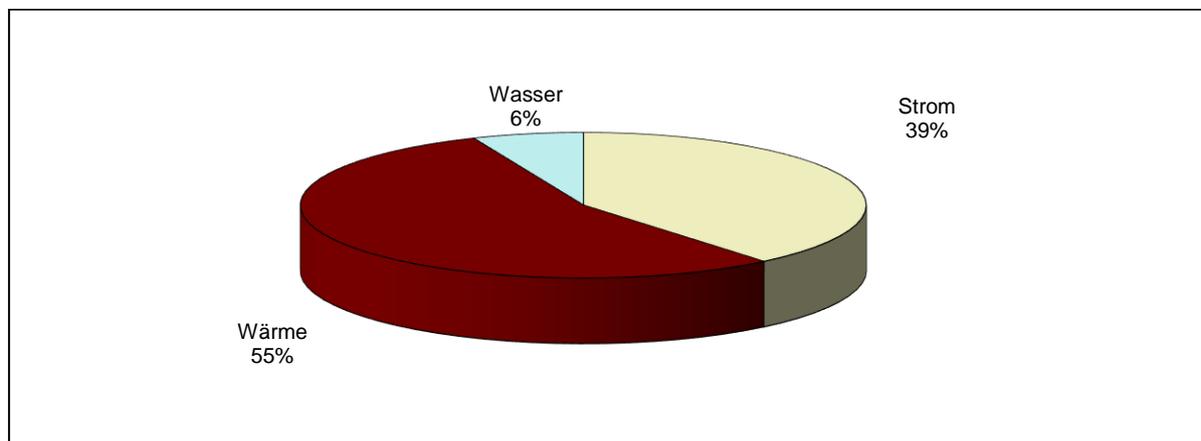
• Verbrauchskennwerte 2020



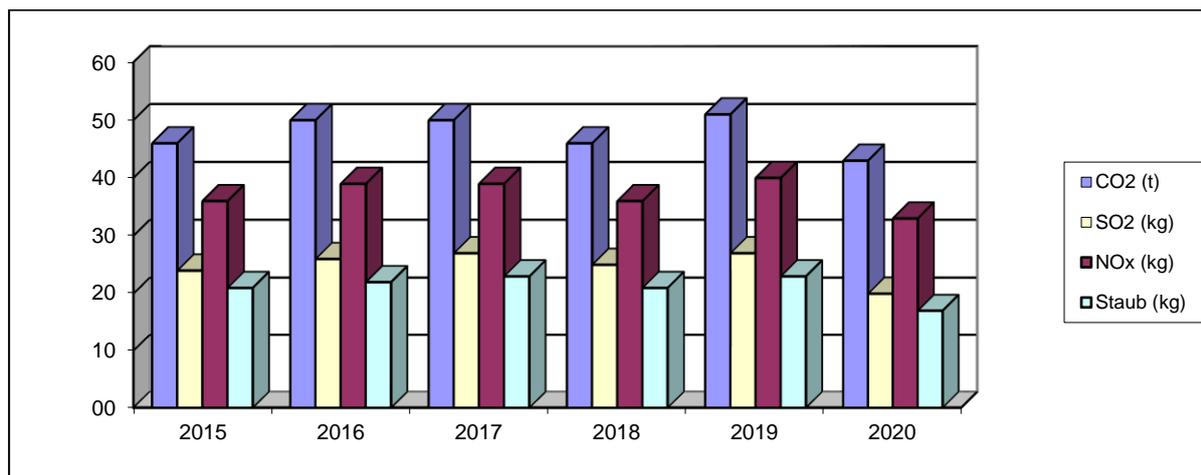
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 13 Kinderkrippe und Kindergarten Am Wörth



• **Kostenstruktur 2020**

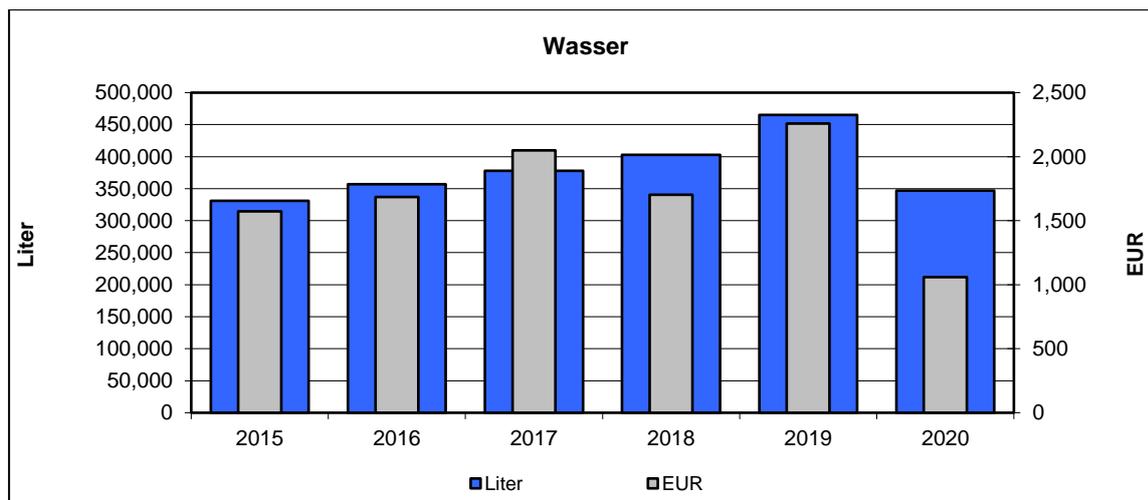
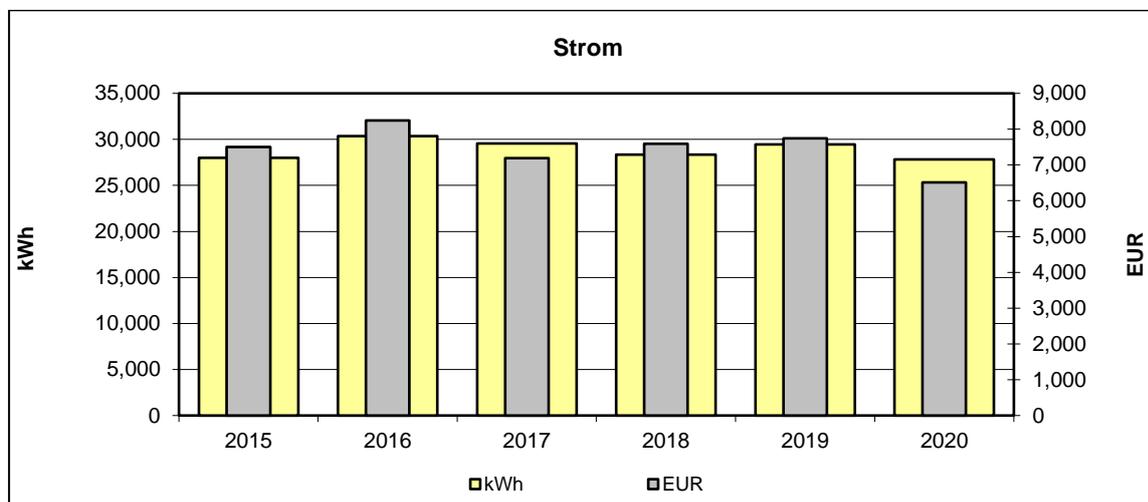
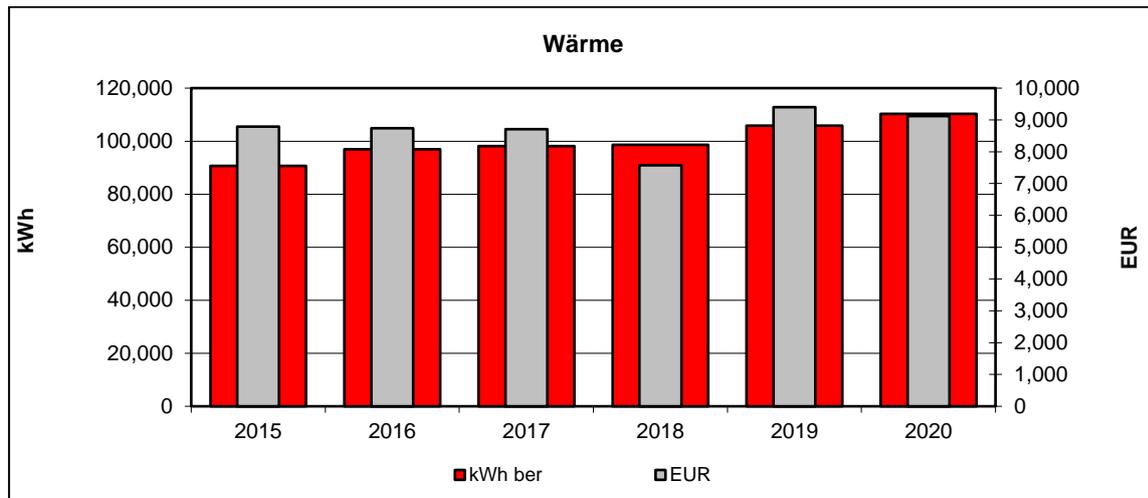


• **Entwicklung der Emissionen**



• Jahreswerte 2003 – 2020

Objekt: 13 Kinderkrippe und Kindergarten Am Wörth



3.18 14 Bauhof

• Verbräuche 2020

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	9.623 kWh	+3%	6 kWh/m ² a	+3%
Wärme unber.	78.611 kWh	+5%		
davon Gas	78.611 kWh	+5%		
Wärme ber.	92.756 kWh	+11%	55 kWh/m ² a	+11%
Wasser	486 m ³	+31%	0,29 m ³ /m ² a	+31%

* gegenüber dem Vorjahr

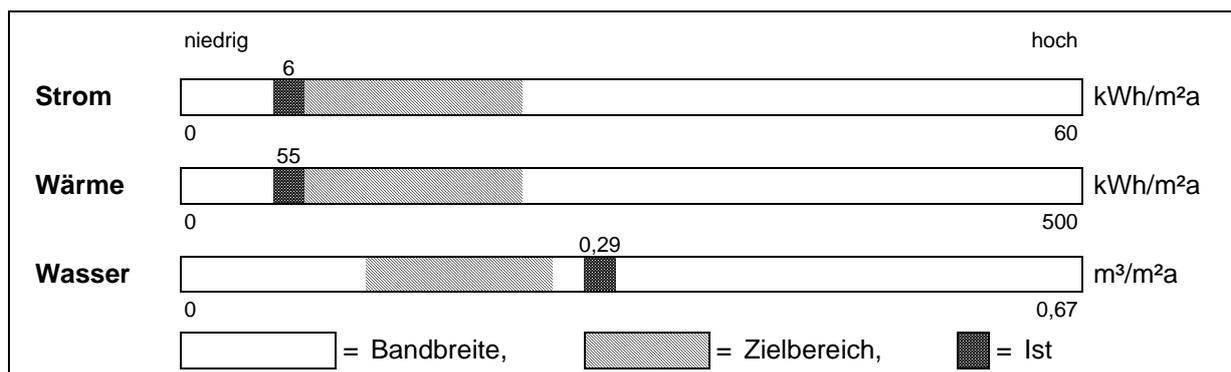
• Kosten 2020

	Absolut	Veränderung*
Strom	2.604 EUR	+2%
Wärme	5.163 EUR	+19%
davon Gas	5.163 EUR	+19%
Wasser	3.384 EUR	+118%

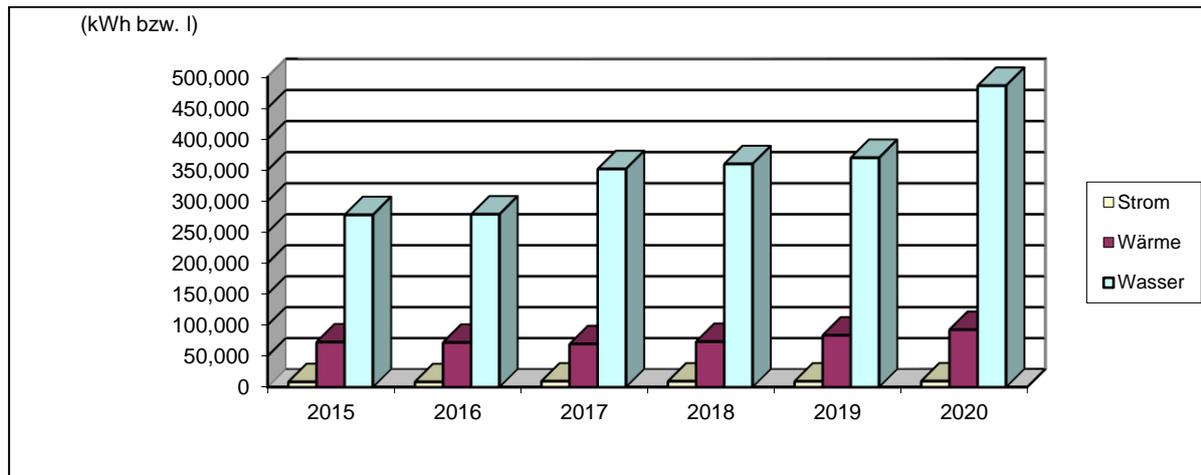
• Emissionen 2020

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	6.091,4	4,2	4,8	3,6
Wärme	14.936,1	0,2	11,2	0,0
davon Gas	14.936,1	0,2	11,2	0,0

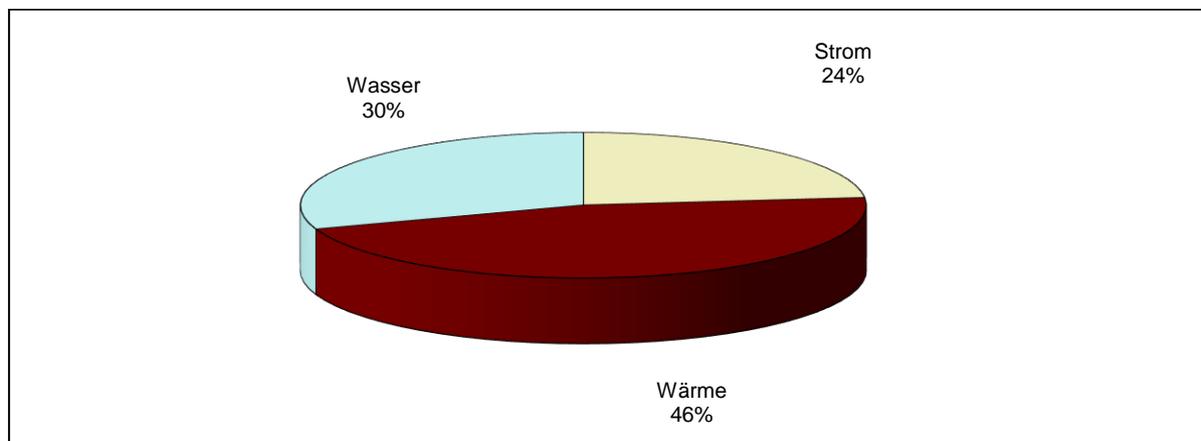
• Verbrauchskennwerte 2020



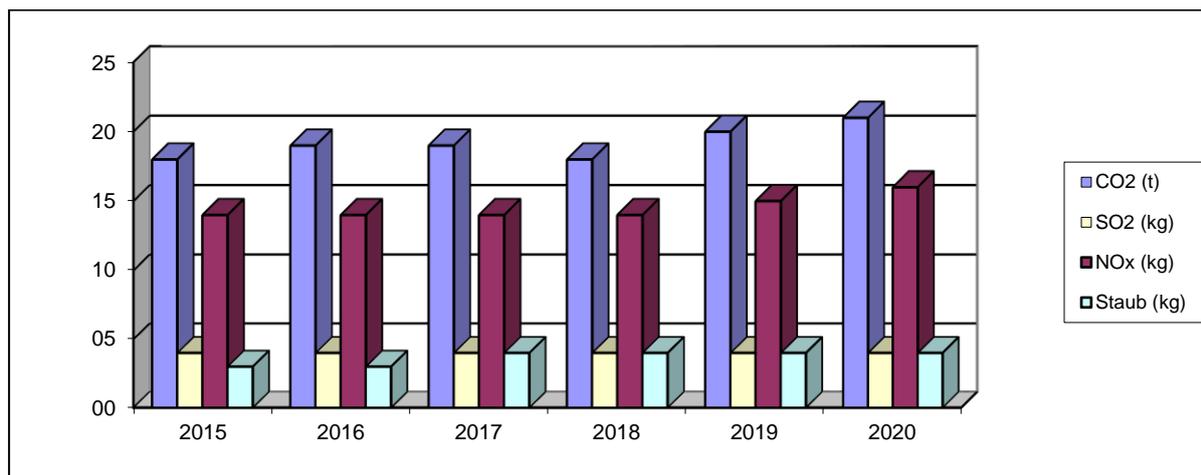
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 14 Bauhof



• **Kostenstruktur 2020**

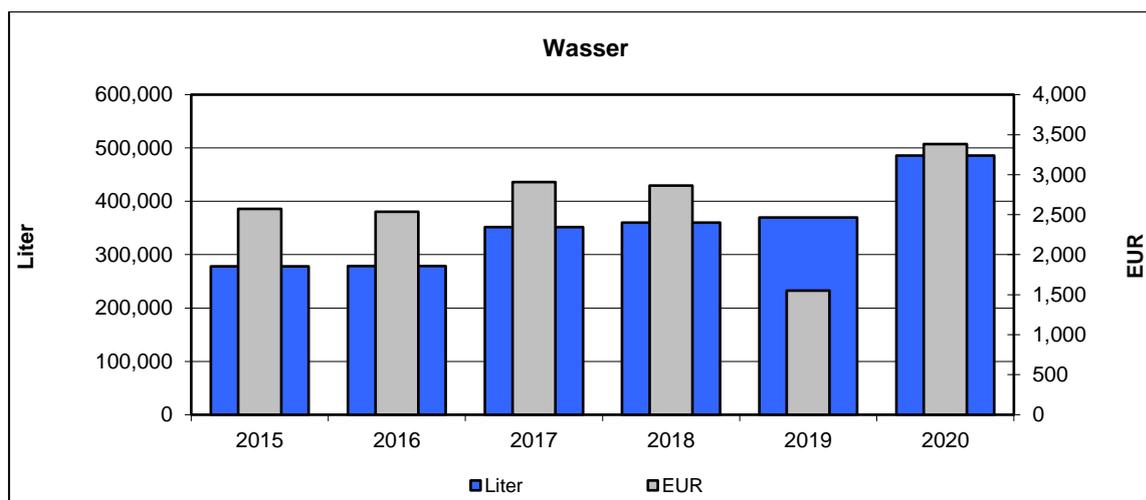
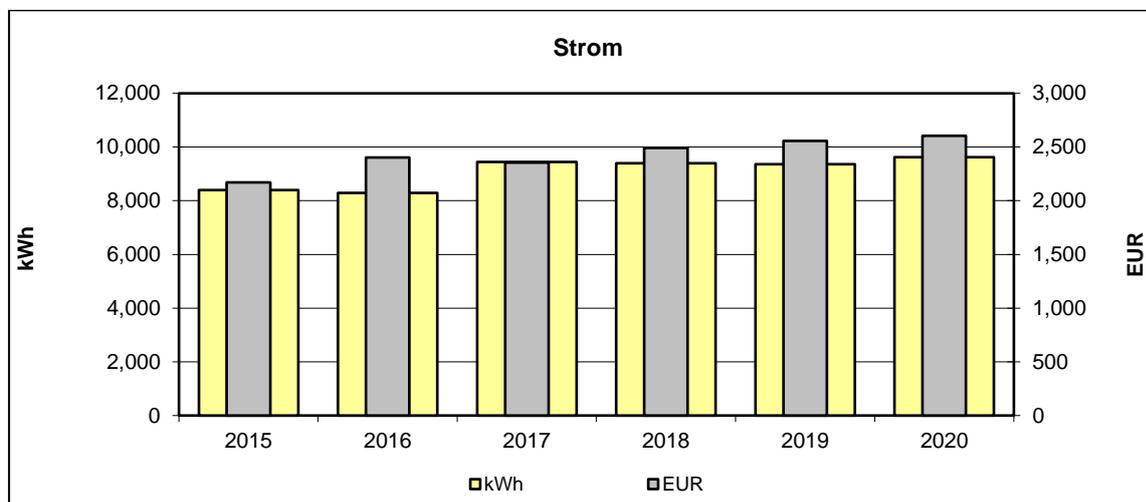
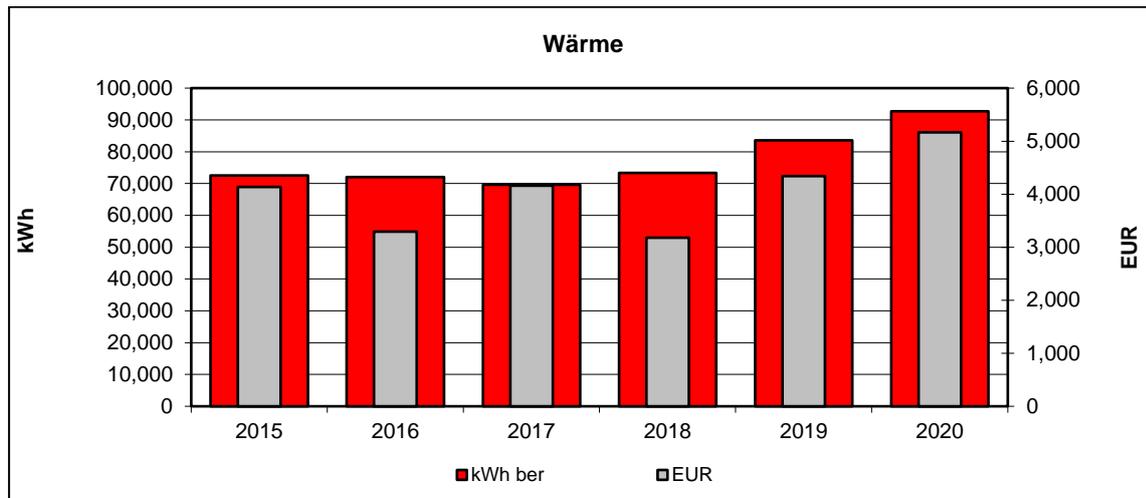


• **Entwicklung der Emissionen**



• Jahreswerte 2003 – 2020

Objekt: 14 Bauhof



3.19 15 Kindertagesstätte Liebensteinerstraße

• Verbräuche 2020

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	4.180 kWh	-26%	9 kWh/m ² a	-26%
Wärme unber.	30.842 kWh	-1%		
davon Öl	30.842 kWh	-1%		
Wärme ber.	36.392 kWh	+4%	78 kWh/m ² a	+4%
Wasser	138 m ³	-22%	0,29 m ³ /m ² a	-22%

* gegenüber dem Vorjahr

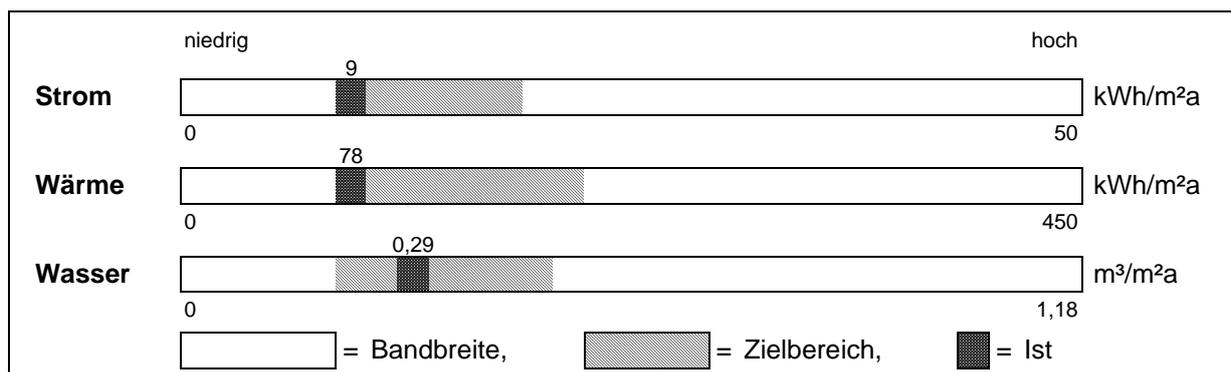
• Kosten 2020

	Absolut	Veränderung*
Strom	1.258 EUR	-20%
Wärme	0 EUR	0%
davon Öl	0 EUR	0%
Wasser	747 EUR	+2%

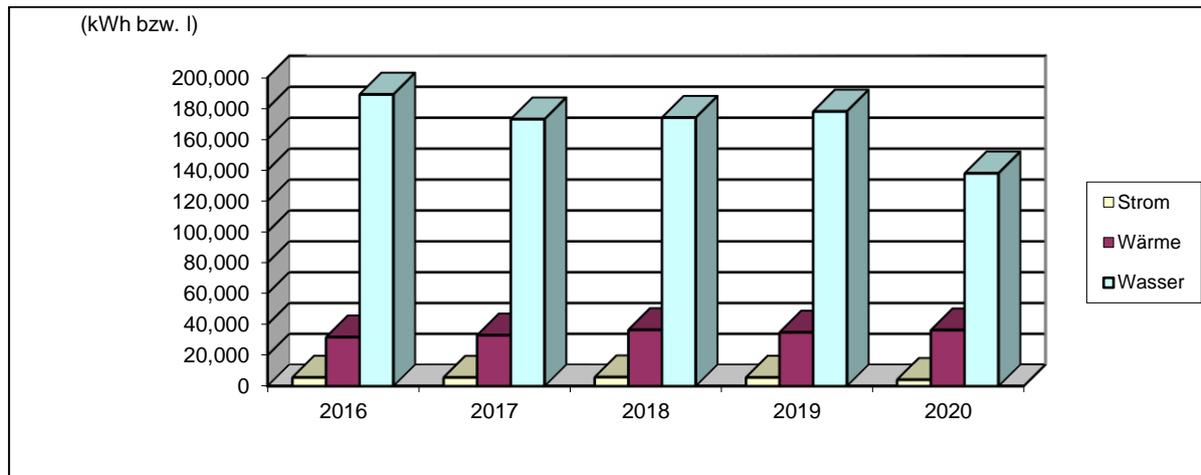
• Emissionen 2020

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	2.645,9	1,8	2,1	1,6
Wärme	8.944,2	8,9	5,6	0,1
davon Öl	8.944,2	8,9	5,6	0,1

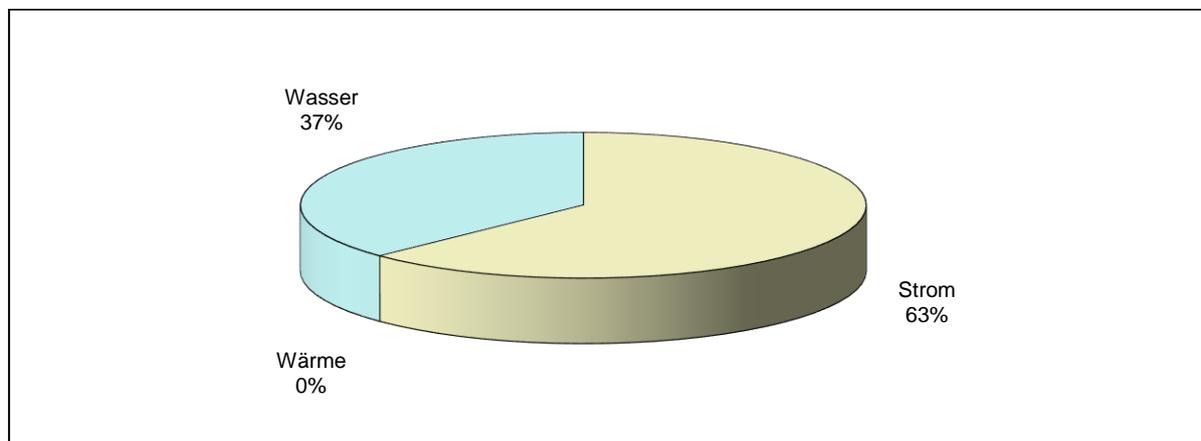
• Verbrauchskennwerte 2020



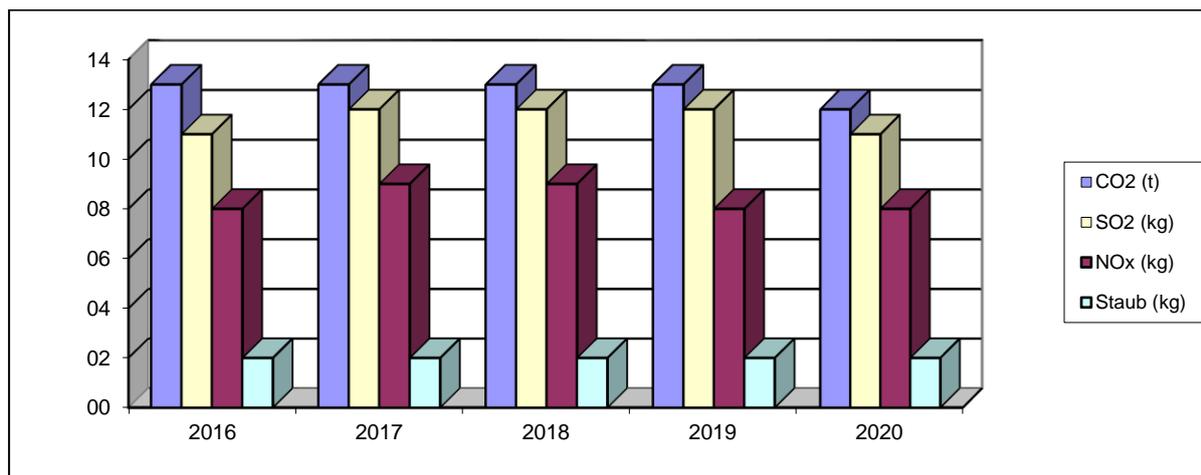
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 15 Kindertagesstätte Liebensteinerstraße



• **Kostenstruktur 2020**

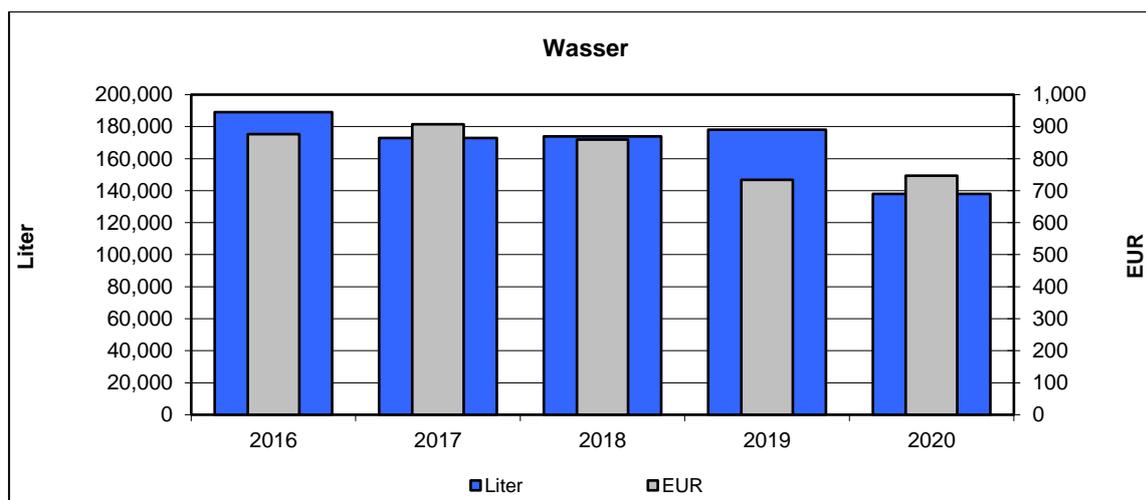
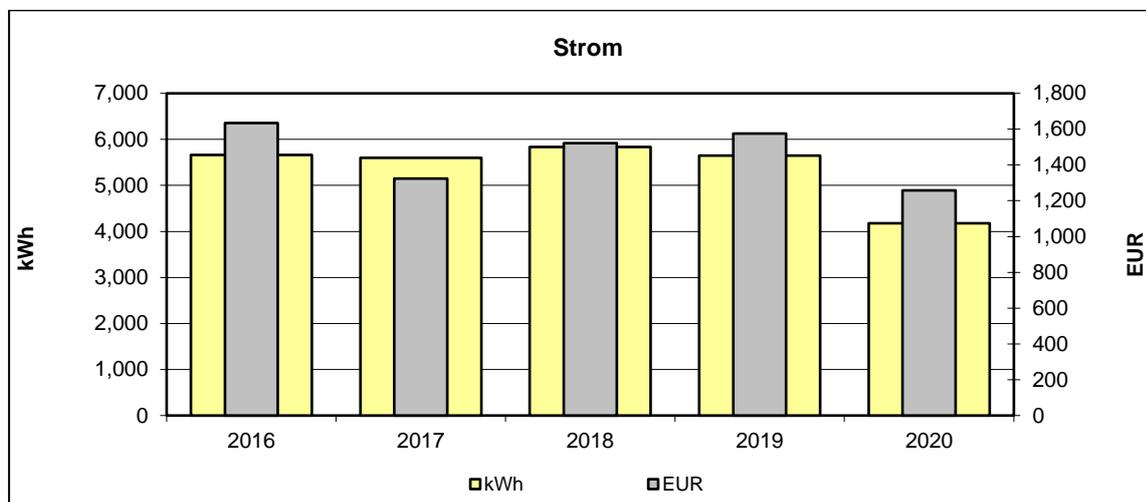
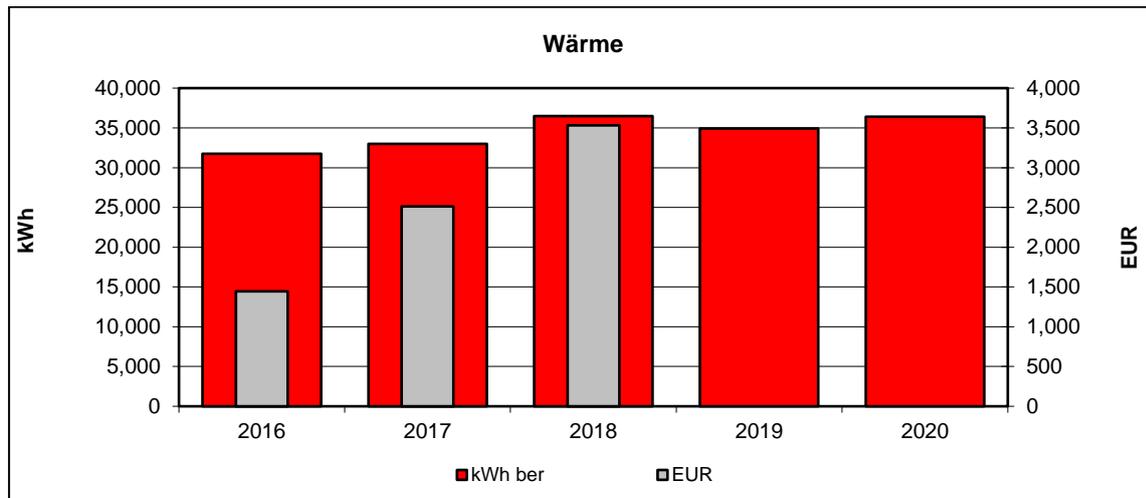


• **Entwicklung der Emissionen**



• Jahreswerte 2003 – 2020

Objekt: 15 Kindertagesstätte Liebensteinerstraße



3.20 16 Parkfreibad

• Verbräuche 2020

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	201.358 kWh	-25%	124 kWh/m ² a	-25%
Wärme unber.	683.209 kWh	-34%		
davon Gas	776.077 kWh	-39%		
davon Wärmeabgabe	-92.868 kWh	-59%		
Wärme ber.	683.209 kWh	-34%	419 kWh/m ² a	-34%
Wasser	3.794 m ³	+47%	2,33 m ³ /m ² a	+47%

* gegenüber dem Vorjahr

• Kosten 2020

	Absolut	Veränderung*
Strom	8.451 EUR	-76%
Wärme	48.731 EUR	-25%
davon Gas	78.824 EUR	-20%
davon Wärmeabgabe	-30.093 EUR	-11%
Wasser	22.932 EUR	+648%

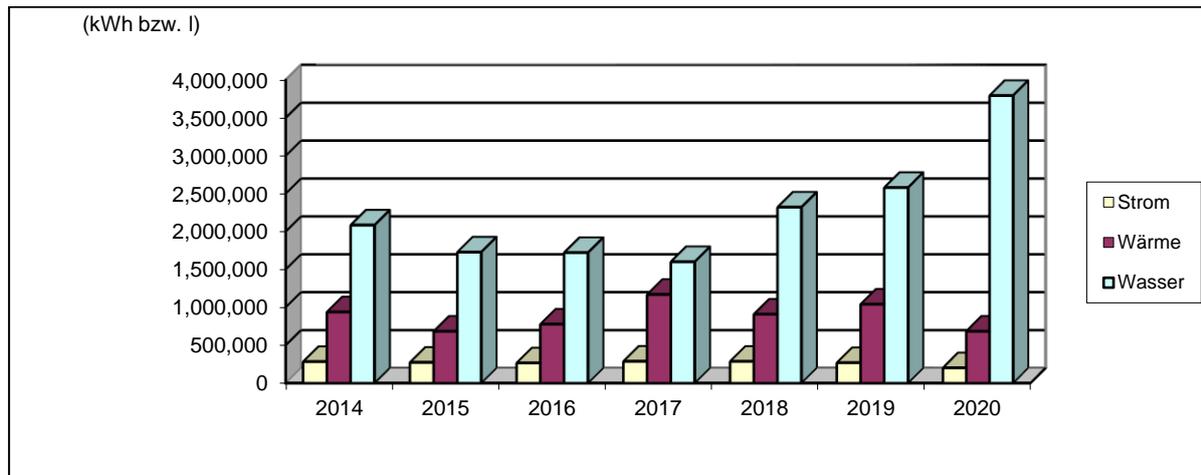
• Emissionen 2020

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	65.238,5	27,0	50,5	22,8
Wärme	129.809,7	1,4	97,7	0,2
davon Gas	147.454,6	1,6	111,0	0,2
davon Wärmeabgabe	-17.644,9	-0,2	-13,3	0,0

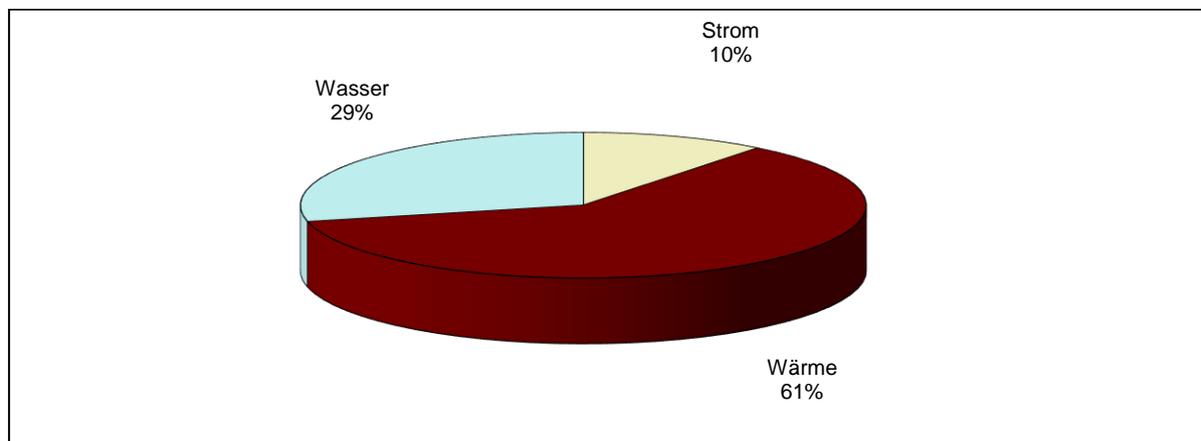
• Verbrauchskennwerte 2020



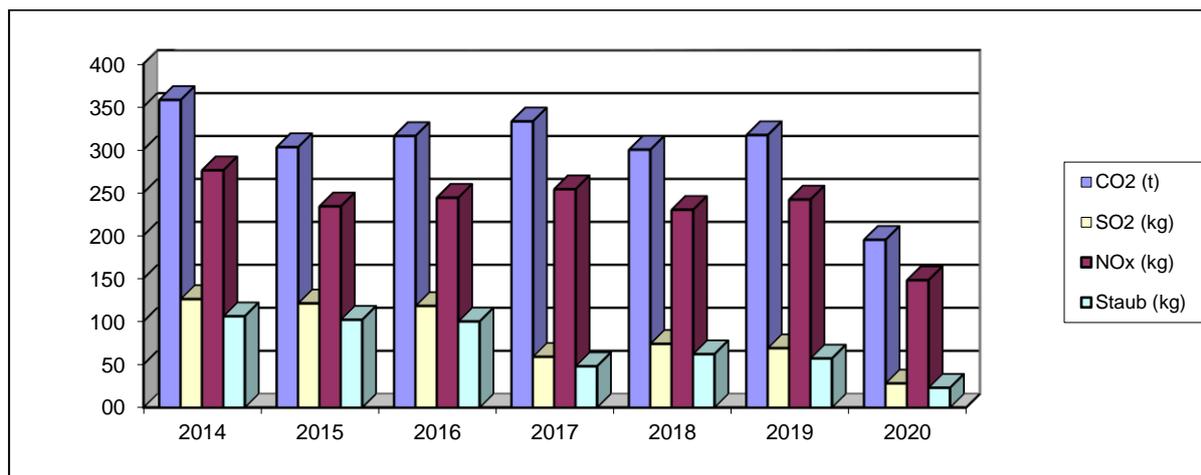
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 16 Parkfreibad



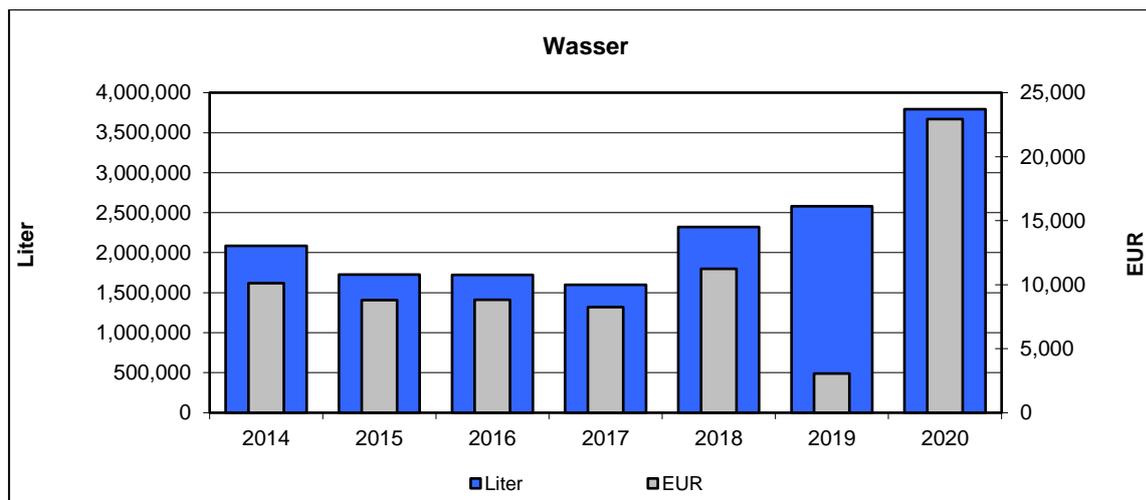
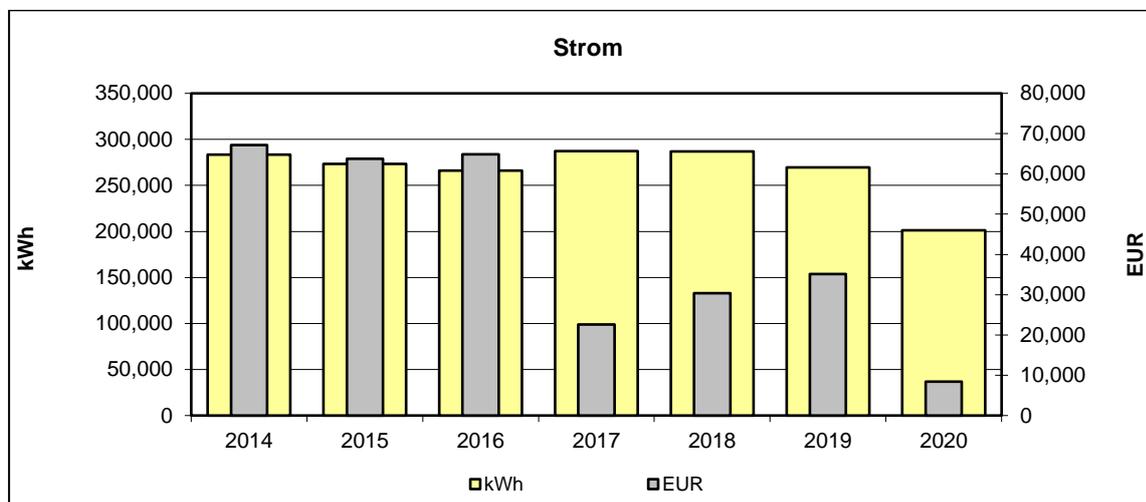
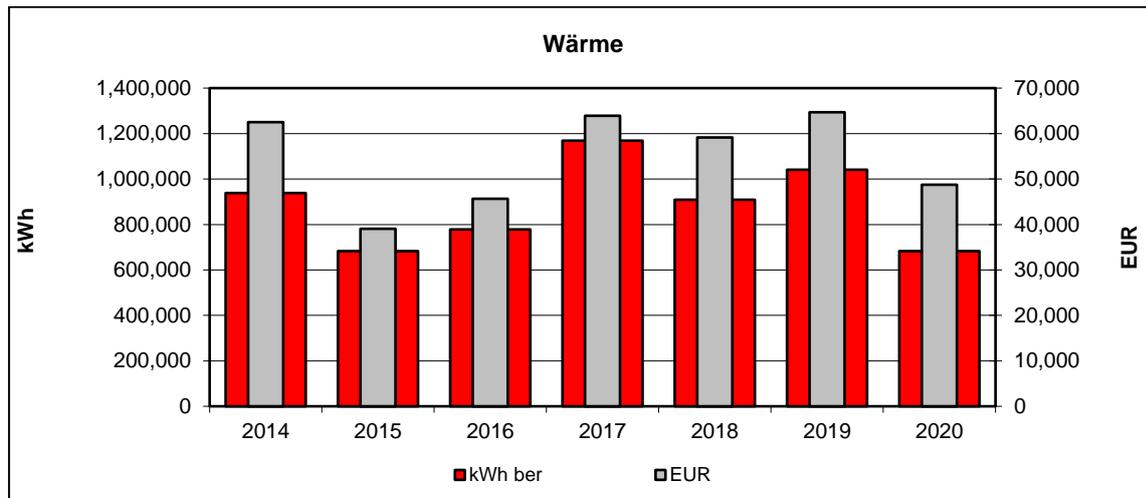
• **Kostenstruktur 2020**



• **Entwicklung der Emissionen**



• Jahreswerte 2003 – 2020
Objekt: 16 Parkfreibad



3.21 17 Flüchtlingswohnheim Stadt

• Verbräuche 2020

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	44.950 kWh	+5%	56 kWh/m ² a	+5%
Wärme unber.	129.360 kWh	+7%		
davon Wärme	129.360 kWh	+7%		
Wärme ber.	152.637 kWh	+13%	191 kWh/m ² a	+13%
Wasser	2.795 m ³	-4%	3,49 m ³ /m ² a	-4%

* gegenüber dem Vorjahr

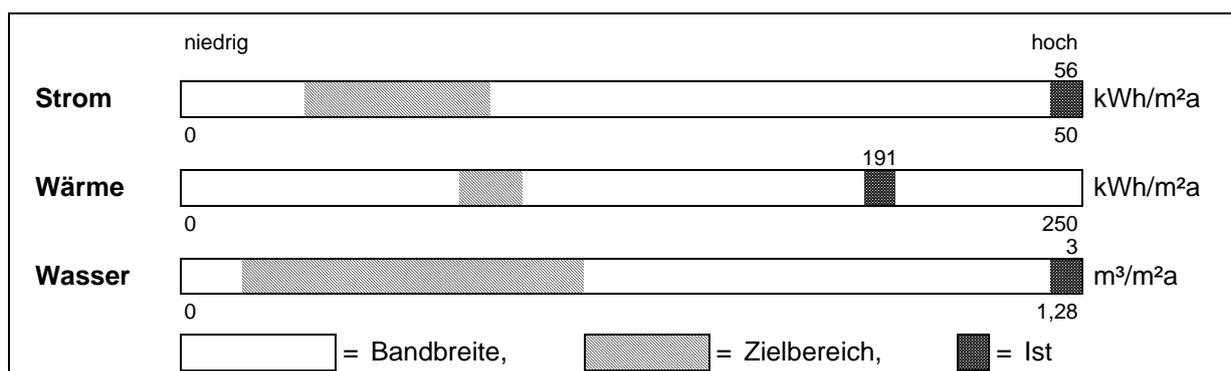
• Kosten 2020

	Absolut	Veränderung*
Strom	11.867 EUR	+19%
Wärme	7.818 EUR	-4%
davon Wärme	7.818 EUR	-4%
Wasser	0 EUR	0%

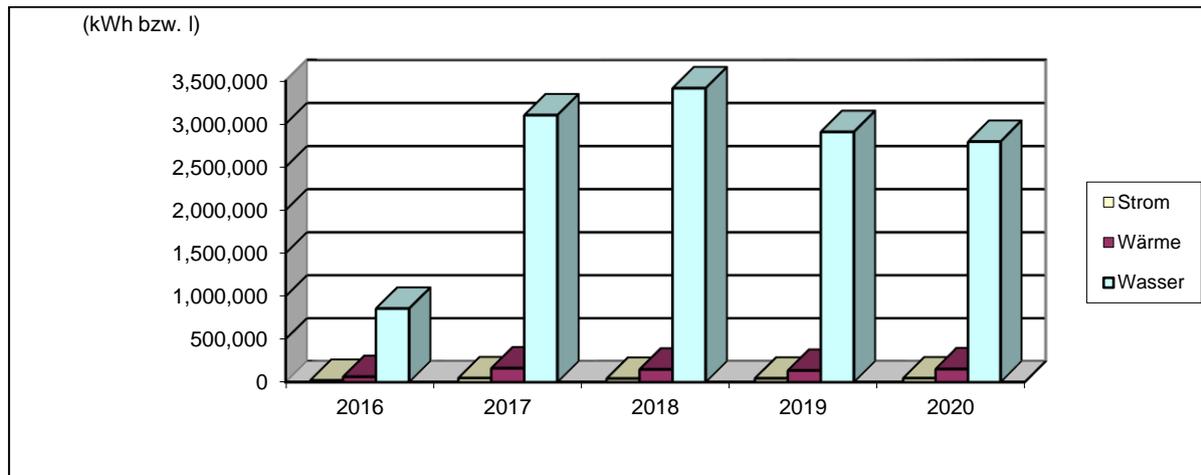
• Emissionen 2020

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	28.453,4	19,7	22,5	16,8
Wärme	24.578,4	0,3	18,5	0,0
davon Wärme	24.578,4	0,3	18,5	0,0

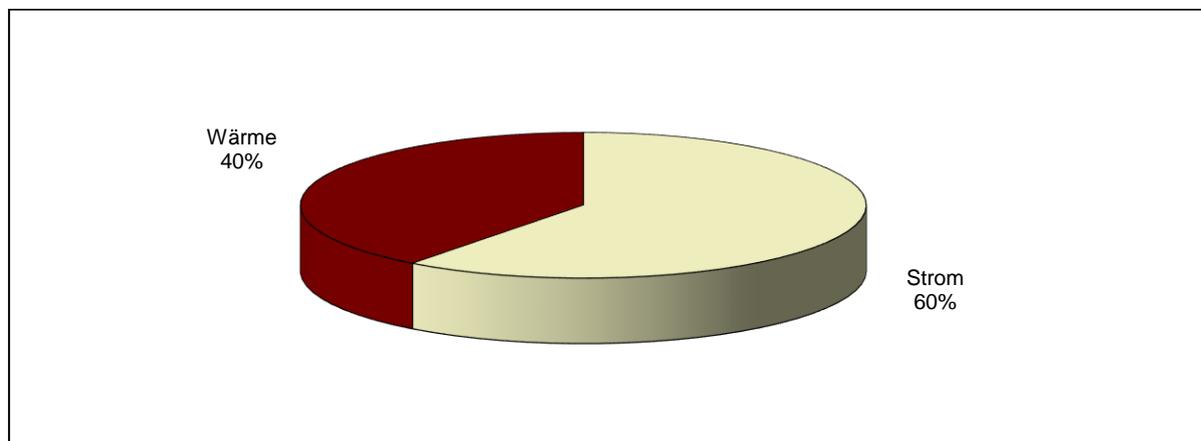
• Verbrauchskennwerte 2020



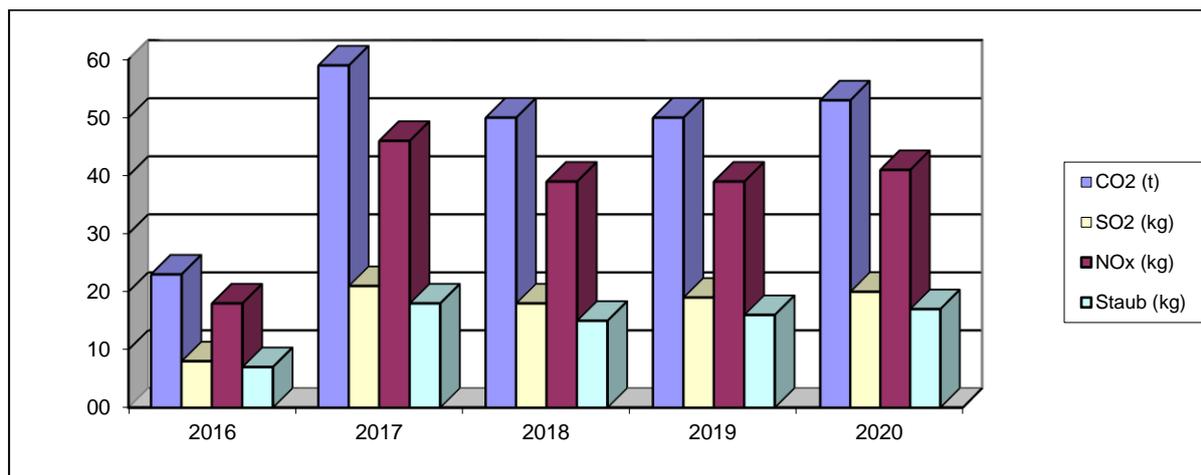
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 17 Flüchtlingswohnheim Stadt



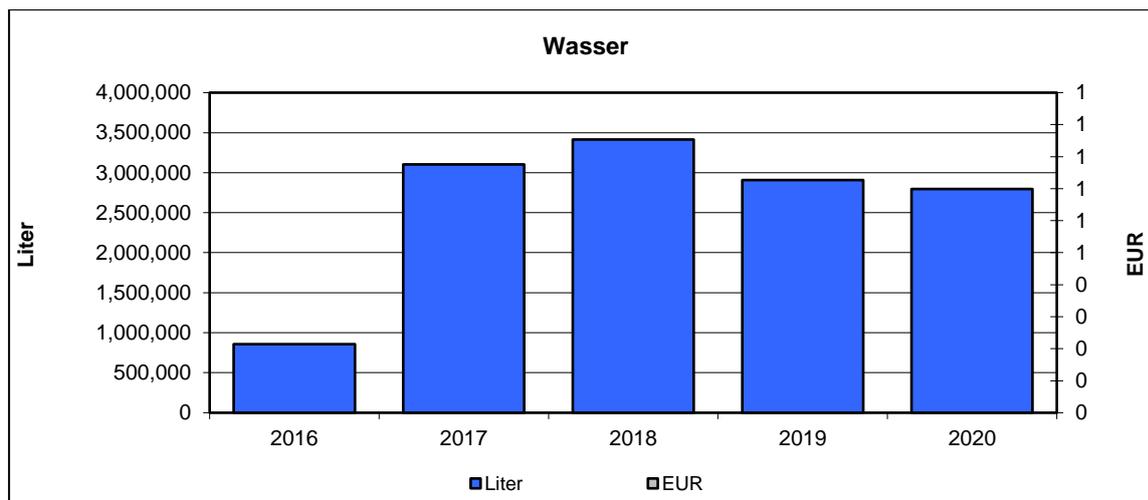
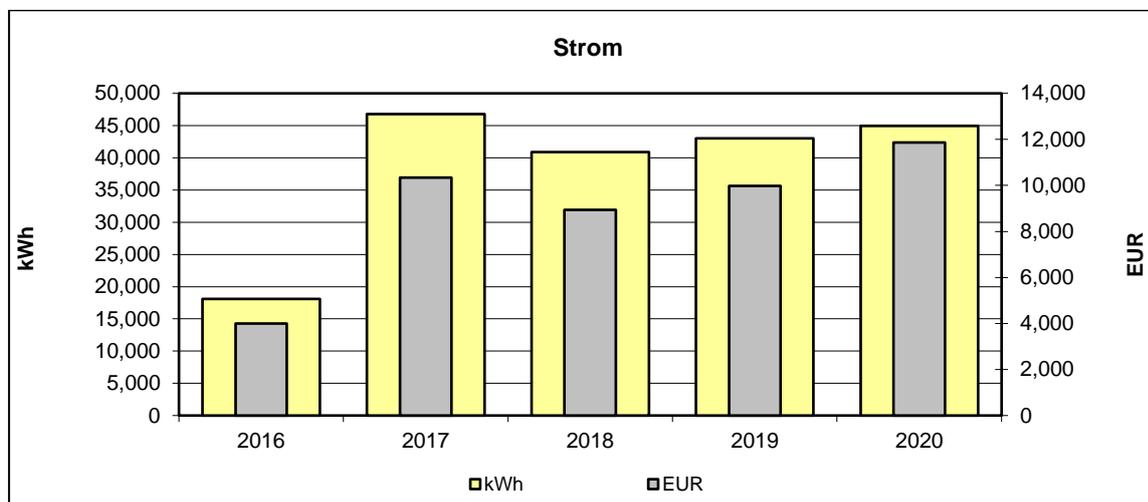
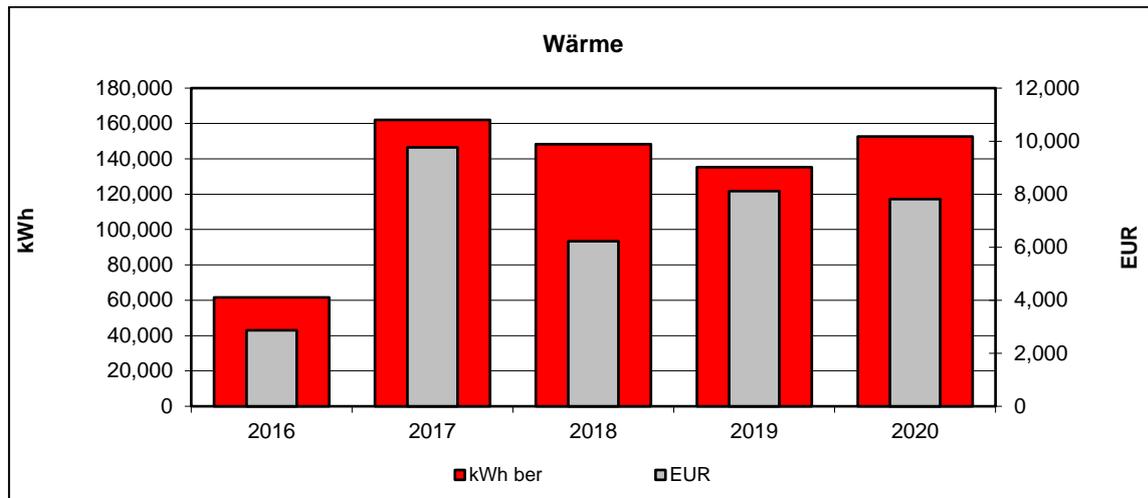
• **Kostenstruktur 2020**



• **Entwicklung der Emissionen**



• **Jahreswerte 2003 – 2020**
Objekt: 17 Flüchtlingswohnheim Stadt



3.22 19 Neue Feuerwehr Ottmarsheim

• Verbräuche 2020

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	9.250 kWh	0%	8 kWh/m ² a	0%
Wärme unber.	5.155 kWh	0%		
davon Gas	5.155 kWh	0%		
Wärme ber.	6.083 kWh	0%	5 kWh/m ² a	0%
Wasser	7 m ³	0%	0,01 m ³ /m ² a	0%

* gegenüber dem Vorjahr

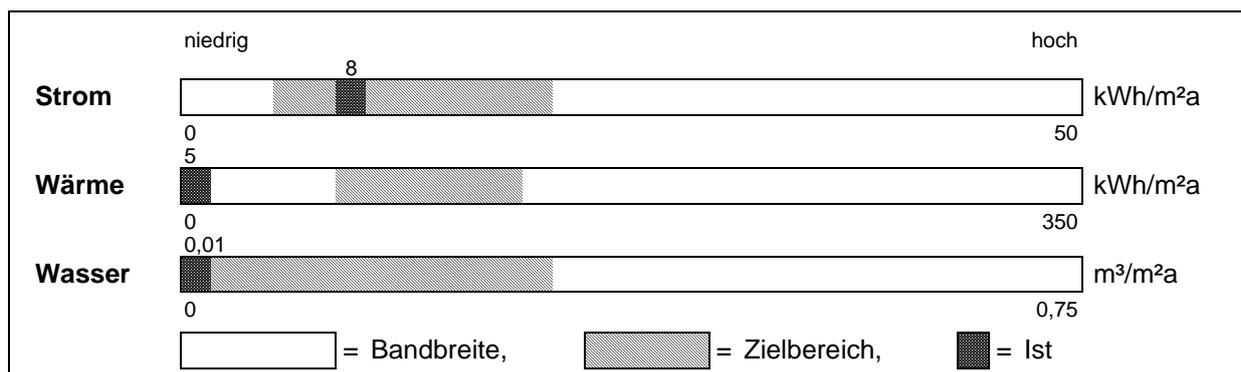
• Kosten 2020

	Absolut
Strom	2.607 EUR
Wärme	553 EUR
davon Gas	553 EUR
Wasser	28 EUR

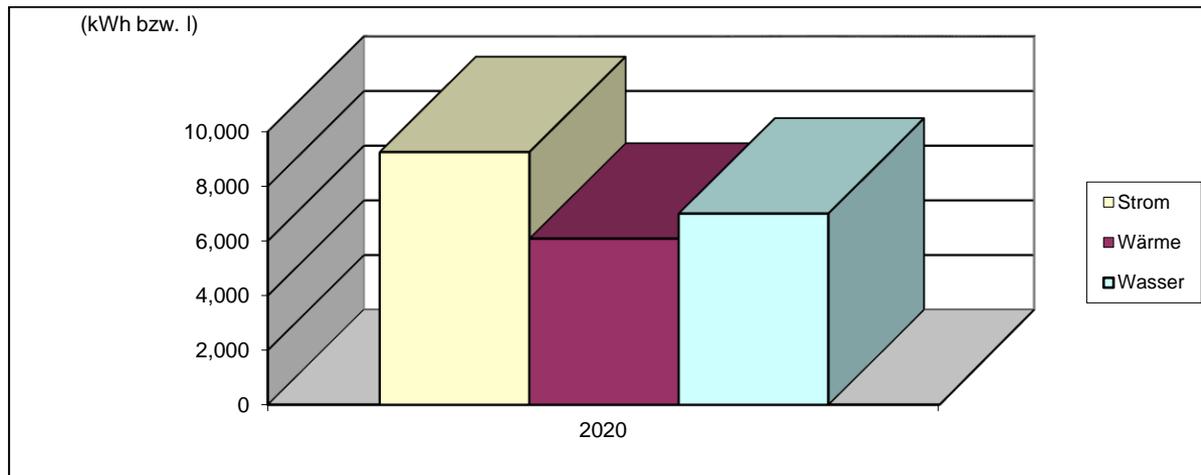
• Emissionen 2020

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	5.855,3	4,1	4,6	3,5
Wärme	979,5	0,0	0,7	0,0
davon Gas	979,5	0,0	0,7	0,0

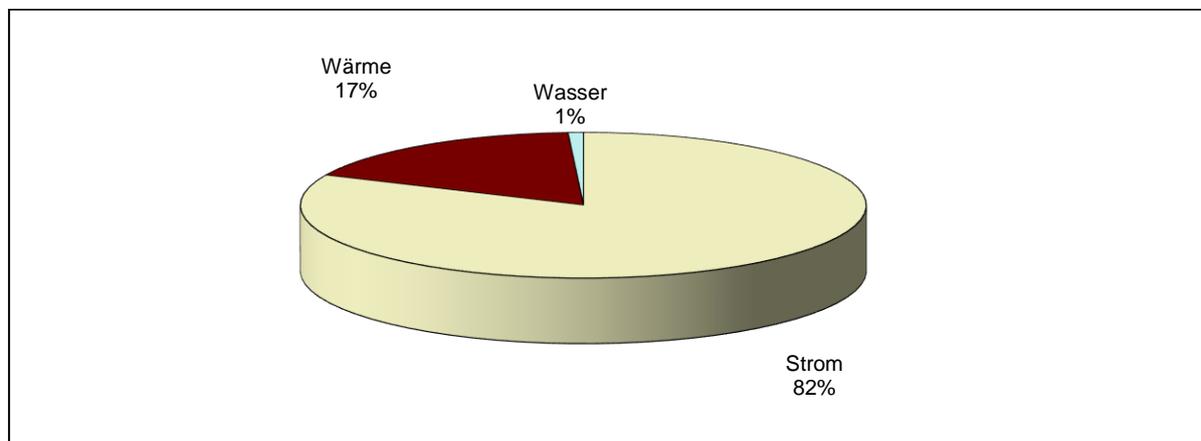
• Verbrauchskennwerte 2020



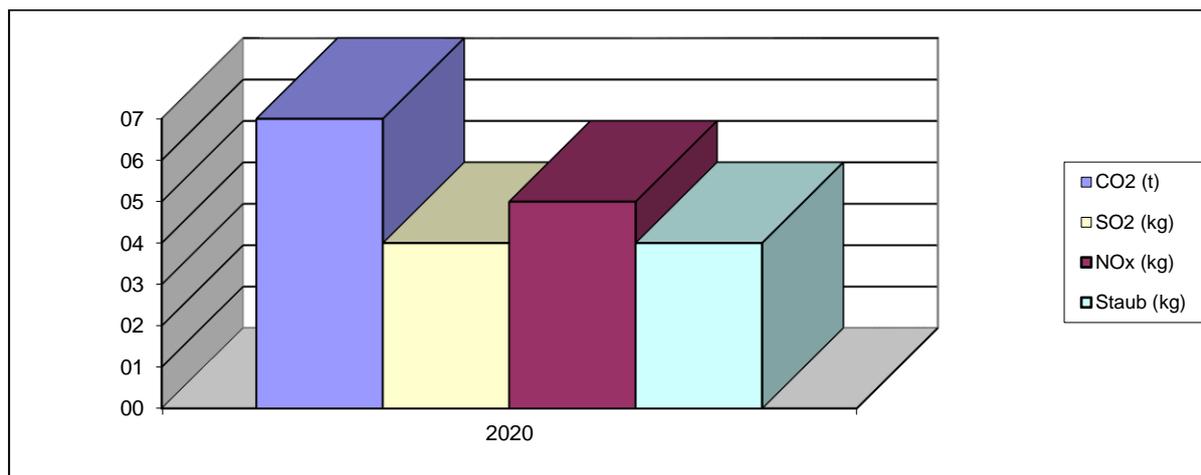
• **Entwicklung der Energieverbräuche (Wärme witterungsbereinigt)**
Objekt: 19 Neue Feuerwehr Ottmarsheim



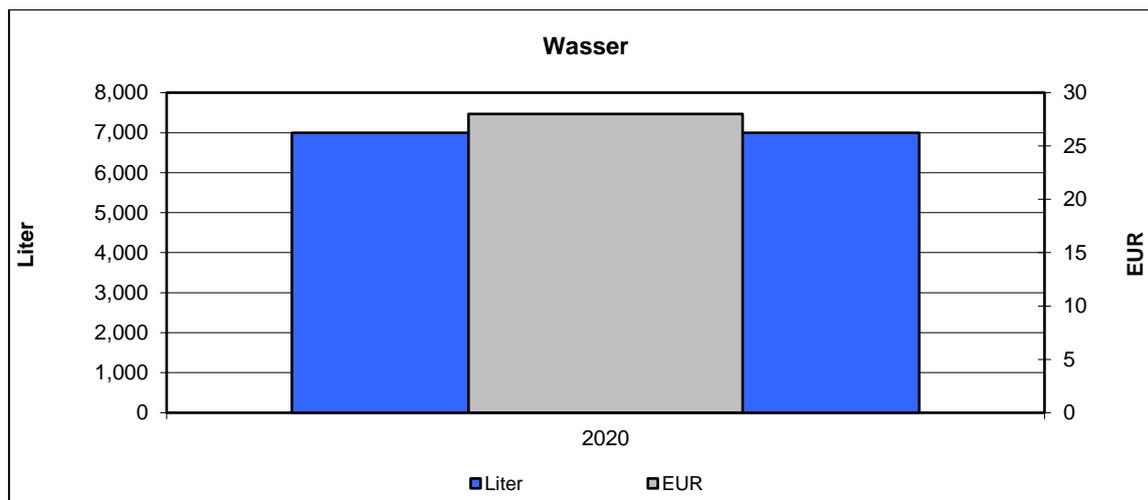
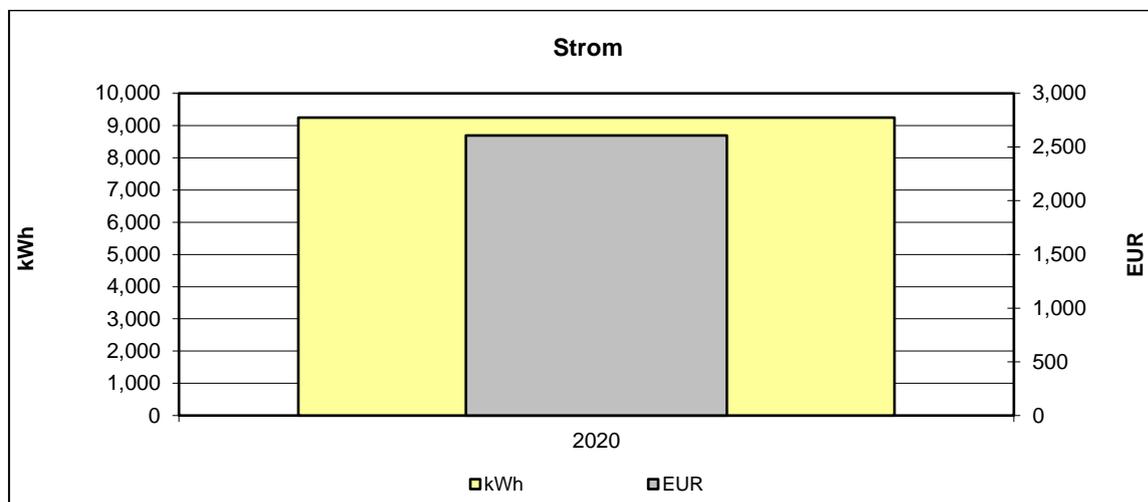
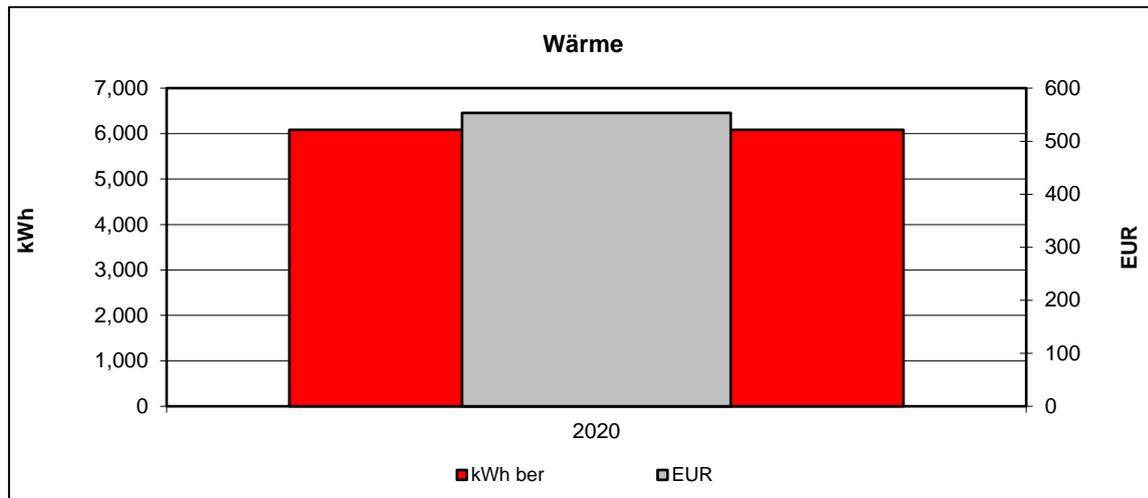
• **Kostenstruktur 2020**



• **Entwicklung der Emissionen**



• **Jahreswerte 2003 – 2020**
Objekt: 19 Neue Feuerwehr Ottmarsheim



4. Anhang:

4.1 Allgemeines

Der Energiebericht erfasst die Verbräuche aller einbezogenen kommunalen Gebäude und Einrichtungen (Objekte). Er gibt einen Überblick über den Verbrauch der Energieträger (z.B. Strom, Erdgas), unterschieden in die jeweilige Verwendung („Licht+Kraft“ und „Wärme“) und die dadurch entstandenen Energiekosten. Zusätzlich sind der Trinkwasserverbrauch und die damit verbundenen Kosten aufgeführt.

Der Energiebericht ist damit ein Werkzeug um den Energieverbrauch langfristig zu kontrollieren und darüber hinaus Energiesparmaßnahmen vorzubereiten.

Durch den Vergleich des aktuellen Berichtsjahres mit dem Vor- bzw. Basisjahr wird die Entwicklung des Energieverbrauchs dokumentiert. Damit liegt eine gute Datengrundlage vor, um Entscheidungen, über notwendige Einsparmaßnahmen zu treffen bzw. deren Wirksamkeit zu überprüfen.

Ziele des Energieberichts

Mit dem vorliegenden Energiebericht sollen folgende Ziele verfolgt werden:

- Erarbeitung eines einheitlichen Informations- und Kontrollinstrumentes für die Verwaltung,
- Übersichtliche nachvollziehbare Darstellung und Bewertung der Verbräuche, der Verbrauchskosten und der verbrauchsbedingten Umweltauswirkungen (Emissionen),
- Darstellung der Schwachstellen im Gebäudebestand,
- Ableitung von Verbesserungen im organisatorischen und investiven Bereich.

4.2 Grundlagen und Definitionen

Inhaltsübersicht:

- 1 Berechnungsgrundlagen
 - 1.1 Verbrauchsdaten
 - 1.2 Verbrauchskennwerte
 - 1.3 Kosten
 - 1.4 Emissionen
- 2 Datenerfassung und -auswertung
 - 2.1 Methodik der Datenerfassung
 - 2.2 Beurteilung der Verbrauchswerte
- 3 Glossar

1 Berechnungsgrundlagen

1.1 Verbrauchsdaten

Umrechnungsfaktoren für die Bestimmung der Energieverbräuche

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], also 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	9,8 kWh/Liter
Erdgas	m ³	ca. 9,6 kWh/m ³
Pellets	kg	4,9 kWh/kg

*Umrechnungsfaktoren bezogen auf den unteren Heizwert (H_u)

Berechnungsgrundlagen der Energie- und Wasserverbräuche

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

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.

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

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

$$E_{vH} = E_{vg} \cdot \frac{G_{15m}}{G_{15}}, \quad \text{wobei gilt:}$$

E_{vH}	bereinigter Energieverbrauch in kWh
E_{vg}	gemessener Energieverbrauch in kWh
G_{15m}	mittlere Heizgradtage des Ortes in Kelvin * d
G_{15}	tatsächliche Heizgradtage im Messzeitraum des Ortes in Kelvin * d

1.2 Verbrauchskennwerte

Allgemeines

Energieverbrauchskennwerte dienen als Maß für die Höhe des Energieverbrauchs von Gebäuden und Einrichtungen. Im Vergleich mit gleichartig genutzten Objekten lässt sich damit eine energiebezogene Einstufung der Gebäude/Einrichtungen vornehmen.

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:

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

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

1.3 Kosten

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. In Fällen wo bisher keine Füllstandsmessung erfolgt, sollte eine Messung vorgesehen werden. Wird keine Verbrauchsmessung durchgeführt, so wird er näherungsweise anhand der vorliegenden Datenbasis (z.B. den vorliegenden Rechnungen für die Öllieferungen) bestimmt.

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.

1.4 Emissionen

Allgemeines

Die Bereitstellung von Heizenergie beim Verbraucher erfolgt oft unmittelbar (z.B. bei einer Gastherme) 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.

Berechnungsgrundlage der Emissionsangaben

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	NO _x	SO ₂	CO ₂	Staub
Strom	0,500	0,439	633	0,374
BHKW-Strom	0,143	0,002	190	0,0003
Heizöl	0,180	0,289	290	0,004
Erdgas	0,143	0,002	190	0,0003
Pellets	0,670	0,270	27	0,510

Der Stromverbrauch wird mit dem Faktor 3,00 in Primärenergie umgerechnet. Dies entspricht einem mittleren Kraftwerkswirkungsgrad in Deutschland von derzeit 33 %.

2 Erfassung und Auswertung der Daten

2.1 Methodik der Datenerfassung

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

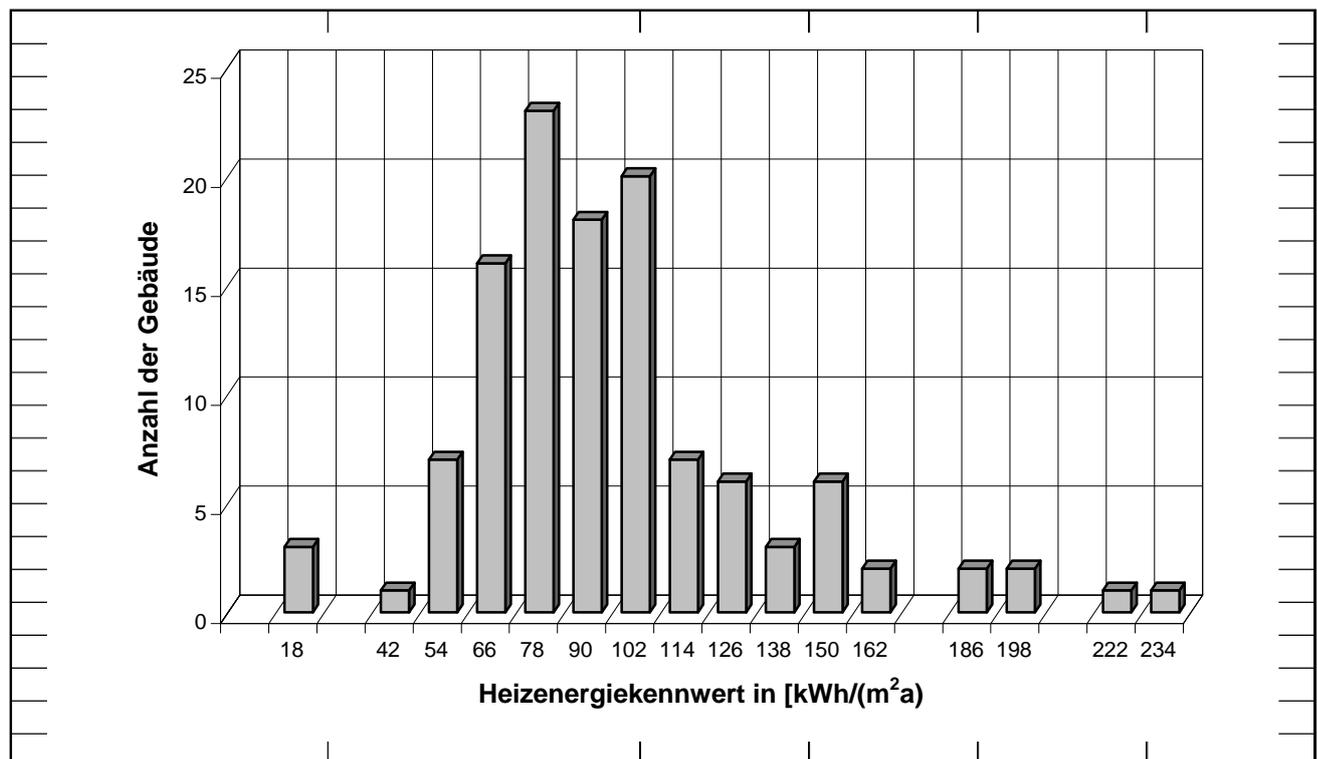
Die Erfassung der Objektdaten (z.B. beheizte Bruttogrundfläche, Zählerstandort, etc.) erfolgt im Rahmen der ersten Begehungen.

2.2 Beurteilung der Verbrauchswerte

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 der Liegenschaft im Vergleich zu dem von Liegenschaften mit gleicher Nutzung auf einfache Weise erfasst werden. 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 zugrunde liegenden Daten sind dem zuvor erwähnten Forschungsbericht der Firma ages GmbH, Münster, entnommen.



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

Der **untere Quartilmittelwert** 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.

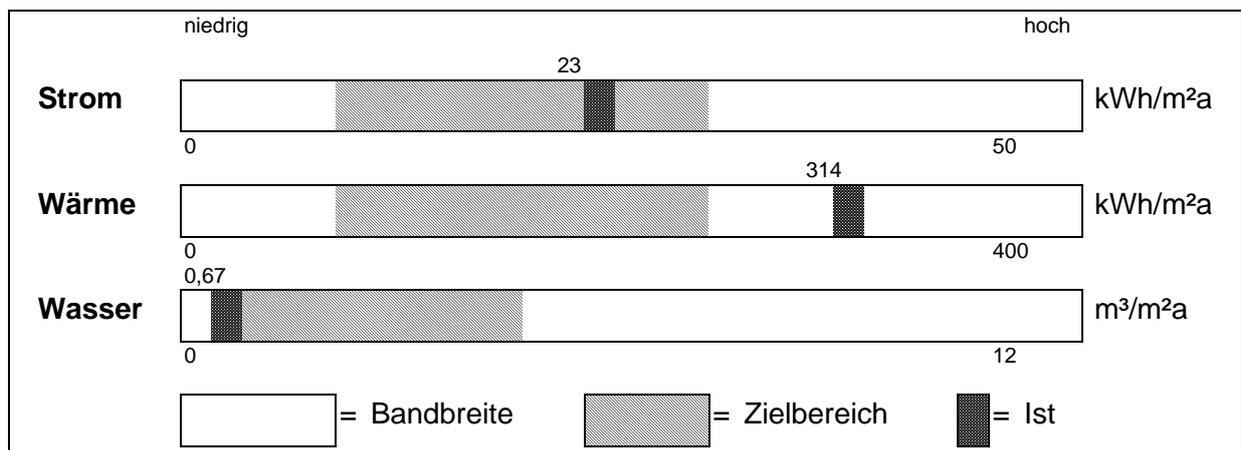
Der **Mittelwert** (arithmetisches Mittel) errechnet sich aus: Summe der Einzelwerte deren Mittelwert bestimmt werden soll, geteilt durch die Anzahl der berücksichtigten Einzelwerte.

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-Verbrauchskennwerte.

Auf diese Weise lässt sich sehr schnell - auf einen Blick - erkennen, ob der Energie- und Wasserverbrauch des Gebäudes eher als niedrig bzw. eher als hoch einzustufen ist. Dazu sind die gesamte theoretisch mögliche Bandbreite des Kennwerts sowie der gemäß VDI-Richtlinie 3807 geltende Zielbereich und der Istwert dargestellt. Ein Beispieldiagramm hierzu ist nachfolgend dargestellt.

Beispieldiagramm zur Einstufung der Verbrauchskennwerte



Die Bandbreite sowie der Zielbereich und der Ist-Wert ergeben sich aus der Häufigkeitsverteilung wie folgt:

Die **Bandbreite** orientiert sich an den existierenden Gebäuden gleicher Nutzung. Die Ober- und Untergrenze entspricht insofern dem höchsten bzw. niedrigsten vorkommenden Verbrauchskennwert dieser Gebäudegruppe (z.B. Schulen).

Der **Zielbereich** umfasst den Bereich zwischen unterem Quartilmittelwert und dem arithmetischen Mittel der Verbrauchskennwerte aller Gebäude einer Gebäudegruppe (Erklärung siehe oben).

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

3 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: emittere, 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 einen Gebäudeteil, dem eine eindeutige Nutzung zugeordnet werden kann. Ein(e) Gebäude/Einrichtung ist beispielsweise eine Sporthalle, ein Schwimmbad oder ein Schulgebäude. Das Gebäude 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.

Kohlenmonoxid (CO): Geruchloses Gas, das bei unvollständiger Verbrennung fossiler Brennstoffen (z.B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) in Motoren u. Feuerungsanlagen freigesetzt wird. Eingeatmetes CO blockiert die Sauerstoffaufnahme in der Lunge und führt je nach eingeatmeter Menge zu Kopfschmerz, Schwindel und Übelkeit. Werden größere Mengen eingeatmet, kann dies zum Tode führen.

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).

Schwefeldioxid (SO₂): Schwefeldioxid ist ein farbloses, stechend riechendes Gas, das bei der Verbrennung schwefelhaltiger, fossiler Brennstoffe (z.B. Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. SO₂ wirkt selbst, oder bei Kontakt mit Wasserdampf als schweflige Säure (H₂SO₃) bzw. weiter oxidiert als Schwefelsäure (H₂SO₄). Es ist mitverantwortlich bei der Bildung von Ozon in bodennahen Schichten der Atmosphäre (Sommersmog) und trägt zum sauren Regen bei. SO₂ wirkt in erster Linie auf die Schleimhäute von Augen und den oberen Atemweg und kann so Atemwegserkrankungen auslösen. Bei Pflanzen bewirkt es das Absterben von Gewebepartien durch den Abbau von Chlorophyll..

Stickoxide (NO_x): Sammelbegriff für eine Anzahl chemischer Verbindungen von Stickstoff und Sauerstoff. Umweltrelevant sind vor allem, Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO₂) und Distickstoffmonoxid (N₂O) (Lachgas). Stickoxide entstehen bei Verbrennungsvorgängen mit hohen Temperaturen, bei denen die Luft als Sauerstofflieferant für die Verbrennung dient. Sie tragen wesentlich zur Bildung von Ozon in bodennahen Schichten der Atmosphäre (Sommersmog) bei. In Form des Oxidationsproduktes - Salpetersäure - findet man Stickoxide im sauren Regen wieder. Stickoxide wirken auf die Schleimhäute der Atmungsorgane und begünstigen Atemwegserkrankungen.

Stromverbrauchskennwert [kWh/m²a]: Stromverbrauch bezogen auf die Nutzfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Stromverbrauchs.

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.

Wärmebedarf: Der aufgrund des Standortes, der Gebäudegegebenheiten, etc. rechnerisch ermittelte Bedarf des Gebäudes an Wärmeenergie.

Wärmeverbrauchskennwert [kWh/m²a]: Witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch bezogen auf die Energiebezugsfläche eines Gebäudes und den Zeitraum

eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Heizenergieverbrauchs.

Wasserverbrauchskennwert [$\text{m}^3/\text{m}^2\text{a}$]: Wasserverbrauch bezogen auf die Nutzfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Wasserverbrauchs.