



Wetteraukreis

KLIMASCHUTZBERICHT

für die Jahre 2017 und 2018



Vorwort

Klimaschutz nimmt in unserer heutigen Gesellschaft einen wichtigen Platz ein. Um der globalen Erwärmung entgegenzutreten, hat Deutschland sich zum Ziel gesetzt, mindestens 40 Prozent seiner Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020, bezogen auf das Jahr 1990, zu reduzieren. Bis zum Jahr 2030 sind mindestens 55 Prozent zu erreichen.

Auch wir als Wetteraukreis nehmen unsere Verantwortung ernst und wollen aktiv bei der Umsetzung dieser Ziele mitwirken.

Mit dem Kreistagsbeschluss der Fortschreibung des Klimaschutzkonzepts für unsere Liegenschaften vom 18.04.2018 werden die Anstrengungen, Energie einzusparen und die Energieeffizienz zu steigern, weiter intensiviert.

Darüber hinaus haben wir uns als Wetteraukreis das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2030 die CO₂ - Emissionen in den kreiseigenen Liegenschaften um mindestens 55 Prozent zu senken. Bis heute haben wir schon 50,5 Prozent erreicht.

Im vorliegenden Bericht finden Sie eine Übersicht zu den wesentlichen Kennzahlen und die Erläuterungen zu den Aktivitäten des Wetteraukreises, die zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes in den kreiseigenen Liegenschaften beitragen.

Friedberg, 23.10.2019



Jan Weckler
Landrat



Landrat
Jan Weckler

Inhaltsverzeichnis

I. Energiemanagement	6
I.1 Allgemein	6
I.2 Verbrauchsübersicht	8
I.3 Verbrauchsanalyse nach Energiearten	10
I.4 Potentialanalyse.....	13
I.5 CO ₂ - Entwicklung	17
II. Klimaschutz in kreiseigenen Liegenschaften.....	21
II.1 Erneuerbare Energien und Energieeffizienz	21
II.2 Energieeffizienz bei Sanierungen und Neubauten.....	24
II.3 Schulprojekt: Klimaexperten im Wetteraukreis	27
II.4 Kommunales Energieeffizienz Netzwerk OVAG (k.e.n.o.)	28
II.5 Ausblick Klimaschutzkonzept	29
III. Impressum	30
IV. Abbildungsverzeichnis	31
V. Legende	32
VI. Anlagen.....	35

I. Energiemanagement

I.1 Allgemein

In diesem Klimaschutzbericht werden gemäß Kreistagsbeschluss vom 18.04.2018 erstmals zwei Jahre (2017 / 2018) gemeinsam mit dem Referenzjahr 1990 verglichen. Als weiteren Vergleichszeitraum wurden die Verbräuche von 2006 aufgenommen. Somit kann die Entwicklung kurzfristig, mittelfristig und langfristig analysiert und bewertet werden. Der zweijährige Turnus ermöglicht es außerdem, die Veränderungen deutlicher abzubilden.

In den folgenden Kapiteln wird auf die Entwicklung des Energieverbrauchs der kreiseigenen Liegenschaften, wie der der Schulen, der Verwaltungsgebäude und der Flüchtlingsunterkünfte eingegangen.

2018 war eines der wärmsten Jahre seit Beginn der Wetteraufzeichnung. 2017 hingegen wurden niedrigere Temperaturen gemessen. Folglich wurde in den Liegenschaften deutlich weniger Wärmeenergie verbraucht wie in den Jahren zuvor.

Ein Vergleich der tatsächlichen Verbräuche (2017 und 2018) ist nicht aussagekräftig. Erst die Witterungsbereinigung gibt näheren Aufschluss, ob in den Liegenschaften Energie eingespart wurde.

Erläuterung „Witterungsbereinigt“

Der Heizenergieverbrauch wird von Jahr zu Jahr durch unterschiedliche klimatische Bedingungen beeinflusst. Um den Heizenergieverbrauch unterschiedlicher Jahre oder unterschiedlicher Standorte vergleichen zu können, müssen die Energieverbräuche witterungsbereinigt werden. Hierzu werden die Gradtagzahlen (Erklärung Kapitel V Legende) eines Vergleichszeitraums in Relation gesetzt und ein Klimakorrekturefaktor ermittelt.

Zusätzlich ist eine Betrachtung pro Quadratmeter erforderlich. Durch Flächenzuwächse wird mehr Energie benötigt, so dass bei alleiniger Betrachtung des Gesamtverbrauchs das Bild verfälscht wird. Hier benötigt man einen Vergleich pro Quadratmeter um repräsentative Ergebnisse zu erzielen.

Die Ergebnisse werden darüber hinaus durch weitere Faktoren beeinflusst (vgl. Seite 7).

Teilweise kann es über die Jahre in den einzelnen Liegenschaften zu größeren Schwankungen kommen. Gründe für einzelne Schwankungen können sein:

- Unterschiedliche Nutzungsgewohnheiten in den einzelnen Jahren (z. B. Einführung von Ganztagschule)
- Verbrauchsschätzungen durch einzelne Versorger
- Energetische Sanierungen sowie weitere Bauaktivitäten am jeweiligen Standort

Einer Reduzierung des Energieverbrauches in den Schulen stehen somit folgende Einflussfaktoren entgegen und müssen bei allen Einsparbemühungen mit berücksichtigt werden:

Lfd. Nr.	Faktor	Betroffens Medium
1	Flächenzuwachs an Schule, trotz Standortaufgaben und Teilabrisse <u>Entwicklung:</u> 1990: ca. 325.000 m ² 2018: 412.000 m ² Zunahme seit 1990: 27 %	Strom, Wärme
2	Zunahme Schüler <u>Entwicklung:</u> 1990: 33.301 Schüler 2018: 36.098 Schüler Zunahme seit 1990: 8 %	Strom, Wärme, Wasser
3	Zunahme Mensen mit Küchen / Betreuungsküchen in Schulen <u>Entwicklung:</u> 1990: 0 2018: 69 Zunahme seit 1990: 100 %	Strom, Wasser
4	Ganztagsschulen <u>Entwicklung:</u> 1990: 0 2018: 66 Zunahme seit 1990: 100 %	Strom, Wärme, Wasser
5	Ausbau der IT Landschaft in den Schulen* <u>Entwicklung:</u> 1999: 1.250 PCs, 2018: rd. 6.100 PCs und Notebooks Zunahme seit 1999: 488%	Strom
6	Ausbau der IT Landschaft in der Verwaltung* <u>Entwicklung:</u> 1993: ca. 167 PCs, 2018: 935 PC und Thin Clients (264 PC / 671 Thin Clients) Zunahme seit 1993: 559 %	Strom

* hier liegen keine verlässlichen Zahlen von 1990 vor. Erstmals können valide Daten für 1999 bzw. 1993 vorgelegt werden.

Abb. 1: Übersicht Einflussfaktoren

I. Energiemanagement

I.2 Verbrauchsübersicht

Im Jahr 2017 wurden witterungsbereinigt 44.125 MWh, im folgenden Jahr 44.624 MWh, an Wärme verbraucht. Das bedeutet eine Steigerung von 1,1 Prozent. Wird die Entwicklung der Quadratmeter (2017: rd. 407.000 m²; 2018: rd. 412.000 m²) betrachtet, so erkennt man schnell einen Zusammenhang zwischen beiden Größen. Die Fläche nahm im selben Zeitraum um rd. 1,2 Prozent zu. Flächenzuwachs kann also einen erhöhten Wärmebedarf nach sich ziehen. Bei der Betrachtung pro Quadratmeter ist von 2017 auf 2018 ein leichter Rückgang des Verbrauchs zu erkennen. Witterungsbereinigt ist der Verbrauch von 108,40 kWh/m² auf 108,17 kWh/m² gesunken.

Der Stromverbrauch ist von 9.455 MWh auf 9.207 MWh zurückgegangen, was eine durchschnittliche Senkung des Verbrauchs pro Quadratmeter von 23,23 kWh auf 22,32 kWh bedeutet.

	2017	2018
Wärme*	100,68 kWh/m ²	91,17 kWh/m ²
Wärme**	108,40 kWh/m ²	108,17 kWh/m ²
Strom	23,23 kWh/m ²	22,32 kWh/m ²
Wasser	2,20 m ³ /Person	2,03 m ³ /Person

*nicht witterungsbereinigt / **witterungsbereinigt

Abb. 2: Übersicht Verbrauch pro Quadratmeter / Person

Der Wasserverbrauch ist im gleichen Zeitraum von 83.094 m³ auf 75.464 m³ gesunken. Eine genauere Betrachtung wird in dem folgenden Kapitel „Verbrauchsanalyse nach Energiearten - Wasser“ erfolgen. Hier ist der Verbrauch nicht von den Quadratmeter, sondern von den Nutzern abhängig. Durch die unterschiedliche Nutzerstruktur (Schüler/-innen, Verwaltungsmitarbeiter/-innen und Flüchtlinge) gibt es unterschiedliche Nutzungsgewohnheiten und somit unterscheidet sich der Verbrauch.

Übersicht Erneuerbare Energien

Der Wetteraukreis nutzt zunehmend regenerative Energien, die durch den Betrieb der Liegenschaften zum Teil selbst erzeugt werden. Beispiele dafür sind:

- 1.) Wärme, aus Holzhackschnitzel- und Pellets – Anlagen sowie aus BHKW- oder auch Biogasanlagen.
- 2.) Strom aus Photovoltaikanlagen auf den kreiseigenen Dachflächen, der teilweise selbst verbraucht wird.

Im Jahr 2018 konnten 3,88 Prozent des Gesamtstromverbrauchs, das sind 356.929 kWh, aus Photovoltaikanlagen verbraucht werden. Bei Wärme lag der Anteil der verbrauchten regenerativen Energie bei 29,31 Prozent.

Wärme aus Strom (Elektroheizungen) spielt in der Energieversorgung des Kreises nahezu keine Rolle mehr. Ausnahmen bilden in Einzelfällen die Klassenraumcontainer, die als temporäre Raumlösungen dienen. Klassenraumcontainer mit längerer Standzeit werden zurzeit mit Wärmepumpen betrieben.

Lfd. Nr.	Energieart / Fläche	Verbrauch / Fläche 1990*	Verbrauch / Fläche 2006*	Verbrauch / Fläche 2017	Verbrauch / Fläche 2018
1	Wärme (witterungs- bereinigt)	64.565 MWh	47.082 MWh	44.125 MWh	44.624 MWh
1a	Energie aus Gas	36.129 MWh	34.570 MWh	20.915 MWh	20.360 MWh
1b	Energie aus Öl	26.637 MWh	10.232 MWh	8.870 MWh	11.186 MWh*
1c	Energie aus Holz	- MWh	2.280 MWh	12.445 MWh	11.227 MWh*
1d	Energie aus Biogas	- MWh	- MWh	1.895 MWh	1.851 MWh
1e	Energie aus Strom	1.799 MWh	- MWh	- MWh	- MWh
2	Wärme (nicht witterungs- bereinigt)	64.565 MWh	42.687 MWh	40.981 MWh	37.611 MWh
3	Strom	7.400 MWh	8.307 MWh	9.455 MWh	9.150 MWh
4	Wasser	n. b.	58.459 m³	83.094 m³	75.464 m³
5	Quadrat- meter	325.514 m²	367.113 m²	407.050 m²	412.523 m²

Abb. 3: Übersicht Verbrauchswerte 1990 / 2006 / 2017 / 2018

*** Erläuterungen zu den Schwankungen bei Öl- und Holzverbräuchen**

In den Liegenschaften, die ihren Wärmebedarf überwiegend mit Holz- oder Pelletskessel decken, ist meistens ein zweiter Kessel, ein Ölkessel, installiert. Dieser hat zwei Funktionen. Zum Einen ist der Kessel zur Abdeckung von sogenannten Spitzenlasten vorgesehen. Das bedeutet, an besonders kalten Tagen reicht der Holz- oder Pelletskessel nicht aus, um den Wärmebedarf zu decken. Zur Deckung wird der Ölkessel hinzugeschaltet. Zum Anderen wird der zweite Kessel zur Abdeckung des Wärmebedarfs in den Übergangszeiten (Herbst/Winter und Frühling/Sommer) benötigt. Der Betrieb eines Holz- oder Pelletskessel ist in diesem Zeitraum unwirtschaftlich. Da 2018 ein milderer Jahr als 2017 war (vgl. Seite 6), nahmen die Übergangszeiten einen längeren Zeitraum ein, was in 2018 mit einem Rückgang der Holzenergie und einer Erhöhung der Ölenergie verbunden war.

Als weiteren Grund können Ablesungenauigkeiten bei den Lagerbeständen sowie unregelmäßige Betankungszyklen genannt werden.

I. Energiemanagement

I.3 Verbrauchsanalyse nach Energiearten

Wärme

Die Verbräuche, nicht witterungsbereinigt, lagen in 2017 bei 40.981 MWh, in 2018 bei 37.611 MWh.

Die Fläche ist seit 1990 von 325.000 m² auf 412.000 m² angestiegen. Das sind rund 27 Prozent mehr. Der Wärmeverbrauch konnte signifikant im gleichen Zeitraum von 64.565 MWh auf 37.611 MWh reduziert werden. Das sind rund 42 Prozent weniger.

Im Jahr 1990 wurden durchschnittlich 198 kWh pro Quadratmeter verbraucht. Im Jahr 2018 waren es 91 kWh pro Quadratmeter.

Wie bereits in den Kapiteln zuvor erörtert, ergibt sich ein Zusammenhang zwischen dem Anstieg der Quadratmeter und dem Anstieg des Verbrauchs. Ausgehend von der Annahme, dass sich die Quadratmeter seit 1990 nicht verändert hätten, würde der Verbrauch von 29.575 MWh (Quadratmeter 1990 multipliziert mit dem Verbrauch pro Quadratmeter 2018) im Jahr 2018 betragen. Das wäre seit dem Jahr 1990 eine Reduzierung des Gesamtverbrauchs von rund 54 Prozent.

Mit der verbrauchten Wärme aus den kreiseigenen Liegenschaften von 1990 könnten nach heutigem Maßstab 3.228 Einfamilienhäuser versorgt werden, im Jahr 2018 waren es nach tatsächlichem Verbrauch 1.880 Häuser. Nimmt man seit 1990 gleichbleibende Quadratmeter an, so würde sich diese Anzahl noch einmal auf 1.478 Einheiten reduzieren.

Der Gesamtverbrauch teilt sich wie folgt auf: Holzenergie und Wärme aus Biogasenergie hatten in 2017 einen Anteil von knapp 32 Prozent, in 2018 von 29 Prozent.

Der Anteil von Gas sank im gleichen Zeitraum von 48 Prozent auf 46 Prozent. Der Anteil von Öl stieg von 20 Prozent auf 25 Prozent.

Der Verbrauch nach Energieart im Jahr 2017 und 2018 verteilt sich wie folgt:

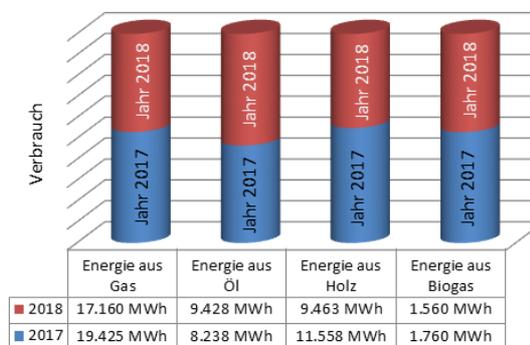


Abb. 4: Gegenüberstellung Verbrauch 2017 / 2018 (nicht witterungsbereinigt)

In den 88 Schulen des Wetteraukreises wurden 2017 insgesamt 36.843 MWh, in 2018 rund 34.000 MWh verbraucht.

1	Grundschulen bis 1.500 m ²	2.258.858 kWh
2	Grundschulen ab 1.500 m ²	10.496.861 kWh
3	Weiterführende Schulen	17.665.173 kWh
4	Berufliche Schulen	5.032.506 kWh
5	Sonderpädagogische Schulen	1.390.343 kWh
6	Verwaltungsgebäude	2.956.132 kWh
7	Flüchtlingsunterkünfte	1.181.893 kWh
Summe:		40.981.766 kWh

Abb. 5: Verbrauch 2017 (nicht witterungsbereinigt) aufgeschlüsselt nach Gebäudeart

1	Grundschulen bis 1.500 m ²	2.111.882 kWh
2	Grundschulen ab 1.500 m ²	9.527.027 kWh
3	Weiterführende Schulen	16.485.904 kWh
4	Berufliche Schulen	4.557.344 kWh
5	Sonderpädagogische Schulen	1.351.543 kWh
6	Verwaltungsgebäude	2.471.021 kWh
7	Flüchtlingsunterkünfte	1.106.404 kWh
Summe:		37.611.124 kWh

Abb. 6: Verbrauch 2018 (nicht witterungsbereinigt) aufgeschlüsselt nach Gebäudeart

Strom

Im Jahr 2017 wurden in den kreiseigenen Liegenschaften 9.455 MWh verbraucht. Im Jahr 2018 waren es 9.207 MWh.

Seit 1990 stieg der Gesamtstromverbrauch von 7.400 MWh auf 9.150 MWh im Jahr 2018 an. Das sind rund 24 Prozent mehr. Vergleicht man die Entwicklung pro Quadratmeter, 1990: 22,73 kWh / m² und 2018: 22,18 kWh / m², kann ein Rückgang von zwei Prozent festgestellt werden.

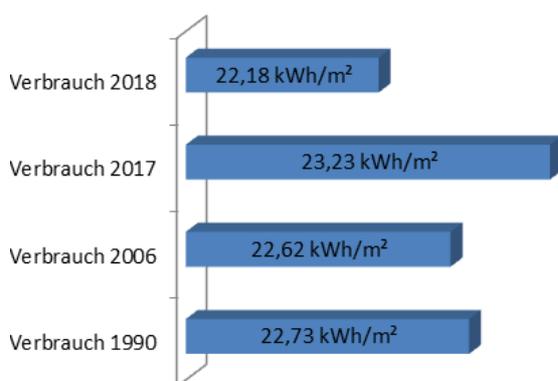


Abb. 7: Entwicklung Verbrauch pro Quadratmeter von 1990 bis 2018

Ein Vergleich mit unveränderten Quadratmetern seit 1990 (vgl. Seite 10), würde einen Verbrauch in 2018 von 7.254 MWh ergeben. Das wäre eine Reduzierung des Gesamtverbrauchs um rund zwei Prozent seit dem Jahr 1990. Nach heutigem Maßstab könnten im Jahr 1990 mit dem verbrauchten Strom aus den kreiseigenen Liegenschaften 1.850 Einfamilienhäuser versorgt werden. In 2018 wären es 2.363 Haushalte gewesen. Mit der Annahme gleichbleibender Quadratmeter seit 1990 könnten heute 1.813 Einheiten versorgt werden.

Mit rund 82 Prozent, das sind 7.731 MWh, im Jahr 2017 und mit gleichem Anteil (82 Prozent, 7.563 MWh) im Jahr 2018 sind die Schulen der größte Verbraucher.

1	Grundschulen bis 1.500 m ²	289.587 kWh
2	Grundschulen ab 1.500 m ²	1.761.599 kWh
3	Weiterführende Schulen	4.245.313 kWh
4	Berufliche Schulen	1.081.733 kWh
5	Sonderpädagogische Schulen	352.708 kWh
6	Verwaltungsgebäude	1.428.366 kWh
7	Flüchtlingsunterkünfte	295.925 kWh
Summe:		9.455.231 kWh

Abb.8: Verbrauch 2017 aufgeschlüsselt nach Gebäudeart

1	Grundschulen bis 1.500 m ²	369.598 kWh
2	Grundschulen ab 1.500 m ²	1.635.188 kWh
3	Weiterführende Schulen	4.188.421 kWh
4	Berufliche Schulen	944.973 kWh
5	Sonderpädagogische Schulen	368.216 kWh
6	Verwaltungsgebäude	1.389.621 kWh
7	Flüchtlingsunterkünfte	254.935 kWh
Summe:		9.150.952 kWh

Abb. 9: Verbrauch 2018 aufgeschlüsselt nach Gebäudeart

Im Jahr 2017 waren im Gesamtverbrauch 351.384 kWh solarer Strom aus Photovoltaikanlagen von kreiseigenen Dächern enthalten. In 2018 waren es 356.929 kWh. Das sind 3,72 Prozent im Jahr 2017 und 3,88 Prozent im Jahr 2018 Anteil vom Gesamtverbrauch. Die Steigerung lässt sich unter anderem durch die Inbetriebnahme der kreiseigenen Photovoltaikanlage an der Singbergschule in Wölfersheim erklären.

I. Energiemanagement

Wasser

Insgesamt wurden 83.094 m³ in kreiseigenen Liegenschaften im Jahr 2017 verbraucht. Im Jahr 2018 waren es 75.464 m³. Das bedeutet einen Rückgang des Verbrauchs von 9 Prozent.

Wie bereits erwähnt wird ein Vergleich pro Quadratmeter nicht durchgeführt, sondern mit der Anzahl der Nutzer in den Liegenschaften. Während Strom und Wärme personenunabhängig Energie in der Fläche verbrauchen, wird der Verbrauch von Wasser maßgeblich durch die Nutzung von Toiletten, Waschbecken oder Duschen beeinflusst.

Dabei haben Schüler/-innen und Verwaltungsmitarbeiter/-innen einen anderen Wasserbedarf als Flüchtlinge. Diese leben in den Unterkünften und benötigen für den täglichen Gebrauch dementsprechend mehr Wasser.

Der Wasserverbrauch ist von 2014 bis 2016 stark angestiegen. Das lag u.a. an der Zuwanderungsrate, die in 2015 ihren Höhepunkt erreichte. Hier wurden zahlreiche Flüchtlingsnotunterkünfte eingerichtet, die den gestiegenen Wasserverbrauch unter anderem erklärt.

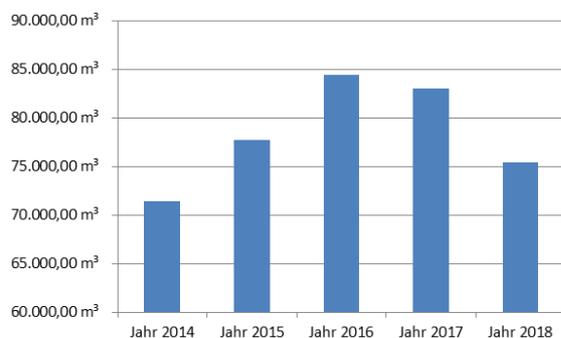


Abb. 10: Entwicklung Wasserverbrauch von 2014 bis 2018

Mit 72 Prozent, das sind 59.711 m³, im Jahr 2017 und mit nahe zu gleichem Anteil (72 Prozent, 54.788 m³) im Jahr 2018 haben die Schulen den größten Anteil am Verbrauch.

Die Schulen benötigten im Jahr 2017 durchschnittlich 1,64 m³ (2018:1,52 m³) pro Schüler. In den Verwaltungsliegenschaften sind 8,21 m³ pro Person, (2018: 7,04 m³) und in den Flüchtlingsunterkünften 40,07 m³ pro Person (2018: 35,84 m³) verbraucht worden.

Nach Gebäudenutzungsart stellt sich der Verbrauch in 2017 und in 2018 im Einzelnen wie folgt dar:

1 Grundschulen bis 1.500 m ²	2.957,00 m ³
2 Grundschulen ab 1.500 m ²	16.507,65 m ³
3 Weiterführende Schulen	27.540,82 m ³
4 Berufliche Schulen	9.878,34 m ³
5 Sonderpädagogische Schulen	2.827,19 m ³
6 Verwaltungsgebäude	6.313,04 m ³
7 Flüchtlingsunterkünfte	17.070,00 m ³
Summe:	83.094,04 m ³

Abb. 11: Verbrauch 2017 aufgeschlüsselt nach Gebäudart

1 Grundschulen bis 1.500 m ²	3.063,00 m ³
2 Grundschulen ab 1.500 m ²	15.009,22 m ³
3 Weiterführende Schulen	27.295,25 m ³
4 Berufliche Schulen	7.075,48 m ³
5 Sonderpädagogische Schulen	2.345,05 m ³
6 Verwaltungsgebäude	5.410,00 m ³
7 Flüchtlingsunterkünfte	15.266,00 m ³
Summe:	75.464,00 m ³

Abb. 12: Verbrauch 2018 aufgeschlüsselt nach Gebäudart

Einer der Gründe für den Rückgang ist der gesunkene Verbrauch in den Flüchtlingsunterkünften. Zudem wurde an den Grundschulen ab 1.500 m² und an den Beruflichen Schulen deutlich weniger Wasser in 2018 verbraucht als in 2017.

I.4 Potentialanalyse

Eine Potentialanalyse im Bereich Energie wird zur Identifizierung von Liegenschaften (nur Schulen) mit hohem Energieverbrauch für die Bauunterhaltung herangezogen. Dabei werden die identifizierten Liegenschaften untersucht und Sanierungspläne erstellt.

Nachfolgende Grafiken identifizieren die Schulliegenschaften, die einen hohen Verbrauch pro Quadratmeter an Wärme und Strom in Verbindung mit einem hohen Gesamtverbrauch haben. Liegenschaften mit hohem Verbrauch (hoch) und mit niedrigem Verbrauch (niedrig) orientieren sich am Gesamtdurchschnitt aller Verbräuche in allen kreiseigenen Liegenschaften (siehe Folgeseite, Markierungen im Diagramm).

Die horizontale Linie weißt den Mittelwert aller Gesamtverbräuche (Durchschnitt aus den Jahren 2017 und 2018) in allen Liegenschaften aus. Oberhalb der Linie fallen überdurchschnittlich hohe Verbräuche an. Die vertikale Linie beschreibt den durchschnittlichen Verbrauch pro Quadratmeter in allen Liegenschaften. Rechts von der Linie befinden sich Liegenschaften, die einen hohen Verbrauch (groß) pro Quadratmeter aufweisen.

Die in den folgenden Tabellen beschriebenen Liegenschaften „klein / niedrig“ oder „groß / niedrig“ haben im Durchschnitt einen geringeren Gesamtverbrauch und einen geringeren Verbrauch pro Quadratmeter. Diese weisen ein geringeres Potential Energie einzusparen auf und werden in dieser Analyse nicht weiter betrachtet. „Niedrig“ heißt in diesem Fall also weniger Verbrauch pro Quadratmeter als der Durchschnitt.

Große Liegenschaften mit großen Flächen können einen hohen Verbrauch (im Diagramm als „groß“ gekennzeichnet) haben, aber einen sehr geringen Verbrauch pro

Quadratmeter. Diese Liegenschaften können nur unverhältnismäßig teuer saniert werden.

Liegenschaften mit „klein / hoch“ fallen auch weniger ins Gewicht, da die Liegenschaften zwar einen überdurchschnittlichen hohen Verbrauch pro Quadratmeter haben, aber der Gesamtverbrauch so gering ausfällt, dass eine Sanierung auf die Gesamtverbrauchsdaten sehr viel weniger ins Gewicht fällt.

Deshalb soll das Hauptaugenmerk auf den 4. Quadranten „groß + hoch“ gelegt werden. Liegenschaften „groß / hoch“ haben einen hohen Gesamtverbrauch und einen überdurchschnittlich hohen Verbrauch pro Quadratmeter. Sie weisen das höchste Einsparpotential an Energie auf.

Die Wärmeverbräuche in der Potentialanalyse sind nicht witterungsbereinigt.

Die Betrachtung erfolgt für die Jahre 2017 und 2018. Von beiden Jahren wird ein Durchschnitt ermittelt. Dieser wird in der Analyse verwendet.

I. Energiemanagement

Potentialanalyse Wärme 2017 / 2018

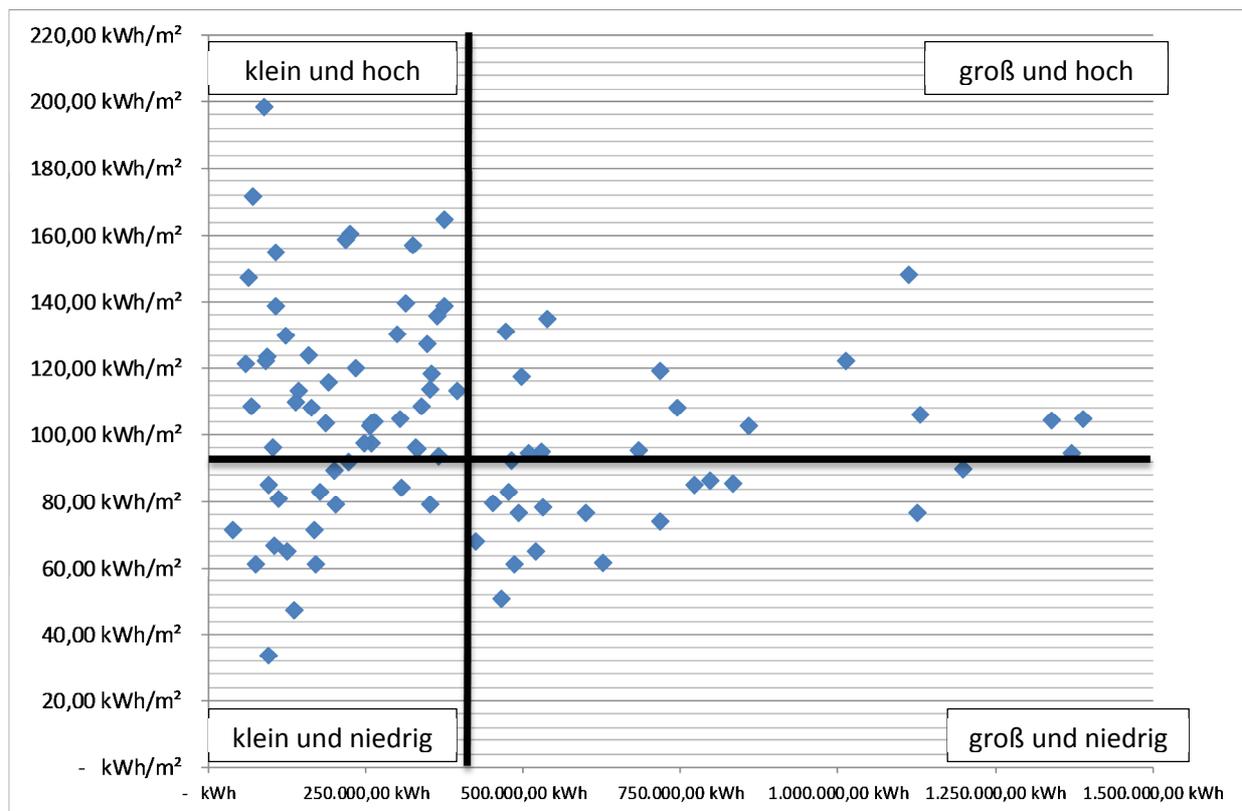


Abb. 13: Potentialanalyse Wärme

lfd. Nr.	Schulname	Fläche Durchschnitt Jahre 2017 / 2018	Verbrauch Durchschnitt Jahre 2017 / 2018	Verbrauch pro Quadratmeter
1	Berufliche Schule Nidda	7.524,00 m ²	1.112.998,35 kWh	147,93 kWh/m ²
2	Kurt-Moosdorf-Schule, Echzell	3.997,00 m ²	538.865,00 kWh	134,82 kWh/m ²
3	Ernst-Reuter-Schule, Bad Vilbel	3.599,50 m ²	471.330,45 kWh	130,94 kWh/m ²
4	Burggymnasium, Friedberg	8.313,00 m ²	1.013.441,85 kWh	121,91 kWh/m ²
5	Geschw.-Scholl-Schule Assenheim	6.018,00 m ²	717.911,87 kWh	119,29 kWh/m ²
6	Erich-Kästner-Schule, Rodheim	4.233,00 m ²	497.225,00 kWh	117,46 kWh/m ²
7	Schule am Dohlberg, Büdingen	6.881,00 m ²	743.860,05 kWh	108,10 kWh/m ²
8	Wolfgang-Ernst-Gymnasium, Büdingen	10.668,00 m ²	1.131.419,55 kWh	106,06 kWh/m ²
9	Joh.-Philipp-Reis Schule, Friedberg	13.305,00 m ²	1.389.774,43 kWh	104,46 kWh/m ²
10	Kurt-Schumacher-Schule, Karben	12.862,00 m ²	1.340.516,75 kWh	104,22 kWh/m ²
11	Gymnasium Nidda	8.378,00 m ²	859.116,30 kWh	102,54 kWh/m ²
12	Berufliche Schule Büdingen	7.177,50 m ²	683.471,80 kWh	95,22 kWh/m ²
13	Karl-Weigand-Schule, Florstadt	5.576,00 m ²	529.805,00 kWh	95,02 kWh/m ²
14	Ph.-Dieffenbach-Schule, Friedberg	5.374,50 m ²	508.164,02 kWh	94,55 kWh/m ²

Abb. 14: Liegenschaften mit hohem Verbrauch aus Quadrant „groß und hoch“

Potentialanalyse Strom 2017/ 2018

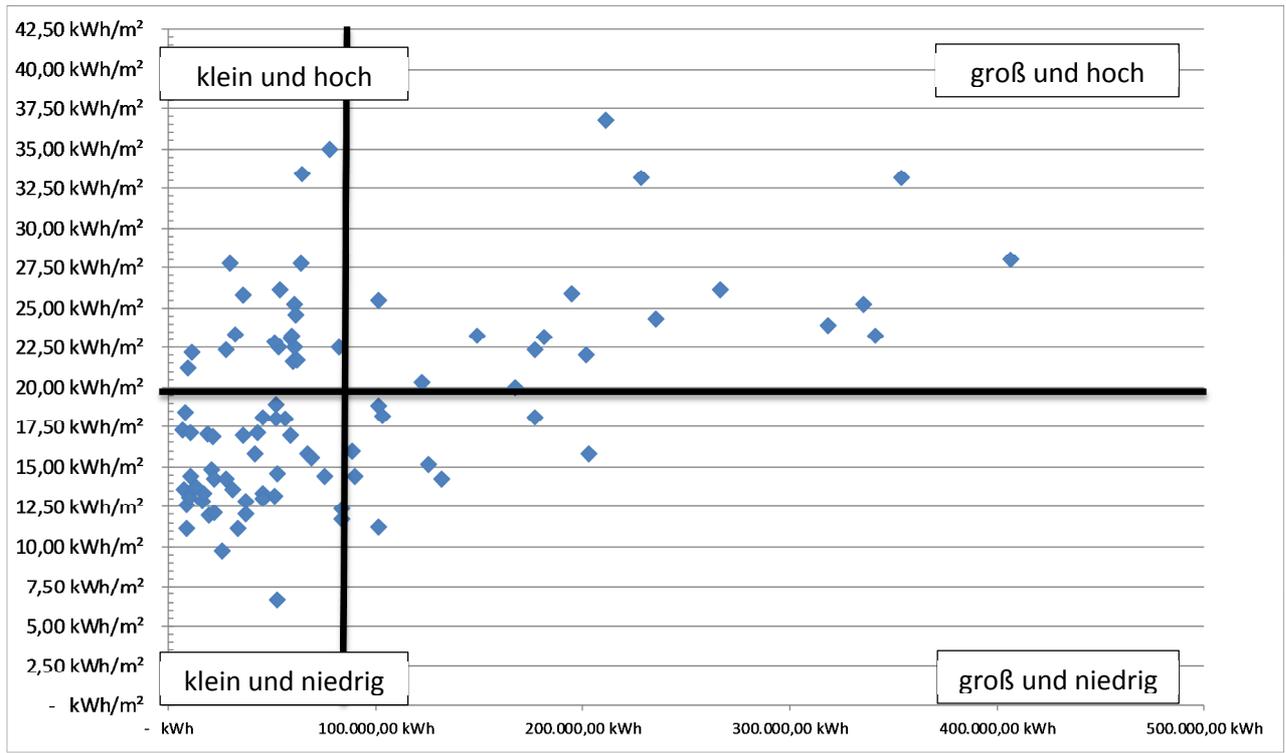


Abb. 15: Potentialanalyse Strom

lfd. Nr.	Schulname	Fläche Durchschnitt Jahre 2017 / 2018	Verbrauch Durchschnitt Jahre 2017 / 2018	Verbrauch pro Quadratmeter
1	Schrenzerschule, Butzbach	5.754,00 m ²	211.347,00 kWh	36,73 kWh/m ²
2	Wolfgang-Ernst-Gymnasium, Büdingen	10.668,00 m ²	353.741,86 kWh	33,16 kWh/m ²
3	Schule am Dohlberg, Büdingen	6.881,00 m ²	228.168,14 kWh	33,16 kWh/m ²
4	Weidigschule, Butzbach	10.202,00 m ²	266.643,00 kWh	26,14 kWh/m ²
5	Kurt-Moosdorf-Schule, Eczell	3.997,00 m ²	101.684,00 kWh	25,44 kWh/m ²
6	Augustinerschule, Friedberg	9.170,00 m ²	201.866,50 kWh	22,01 kWh/m ²
7	Henry-Benrath-Schule, Friedberg	14.498,00 m ²	406.290,00 kWh	28,02 kWh/m ²
8	Joh.-Philipp-Reis Schule, Friedberg	13.305,00 m ²	318.610,73 kWh	23,95 kWh/m ²
9	Ernst-Ludwig-Schule, Bad Nauheim	6.421,00 m ²	149.054,00 kWh	23,21 kWh/m ²
10	Solgrabenschule, Bad Nauheim	7.824,50 m ²	181.098,49 kWh	23,21 kWh/m ²
11	Berufliche Schulen am Gradierwerk, B.N.	14.711,00 m ²	341.494,06 kWh	23,21 kWh/m ²
12	Berufliche Schule Nidda	7.524,00 m ²	194.386,13 kWh	25,84 kWh/m ²
13	Mittelstufenschule Nidda	7.918,00 m ²	176.740,46 kWh	22,32 kWh/m ²
14	Geschw.-Scholl-Schule Assenheim	6.018,00 m ²	122.308,50 kWh	20,32 kWh/m ²
15	Gesamtschule Konradsdorf, Ortenberg	13.314,00 m ²	335.354,68 kWh	25,19 kWh/m ²
16	Singbergschule, Wölfersheim	9.676,50 m ²	235.324,00 kWh	24,32 kWh/m ²

Abb. 16: Liegenschaften mit hohem Verbrauch aus Quadrant „groß und hoch“

I. Energiemanagement

Ursachen und Maßnahmen

Um Strom und Wärme möglichst effizient einzusparen, werden die Liegenschaften regelmäßig auf mögliche Schwachstellen analysiert. Das Hauptaugenmerk liegt hier vor allem auf den Liegenschaften, die in beiden Grafiken in den Bereich „groß und hoch“ fallen. Sie weisen das höchste Potential auf, um Energien einzusparen.

Nachfolgend sind Beispiele aus der Potentialanalyse mit Maßnahmen oder Ursachen des hohen Verbrauchs aufgezeigt.

Ursachen und Maßnahmen Wärme:

Berufliche Schule Nidda: Mittelfristige Planung: Austausch der Fenster.

Ernst-Reuter-Schule: Kurzfristige Planung: Austausch der Fenster im Hauptgebäude.

Burggymnasium: Die Gebäude dieser Liegenschaft sind weitestgehend sehr alte Gebäude, die unter Denkmalschutz stehen. Eine energetische Sanierung ist nur mit hohem finanziellen Aufwand oder gar nicht möglich.

Geschwister-Scholl-Schule: Mittelfristige Planung: Austausch der Fenster.

Erich-Kästner-Schule, Rosbach-Rodheim: Die Fassade und das Dach werden z.Z. erneuert (nähere Erläuterungen siehe Kapitel II.2, „Energieeffizienz bei Sanierungen / Neubauten“).

Wolfgang-Ernst-Gymnasium:
Ursache: hohe Vereinsauslastung in den drei Sporthallen – auch am Wochenende;

Johann-Philipp-Reis-Schule: Kurzfristige Planung: Fassade wird teilweise saniert.

Gymnasium Nidda: Aufnahme in das Quartierskonzept der Stadt Nidda. Beinhaltet u.a. systematische Schwachstellenanalyse der Liegenschaft.

Kurt-Schumacher-Schule: Mittelfristige Planung: Sanierung Altbau inkl. Fassade, Dach und Fenster.

Ursachen und Maßnahmen Strom:

Schrenzerschule: Erhöhter Stromverbrauch durch den Mensabetrieb.

Wolfgang-Ernst-Gymnasium: Mittelfristige Planung: Austausch der alten Beleuchtung durch LED Beleuchtung. *Ursache:* hohe Vereinsauslastung in den drei Sporthallen – auch am Wochenende; in den Hallen tw. Lüftung vorhanden.

Dohlbergschule: Erhöhter Stromverbrauch durch eine Großbaustelle an der Sporthalle

Weidigschule: Betrieb einer Küche, Mittelfristige Planung: Austausch der alten Beleuchtung durch LED.

Augustinerschule: Erhöhter Stromverbrauch durch die Erweiterung des Mensabetriebs.

Henry-Benrath-Schule: *Ursache:* hohe Vereinsauslastung – auch am Wochenende. In der Halle ist veraltete Beleuchtung installiert.

Johann-Philipp-Reis-Schule: zurzeit wird die Holzwerkstatt sowie die Toiletten inkl. der Beleuchtung saniert.

Schulzentrum Bad Nauheim: Mehrverbrauch durch Klassenraumcontainer (Wärmeerzeugung durch Elektroheizungen) und durch den Mensabetrieb. In 12 Klassenräumen wurde kürzlich die alte Beleuchtung durch LED Beleuchtung ausgetauscht.

I.5 CO₂ - Entwicklung

Allgemein

Bezogen auf das Jahr 1990, verfolgt Deutschland das Ziel, bis zum Jahr 2020 mindestens 40 Prozent seiner Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Bis zum Jahr 2030 sollen es mindestens 55 Prozent sein. Im Jahr 2017 konnten deutschlandweit insgesamt 28 Prozent Treibhausgasemissionen eingespart werden, bei CO₂ waren es 25 Prozent.

Der Wetteraukreis hat das Ziel, die in seinem direkten Einfluss liegenden CO₂ – Emissionen in seinen Liegenschaften nachhaltig zu reduzieren. Deshalb wurde mit dem Kreistagsbeschluss vom 18.04.2018 das Ziel, 55 Prozent CO₂ in den kreiseigenen Liegenschaften bis zum Jahr 2030 einzusparen, festgehalten.

In diesem Klimaschutzbericht werden folgende Emissionsfaktoren zu Grunde gelegt:

Energieart	Emissionen
Heizöl	0,302 kg CO ₂ /kWh
Erdgas	0,244 kg CO ₂ /kWh
Holz	0,035 kg CO ₂ /kWh
Strommix 1990	0,743 kg CO ₂ /kWh
Strommix 2006	0,613 kg CO ₂ /kWh
Strommix 2017	0,486 kg CO ₂ /kWh
Strommix 2018	0,474 kg CO ₂ /kWh
Biogas	0,000 kg CO ₂ /kWh

Abb. 17: CO₂ - Emissionen der Energieformen

CO₂ - Gesamtentwicklung

Bis zum Jahr 2018 kann insgesamt ein Rückgang von 50,5 Prozent an CO₂ – Emissionen in den kreiseigenen Liegenschaften verzeichnet werden – trotz deutlichen Flächenzuwachses, Erhöhung der Nutzungszeiten und Technisierung der Liegenschaften.

Die Werte aus dem Jahr 1990 sind teilweise Annahmen, da hier keine verlässlichen Zahlen, Daten und Fakten vorliegen. Die Werte aus 2006 für die Wohnheime sind geschätzt worden, da die Bewirtschaftung nicht im Fachbereich 5 angesiedelt war und hier keine Verbrauchszahlen vorliegen.

Wurden im Jahr 1990 noch 23.684 Tonnen CO₂ emittiert, so konnte bis zum Jahr 2018 eine Reduzierung der Emissionen auf 11.727 Tonnen erreicht werden.

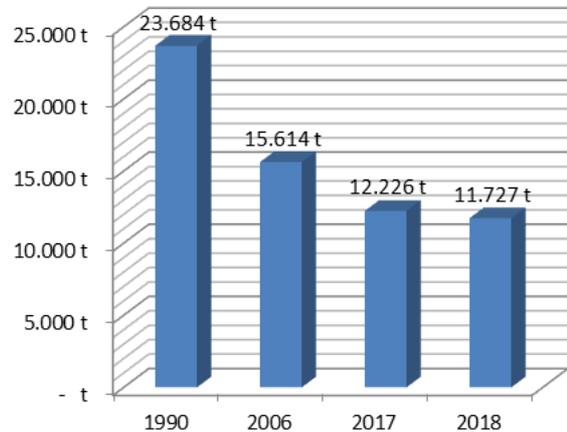


Abb. 18: Überblick Gesamt - CO₂ - Emissionen

Das Ziel der Bundesregierung, 40 Prozent der CO₂ – Emissionen bis zum Jahr 2020 zu reduzieren, hat der Wetteraukreis in seinen Liegenschaften bereits heute schon erreicht.

I. Energiemanagement

Entwicklung nach Energieform

Die CO₂ - Emissionen aller Energieformen konnten von 1990 bis zum Jahr 2018 reduziert werden. Die Emissionen aus der Energieart Holz sind seit 2002 hinzugekommen.

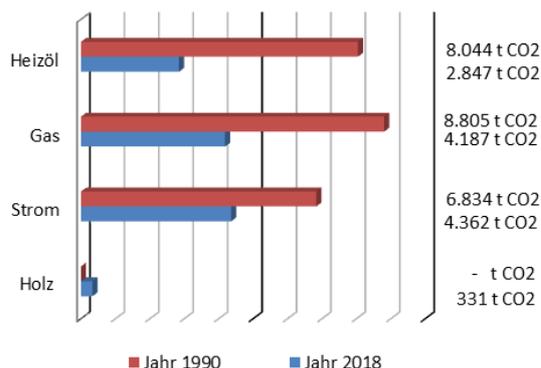


Abb. 19: Übersicht CO₂ - Emissionen Energieformen

Der CO₂ - Ausstoß durch Heizöl konnte im genannten Zeitraum von 8.044 Tonnen auf 2.847 Tonnen reduziert werden. Das ist ein Rückgang von 65 Prozent. Bei Gas konnten 53 Prozent (Reduzierung von 8.805 Tonnen auf 4.187 Tonnen) und bei Strom 36 Prozent (Reduzierung: von 6.834 Tonnen auf 4.362 Tonnen) eingespart werden.

Entwicklung nach Nutzungsart

In den Schulliegenschaften kann trotz steigender Flächen und Verbräuche ein kontinuierlicher Rückgang an CO₂ - Emissionen verzeichnet werden. Eine Reduzierung von 21.133 Tonnen im Jahr 1990 auf

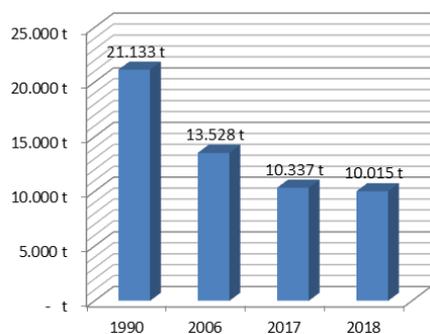


Abb. 20: Entwicklung CO₂ - Emissionen Schule

10.015 Tonnen im Jahr 2018 bedeutet eine Reduzierung der Ausgangsemissionen um 53 Prozent.

In den Verwaltungsliegenschaften reduzierten sich die Emissionen von 1.832 Tonnen auf 1.277 Tonnen, was eine Minderung von 30 Prozent bedeutet.

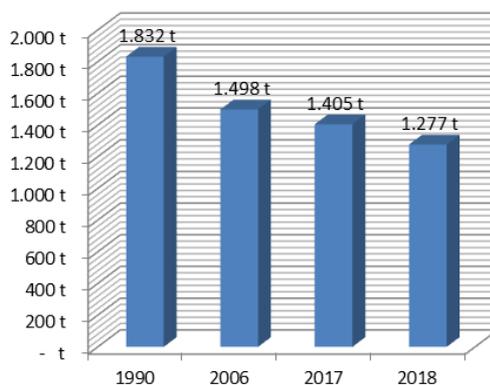


Abb. 21: Entwicklung CO₂ - Emissionen Verwaltung

Die Entwicklung in den Wohnheimen nimmt einen ähnlichen Verlauf wie die der Verwaltungsliegenschaften. 1990 emittierten die Wohnheime 719 Tonnen, in 2018 waren es 435 Tonnen. Das bedeutet einen Rückgang von 39 Prozent.

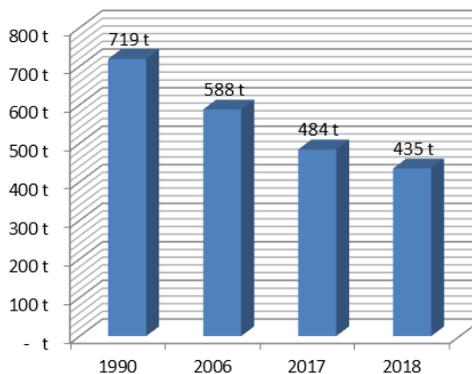


Abb. 22: Entwicklung CO₂ - Emissionen Wohnheime

Maßnahmen zur CO₂ - Reduzierung

Im Gebäudebestand existieren enorme Möglichkeiten, den Energieverbrauch und den CO₂-Ausstoß zu vermindern. Der Wetteraukreis hat dies schon früh erkannt und konnte durch gezielte Maßnahmen die CO₂-Emissionen in seinen Liegenschaften halbieren.

Der Kreis versucht neue Wege zu gehen, um das Potential voll ausschöpfen zu können. Er hat schon frühzeitig auf den Einsatz von LED-Beleuchtung gebaut und startet jetzt Projekte mit Wärmepumpen in Verbindung mit einer Photovoltaikanlage. Im Rahmen des sinnvollen und wirtschaftlichen Handels wird dadurch die Möglichkeit eröffnet, den CO₂ - Ausstoß in nächsten Jahren weiter zu reduzieren - trotz weiterer Flächenmehrung und Technisierung in den Liegenschaften.

Ein Beispiel um Potentiale aufzudecken, wird durch die Teilnahme am Quartierskonzept der Stadt Nidda mit dem Gymnasium Nidda verfolgt. Hierzu wird ein Sanierungskonzept für öffentliche Gebäude entwickelt, in dem die energetischen Sanierungsmaßnahmen konkretisiert und detailliert ausgearbeitet werden. Das Quartierskonzept wird nach den Vorgaben eines Förderprogramms der KfW ausgearbeitet. Dadurch werden die Kosten für die Entwicklung des Konzepts zum Teil übernommen.

Nachfolgend wird eine Auswahl von Maßnahmen zur CO₂ Reduzierung dargestellt, die bereits angestoßen wurden:

- Austausch konventionelle Beleuchtung gegen LED-Technik
- Installation von Photovoltaikanlagen für den Eigenverbrauch

- Austausch von nicht effizienten Heizungen gegen effiziente Heizungen
- Einsatz von Holzhackschnitzel- und Pelletsanlagen sowie Wärme aus Biogas, soweit wirtschaftlich
- Einbau neuer Regelungssysteme
- Einsatz von Wärmeverbundsystemen und Austausch von Fenstern
- Schulung Nutzer/-innen in Schulen (Projekt Klimaexperten)

In dem nachfolgenden Kapitel „II. Klimaschutz in kreiseigenen Liegenschaften“ werden Beispiele aus obengenannter Übersicht aufgegriffen und näher betrachtet.

II. Klimaschutz in kreiseigenen Liegenschaften

II.1 Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

PV-Anlagen auf kreiseigenen Dächern

Mit 47 installierten Anlagen und 1.653 kWp installierter Leistung werden jedes Jahr ca. 1.500.000 kWh Strom pro Jahr auf kreiseigenen Dächern produziert. Davon konnten in 2017 nachweislich 351.384 kWh (2018: 356.929 kWh) Strom aus Photovoltaik in den kreiseigenen Liegenschaften verbraucht werden. Der Rest, 1.150.000 kWh, wurde ins Netz eingespeist.

Insgesamt konnten somit ca. 711 Tonnen CO₂ – Emission vermieden werden. Der in den Liegenschaften direkt verbrauchte Strom (356.929 kWh) aus dem Jahr 2018 half ca. 172 Tonnen einzusparen.

Von 47 installierten Anlagen, betreibt der Wetteraukreis eine Anlage eigenverantwortlich. Alle anderen Anlagen sind im Eigentum von Dritt-Anbietern und werden von diesen betrieben (siehe auch Anlage: Übersicht Photovoltaikanlagen).

Die letzten Anlagen wurden so ausgerüstet, dass Strom direkt im kreiseigenen Gebäude verbraucht werden kann. Vorher war Eigenverbrauch durch die hohen Förderungen unwirtschaftlich. Zurzeit speisen neun fremdbetriebene Anlagen Strom ein. Das sind folgende Liegenschaften:

Beschreibung	Betreiber
1 Grundschule Lindheim	Sonneninitiative
2 Janusz-Korczak-Schule, Altenstadt	Sonneninitiative
3 Limesschule, Altenstadt	Sonneninitiative
4 Degerfeldschule, Butzbach	Sonneninitiative
5 Schrenzerschule, Butzbach	Sonneninitiative
6 Weidigschule, Butzbach	Sonneninitiative
7 Berufliche Schule Nidda	Sonneninitiative
8 Kurt-Schumacher-Schule, Karben	Sonneninitiative
9 Geschwister-Scholl-Schule, Niddatal	Sonneninitiative
10 Erich-Kästner-Schule, Rodheim	MIEG
11 Gymnasium Nidda	MIEG

Abb. 24: Übersicht Stromeinspeisung Liegenschaft

Eine kreiseigene Anlage an der Singbergschule ist 2018 ans Netz gegangen.

Die erste Abrechnung hat gezeigt, dass die Anlage wirtschaftlich arbeitet und sich spätestens nach 11,5 Jahren amortisieren wird.

Dabei wurde die Anlage, orientiert am Stromverbrauch in der Liegenschaft, so geplant, dass in 2018 der meiste erzeugte Strom, nämlich 97 Prozent, in der Liegenschaft selbst verbraucht wurde.

Der Kreis installiert zukünftig auf allen neuen Dächern, soweit die Wirtschaftlichkeit gegeben ist, eigene Photovoltaik-Anlagen.

In der Planung und in der Umsetzung befinden sich aktuell:

- Rosendorfschule, Steinfurth (Schule)
- Wettertalschule, Rödgen (Schule)
- Steinkaute, Friedberg (Verwaltung)
- Homburger Straße, Friedberg (Verwaltung)

II. Klimaschutz in kreiseigenen Liegenschaften

Holzhackschnitzel / Pellets / Biogas

Regenerative Energien tragen dazu bei, die Nutzung von fossilen Brennstoffen zu vermeiden und somit CO₂-Emissionen einzusparen.

Der Wetteraukreis hat verschiedene regenerative Energien zur Beheizung im Einsatz. Holzhackschnitzelanlagen beheizen überwiegend große Schulzentren. Da der Betrieb aufwendig ist, werden diese von externen Firmen betrieben. Die kleineren Pelletsanlagen betreibt der Wetteraukreis selbst.

Örtliche Landwirte beliefern die Gönser-Grund-Schule und die Seementalschule mit Wärme.

Die Wärme stammt aus Blockheizkraftwerke (BHKW), die mit erzeugtem Biogas der Landwirte vor Ort betrieben werden.

Ähnlich sieht es bei den Liegenschaften aus, die mit Wärme aus Biogas beliefert werden und bei denen die OVAG der Betreiber ist. Die OVAG speist Biogas aus der ovag-eigenen Biogasanlage in Berstadt (bilanzielle Verrechnung) ein, um die BHKWs vor Ort zu betreiben.

In den unteren Tabellen wird deutlich, dass insgesamt rund 2.500 Tonnen CO₂ durch den Einsatz biogener Stoffe in den Liegenschaften des Wetteraukreises im Jahr 2018 vermieden werden konnte.

lfd. Nr.	Anlage	In Betrieb seit	Be-feuerungsart	Regenerativ erzeugte Energie	Vermeidung von CO ₂
1	Kurt-Schumacher-Schule, Karben	2002	Holz	732.896 kWh	195.683 kg
2	Henry-Benrath-Schule, Friedberg	2007	Holz	1.555.245 kWh	325.046 kg
3	Schulzentrum Bad Nauheim	2008	Holz	1.513.649 kWh	316.353 kg
4	Wolfgang-Ernst-Gymnasium, Büdingen	2010	Holz	1.544.280 kWh	322.755 kg
5	Johann- Philipp- Reis-Schule, Friedberg	2010	Holz	1.383.630 kWh	289.179 kg
6	Erich Kästner-Schule, Rodheim	2010	Pellets	395.500 kWh	80.287 kg
7	Hugo-Buderus-Schule, Hirzenhain	2010	Pellets	128.200 kWh	33.460 kg
8	Hausbergschule, Butzbach	2010	Pellets	197.200 kWh	40.032 kg
9	Kurt-Moosdorf-Schule, Echzell	2010	Pellets	349.500 kWh	91.220 kg
10	Grundschule Fauerbach	2010	Pellets	140.400 kWh	36.644 kg
11	Geschwister-Scholl- Schule, Niddatal	2010	Pellets	385.900 kWh	100.720 kg
12	Janusz-Korczak-Schule, Altenstadt	2016	Pellets	227.900 kWh	59.482 kg
13	Stadtschule Büdingen	2016	Pellets	18.500 kWh	3.756 kg
14	Limesschule, Altenstadt	2017	Pellets	855.200 kWh	223.207 kg
Summe:				9.428.000 kWh	2.117.822 kg

Abb. 25: Wärme aus Holzhackschnitzel oder Pellets aus dem Jahr 2018

lfd. Nr.	Anlage	In Betrieb seit	Be-feuerungsart	Regenerativ erzeugte Energie	Vermeidung von CO ₂
1	Gönser-Grund-Schule, Kirch-Göns	2011	Biogas	308.495 kWh	75.273 kg
2	Georg-Büchner-Gymnasium*, Bad Vilbel	2013	Biogas	284.654 kWh	69.455 kg
3	Gymnasium Nidda*	2013	Biogas	217.675 kWh	53.113 kg
4	Augustiner Schule*, Friedberg	2013	Biogas	203.144 kWh	49.567 kg
5	Berufsschule Büdingen*	2013	Biogas	246.208 kWh	60.075 kg
6	Gesamtschule Gedern*	2013	Biogas	300.470 kWh	73.315 kg
7	Seementalschule, Ober-Seemen	2014	Biogas	96.230 kWh	29.061 kg
Summe:				1.656.874 kWh	409.859 kg

* berechnet

Abb. 26: Wärme aus Biogas aus dem Jahr 2018

II. Klimaschutz in kreiseigenen Liegenschaften

Wärmepumpen

Wärmepumpen können aus 1 kWh Strom, durchschnittlich 3 kWh Wärme erzeugen. Bei Elektroheizungen erhält man beispielsweise aus 1 kWh Strom 1 kWh Wärme.

Wärmepumpen kommen mittlerweile in Klassenraumcontainern zum Einsatz. Bisher wurden Klassenraumcontaineranlagen wegen ihrer kurzen Standzeit mit Elektroheizungen betrieben. Durch nun längere Standzeiten kann der Betrieb mit einer Wärmepumpe wirtschaftlich abgebildet werden.

Hierzu ein Vergleich aus der Praxis:

Klassenraumcontaineranlage an der Rosendorfschule, Steinfurth (angemietet):

Klassenanzahl: 4
Fläche: rd. 265 m² Bruttofläche
Beheizung durch: Elektroheizkörper
Verbrauch Strom: rd. 37.000 kWh p.a.
Verbrauch / Klassenraum: **9.250 kWh p.a.**

Klassenraumcontaineranlage an der Degerfeldschule, Butzbach (gekauft):

Klassenanzahl: 6
Fläche: rd. 488 m² Bruttofläche
Beheizung durch: Wärmepumpe
Verbrauch Strom: rd. 14.200 kWh p.a.
Verbrauch / Klassenraum: **2.370 kWh p.a.**

Klassenraumcontaineranlage an der Stadtschule Büdingen (gekauft):

Klassenanzahl: 2
Fläche: rd. 120 m² Bruttofläche
Beheizung durch: Wärmepumpe
Verbrauch Strom: rd. 5.300 kWh p.a.
Verbrauch / Klassenraum: **2.650 kWh p.a.**

Der Vergleich zeigt, dass Klassenraumcontaineranlagen mit Wärmepumpen sehr wirtschaftlich arbeiten. Die Degerfeldschule spart zum Beispiel gegenüber der Rosendorfschule pro Klassenraum rund 6.800 kWh p.a. ein. Das sind rund 1.700,- € an Stromkosten weniger.

Bei einem 4 - Klassenraumcontainer rechnet sich somit eine Wärmepumpe ab einer Standzeit von zwei Jahren.

Weitere Klassenraumcontainer, in denen bereits Wärmepumpen in Betrieb sind:

- Grundschule Limeshain, 4-Klassenraumcontainer
- Degerfeldschule, 6-Klassenraumcontainer
- Kapersburgschule, 4-Klassenraumcontainer
- Josef Moufang Schule, 2-Klassenraumcontainer

Auch bei den weiter geplanten Klassenraumcontaineranlagen sind Wärmepumpen vorgesehen:

- Kurt-Schumacher-Schule, 6-Klassenraumcontainer
- Grundschule Fauerbach, 2-Klassenraumcontainer
- Grundschule Kloppenheim, 4-Klassenraumcontainer

Durch den Nachweis der Wirtschaftlichkeit soll nun erstmals die effiziente Beheizung durch Wärmepumpen in Neubauten in Verbindung mit einer PV-Anlage eingesetzt werden. Geplant sind Installationen für den Verwaltungsanbau, Homburger Straße sowie für den Erweiterungsbau der Pestalozzischule in Karben.

II. Klimaschutz in kreiseigenen Liegenschaften

II.2 Energieeffizienz bei Sanierungen und Neubauten

Energieeffizienz im Gebäudebereich ist eine der wichtigsten Stellschrauben der Energiewende. Jede eingesparte Kilowattstunde muss weder produziert noch verbraucht werden.

Da die Preisentwicklung im Energiesektor kaum vorherzusehen ist und aufgrund der Entwicklung in den vergangenen Jahren davon ausgegangen werden kann, dass die Preise für konventionelle Energieträger wieder steigen werden, bemüht sich der Wetteraukreis dieser Kostenentwicklung mit energetischen Sanierungsmaßnahmen und energiesparenden Neubauten entgegen zu wirken.

Nachfolgend Beispiele aus dem Bereich Verwaltung und Schule.

Beispiele aus dem Bereich Verwaltung:

Sanierung Steinkaute

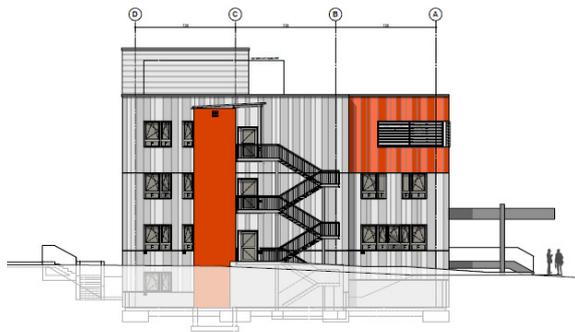


Abb. 27: Vorabzug Skizze Sanierung Steinkaute

Zahlen, Daten, Fakten:

- Ausführungszeitraum: 2019 bis 2021
- Mineralwolldämmung mit einer Stärke von 12 cm WLG 035 an der Fassade

- Austausch des alten Gaskessels durch einen effizienten Gas-Brennwertkessel
- Sämtliche Türen und Fenster werden gegen solche im Passivhausstandard $U_w = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ ausgetauscht
- Austausch der Leuchten in effiziente LED-Leuchten
- Fenster mit Dreifachverglasung

Vergleicht man den Energiebedarf und die CO_2 - Emissionen vor und nach der Modernisierung, so kann man eine deutliche Reduzierung der Verbräuche feststellen:

	Vor der Modernisierung
Spezifischer Endenergiebedarf	374,60 kWh/(m ² a)
Spezifischer Primärenergiebedarf	400,82 kWh/(m ² a)
Spezifische CO₂-Emissionen	108,50 kg/(m ² a)
Nettogrundfläche (Energiebezugsfläche)	1.925,13 m ²

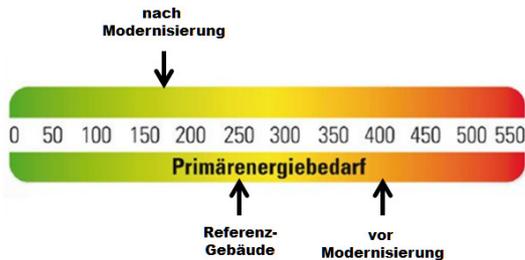
Abb. 28: Energiebedarf vor Modernisierung

	Nach der Modernisierung
Spezifischer Endenergiebedarf	144,40 kWh/(m ² a)
Spezifischer Primärenergiebedarf	168,58 kWh/(m ² a)
Spezifische CO₂-Emissionen	49,90 kg/(m ² a)
Nettogrundfläche (Energiebezugsfläche)	1.925,13 m ²

Abb. 29: Energiebedarf nach Modernisierung

II. Klimaschutz in kreiseigenen Liegenschaften

Der durch die Sanierung neue Primärenergiebedarf liegt unter dem Bedarf eines ENEC - Referenzgebäudes:



- Fenster mit Dreifachverglasung
- Beleuchtung: Effiziente LED-Leuchten
- Elektrisch angetriebene Wärmepumpe Luft-Wasser mit 34,21 kW Leistung
- Photovoltaikanlage:
 - mit 22,5 kWp Leistung
 - monokristalline Module

Beispiele aus dem Bereich Schule:

Neubau Wettertalschule

Neubau Homburger Straße

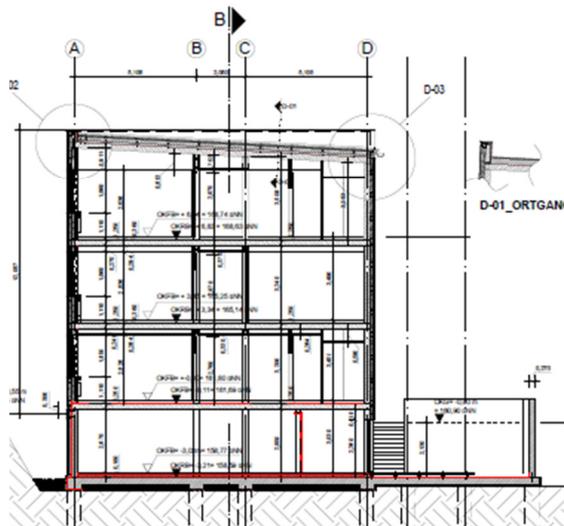


Abb. 30: Skizze Neubau Homburger Straße

Zahlen, Daten, Fakten:

- Ausführungszeitraum: 2018 bis 2020
- Wandaufbau: Stahlbetonwände mit vorgehängten Fassadenplatten mit mineralische Dämmung, d=160 mm
- Pultdach: Aluminium-Stehfalzeindeckung mit 320 mm Wärmedämmung und Photovoltaik

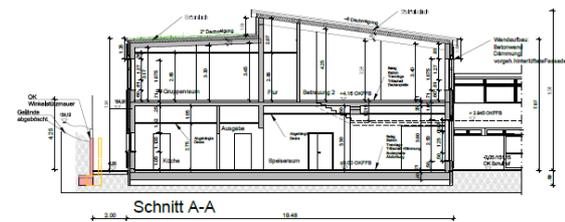


Abb. 31: Skizze Neubau Wettertalschule

Zahlen, Daten, Fakten:

- Ausführungszeitraum: 2018 bis 2019
- Wandaufbau: Stahlbetonwände mit vorgehängten Fassadenplatten mit mineralische Dämmung, d=160 mm
- Flachdach: als begrüntes Dach mit extensiver Begrünung und 200 mm Wärmedämmung
- Pultdach: Zinkstehfalzeindeckung mit 280 mm Wärmedämmung und Photovoltaik
- Fenster mit Dreifachverglasung

II. Klimaschutz in kreiseigenen Liegenschaften

- Beleuchtung: Effiziente LED-Leuchten, in den Klassen Lichtsensoren und Präsenzmelder für tagelichtabhängige Steuerung
- Photovoltaikanlage:
 - mit 6 kWp Leistung
 - polykristalline Module

Sanierung Erich-Kästner-Schule, Rodheim

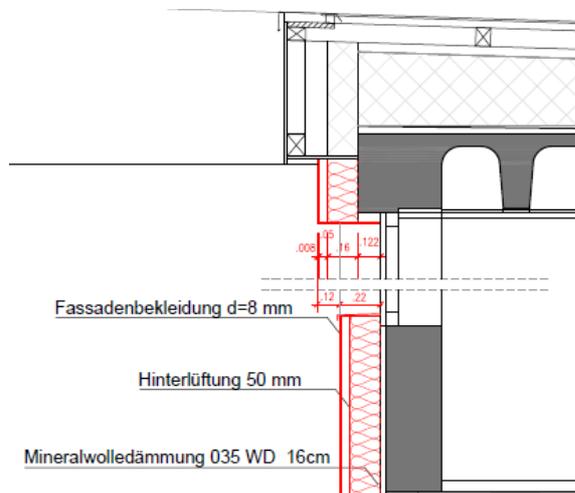
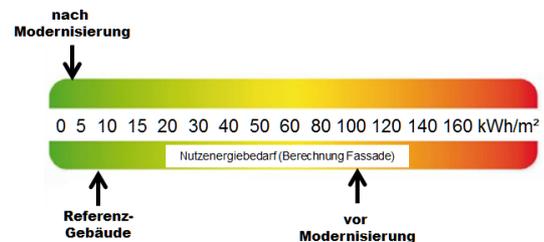


Abb. 32: Skizze Aufbau Fassade

Zahlen, Daten, Fakten:

- Ausführungszeitraum: 2018 bis 2019
- Sanierung: Fassade
- Fläche: rd. 1.100 qm
- Verkleidung: vorgehängte hinterlüftete Fassadenverkleidung (HPL) mit 16 cm Mineralwolldämmung
- Einsparungen pro Jahr:
 - Wärmebedarf: 95 kWh / m²
 - CO₂ – Emission: 3 kg CO₂ / m²

Der durch die Sanierung neue Energieverbrauch für die Fassade liegt unter dem Bedarf eines ENEC - Referenzgebäudes:



II. Klimaschutz in kreiseigenen Liegenschaften

II.3 Schulprojekt: Klimaexperten im Wetteraukreis

Seit dem Schuljahr 2015/16 wird das Schulprojekt „Klimaexperten im Wetteraukreis“ erfolgreich in den Grundschulen des Kreises umgesetzt.

Ziel des Projektes ist in erster Linie die Nutzer/innen der kreiseigenen Liegenschaften für den schonenden Umgang mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen zu sensibilisieren. Dazu werden die wesentlichen Schwerpunkte, Klima und Klimawandel sowie Energie und Energieeinsparmöglichkeiten kindgerecht aufbereitet und fachlich vermittelt. Darüber hinaus werden verschiedene Möglichkeiten aufgezeigt die genannten Themenfelder nachhaltig im Lehrplan zu integrieren.*



Abb. 33: Schwerpunkte im Projekt

Das Projekt wurde in den vergangenen Jahren durch unterschiedliche Projektpartner sowohl fachlich als auch finanziell unterstützt.

- Beratungsstelle für ökologische Bildung
- BUND Kreisverband Wetterau e.V.
- OVAG Energie AG
- Stiftung der Sparkasse Oberhessen

Des Weiteren konnten für die Umsetzung des Energiesparchecks die Berufliche Schule Butzbach sowie die Johann-Philipp-Reis-Schule in Friedberg gewonnen werden. Dazu führen die Berufsschülerinnen und -schüler im Rahmen des eigenen

Lehrplans den Energiesparcheck ganz nach dem Motto „voneinander und miteinander lernen“ durch. Sie planen Lernstationen zu den Themen „Erneuerbare Energien“ sowie Sparen von Energie und Wasser, bauen einen Lernparcours mit einzelnen Stationen auf und führen an diesen Lernstationen mit den Grundschüler/-innen auch praktische Experimente durch.

Die im Projekt verwendeten Materialien werden zu Beginn eines Schuljahres zusammengestellt und als *Wetterauer Klimakiste* den teilnehmenden Grundschulen zur Verfügung gestellt. Anschließend verbleiben die Materialien an den jeweiligen Standorten und können in den Folgejahren im Unterricht verwendet werden.



Abb. 34: Auftaktveranstaltung zum Projekt Klimaexperten im Wetteraukreis SJ 18/19 mit Übergabe der Wetterauer Klimakisten

Mit dem Abschluss des Schuljahres 2018/2019 wurden in 17 Grundschulen Schüler und Schülerinnen zu Klimaexperten des Wetteraukreises ausgebildet.

Immer mehr Grundschulen im Kreis erkennen die Notwendigkeit die Schwerpunkte des Projektes im Schulalltag sowie im Lehrplan zu vermitteln. Dies wird an der steigenden Anzahl von Anmeldungen für das Projekt deutlich.

Für das Schuljahr 2019/20 ist die Durchführung an weiteren 5 Grundschulen, mit insgesamt 15 Klassen geplant.

*Eine detaillierte Projektbeschreibung ist im Leitfaden zum Projekt „Klimaexperten im Wetteraukreis“ nachzulesen.

II. Klimaschutz in kreiseigenen Liegenschaften

II.4 Kommunales Energieeffizienz Netzwerk OVAG (k.e.n.o.)

Das Energieeffizienz-Netzwerk ist ein freiwilliger Zusammenschluss von zwölf hessischen Kommunen in regionaler Nähe.

Der Vertrag zum Netzwerk wurde von den teilnehmenden Kommunen am 26.06.2017 unterzeichnet. Darunter befinden sich: Alsfeld, Antrifttal, Friedberg, Hammersbach, Homberg (Ohm), Kefenrod, Nidda, Niddatal, Schotten, Ulrichstein, Wetteraukreis und Wölfersheim.



Abb. 35: Kommunale Vertreter nach Unterzeichnung der Vereinbarung

Die Netzwerkarbeit ist auf die Dauer von fünf Jahren ausgelegt und kann aus dem Jahr 2018 bereits vier Treffen vorweisen.

Der Kern des Energieeffizienz-Netzwerks besteht im moderierten Erfahrungsaustausch zwischen den Teilnehmern.

Inhalte der Treffen sind:

- Erstellung der Energiebilanz und Bewertung der Energieströme
- Identifikation der Effizienzpotentiale und Definition von Zielen für die Netzwerkarbeit
- Umsetzung der Effizienzmaßnahmen und Durchführung der Netzwerktreffen inkl. moderiertem Erfahrungsaustausch
- Evaluierung der Netzwerkarbeit

An konkreten Beispielen aus der Praxis der kommunalen Liegenschaften werden vorgenannte Themen im Netzwerk erarbeitet, so dass die Teilnehmer später in der Lage sind, das Erarbeitete auf andere Liegenschaften in Ihrer Kommune zu übertragen.

Aus den zu bearbeiten Themenfeldern können sich dann folgende Vorteile für weitere Liegenschaften ableiten lassen:

- Identifikation von Einsparpotentialen
- Erfolgreiche Umsetzung der Effizienzmaßnahmen
- Stetige Verbesserung der Energieeffizienz
- Energiekosten dauerhaft senken
- kontinuierliche Weiterentwicklung des kommunalen Energiemanagements
- Entwicklung und Umsetzung eines Klimaschutzkonzepts oder Klimaschutzteilkonzept
- Synergieeffekte durch gemeinsame Beschaffung / Beauftragung von Dienstleistern
- Erhöhung der Rechtssicherheit

II. Klimaschutz in kreiseigenen Liegenschaften

II.5 Ausblick Klimaschutzkonzept

Der Kreistag hat am 18.04.2018 die Fortschreibung des Klimaschutzkonzepts für die kreiseigenen Liegenschaften beschlossen. Mit diesem soll eine Reduzierung des Verbrauchs in den kreiseigenen Liegenschaften erreicht werden, um das Ziel 55 Prozent CO₂-Einsparung in den Liegenschaften bis zum Jahr 2030 verwirklichen zu können.

Die Erstellung des Klimaschutzkonzepts wird mit 50 Prozent der Kosten vom Bundesumweltministerium gefördert.

In dem zu erstellenden Klimaschutzkonzept werden 26 ausgewählte „schlechte“ Gebäude des Wetteraukreises analysiert, um dann Sanierungsempfehlungen auszusprechen zu können. Die Analyse erfolgt unter anderem hinsichtlich der Bauphysik, der Wärmeerzeugung und der Beleuchtung.

Die Auswahl der Gebäude fand nach folgenden Kriterien statt:

- Auswahl der Liegenschaften mit Schwerpunkt Wärme. Hier liegt das höchste CO₂ – Einsparpotential
- Liegenschaften aus der Potentialanalyse Wärme. Betrachtungszeitraum von 2015 bis 2018
- Liegenschaften, bei denen noch keine Sanierung / bauliche Veränderung vorgenommen wurde.
- Liegenschaften mit alten Heizungen

Im Einzelnen soll das Klimaschutzkonzept folgende Aspekte enthalten:

- Einführung und Überblick der bisherigen Verbräuche
- Anpassung der Klimaschutzziele gemäß Kreistagsbeschluss

- Basisdatenbewertung und Analyse der 26 zu untersuchenden Gebäude vor Ort
- Sanierungsempfehlungen
- Entwicklung eines Organisationskonzepts für die Maßnahmen
- Entwicklung eines Controlling Konzept für die Maßnahmen
- E-Mobilität im kreiseigenen Fuhrpark
- Erstellung eines Konzepts für die Beleuchtung
- Erstellung eines Konzepts für Heizung

Wie im Ausschuss für Regionalentwicklung, Umwelt und Energie am 29.05.2019 bereits dargelegt, wurden die Fördermittel im Antragsfenster zwischen Juli und August 2018 beantragt. Den Fördermittelbescheid erhielt der Wetteraukreis Ende März 2019.

Von April bis August 2019 fand das umfangreiche Ausschreibungsverfahren für den externen Auftragnehmer statt. Die Vertragsunterzeichnung erfolgte mit Start des Projekts am 01.10.2019.

Zurzeit werden Daten der zu bewertenden Gebäude zusammengetragen, um dann Analysen vor Ort durchführen zu können.

Das Klimaschutzkonzept wird voraussichtlich im September 2020 fertiggestellt und zur Beschlussfassung den Gremien vorgelegt werden können.

III. Impressum

Herausgeber:

Wetteraukreis

Europaplatz

61169 Friedberg

Bearbeitung:

Christine Borgner

Stefanie Voß

Jens Dölling

Redaktion:

Frank Neubauer

Thomas Lori

Stefanie Voß

Jens Dölling

Druck:

Druckerei Wetteraukreis

© Copyright Wetteraukreis, Friedberg

Nachdruck, elektronische Vervielfältigung und gewerbliche Nutzung nur mit Genehmigung des Wetteraukreises, Europaplatz, 61169 Friedberg

IV. Abbildungsverzeichnis

Abbildung	Seite
Abb. 1: Übersicht Einflussfaktoren	7
Abb. 2: Übersicht Verbrauch pro Quadratmeter / Person	8
Abb. 3: Übersicht Verbrauchswerte 1990 / 2006 / 2017 / 2018	9
Abb. 4: Gegenüberstellung Verbrauch 2017 / 2018 (nicht witterungsbereinigt)	10
Abb. 5: Verbrauch 2017 (nicht witterungsbereinigt) aufgeschlüsselt nach Gebäudeart	10
Abb. 6: Verbrauch 2018 (nicht witterungsbereinigt) aufgeschlüsselt nach Gebäudeart	10
Abb. 7: Entwicklung Verbrauch pro Quadratmeter von 1990 bis 2018	11
Abb. 8: Verbrauch 2017 aufgeschlüsselt nach Gebäudeart	11
Abb. 9: Verbrauch 2018 aufgeschlüsselt nach Gebäudeart	11
Abb. 10: Entwicklung Wasserverbrauch von 2014 bis 2018	12
Abb. 11: Verbrauch 2017 aufgeschlüsselt nach Gebäudeart	12
Abb. 12: Verbrauch 2018 aufgeschlüsselt nach Gebäudeart	12
Abb. 13: Potentialanalyse Wärme	14
Abb. 14: Liegenschaften mit hohem Verbrauch aus Quadrant „groß und hoch“	14
Abb. 15: Potentialanalyse Strom	15
Abb. 16: Liegenschaften mit hohem Verbrauch aus Quadrant „groß und hoch“	15
Abb. 17: CO ₂ - Emissionen der Energieformen	17
Abb. 18: Überblick Gesamt - CO ₂ - Emissionen	17
Abb. 19: Übersicht CO ₂ - Emissionen Energieformen	18
Abb. 20: Entwicklung CO ₂ - Emissionen Schule	18
Abb. 21: Entwicklung CO ₂ - Emissionen Verwaltung	18
Abb. 22: Entwicklung CO ₂ - Emissionen Wohnheime	18
Abb. 23: Gesamtentwicklung CO ₂ - Emissionen	20
Abb. 24: Übersicht Stromeinspeisung Liegenschaft	21
Abb. 25: Wärme aus Holzhackschnitzel oder Pellets aus dem Jahr 2018	22
Abb. 26: Wärme aus Biogas aus dem Jahr 2018	22
Abb. 27: Vorabzug Skizze Sanierung Steinkaute	24
Abb. 28: Energiebedarf vor Modernisierung	24
Abb. 29: Energiebedarf nach Modernisierung	24
Abb. 30: Skizze Neubau Homburger Straße	25
Abb. 31: Skizze Neubau Wettertalschule	25
Abb. 32: Skizze Aufbau Fassade	26
Abb. 33: Schwerpunkte im Projekt	27
Abb. 34: Auftaktveranstaltung zum Projekt Klimaexperten im Wetteraukreis SJ 18/19 mit Übergabe der Wetterauer Klimakisten	27
Abb. 35: Kommunale Vertreter nach Unterzeichnung der Vereinbarung	28

V. Legende

BMU: Bundesministerium für Umweltschutz, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Brennwert: spezifischer Energiegehalt von Brennstoff unter Ausnutzung der in den Rauchgasen enthaltenen Kondensationswärme des Wassers

BHKW: Blockheizkraftwerke

BDEW: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft

CO₂: Chemische Formel für Kohlenstoffdioxid

EE: Erneuerbare Energien (Solarenergie, Wasser- und Windkraft, Biomasse, Geothermie)

EEG: Das deutsche Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Kurztitle Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG) regelt die bevorzugte Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Quellen ins Stromnetz und garantiert deren Erzeugern feste Einspeisevergütungen. Es soll im Interesse des Klima- und Umweltschutzes:

- eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung ermöglichen,
- die volkswirtschaftlichen Kosten der Energieversorgung auch durch die Einbeziehung langfristiger externer Effekte verringern
- fossile Energieressourcen schonen und
- die Weiterentwicklung von Technologien zur Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien fördern.

Mit dem EEG erhalten Anlagenbetreiber 15 bis 20 Jahre lang eine festgelegte Einspeisevergütung für ihren erzeugten Strom. Die Vergütungssätze sind nach Technologien und Standorten differenziert und sollen einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen ermöglichen. Der für neu installierte Anlagen festgelegte Satz sinkt jährlich um einen bestimmten Prozentsatz (Degression). Durch diese stetige Degression wird ein Kostendruck im Sinne einer gewollten Anreizregulierung erzeugt: Anlagen sollen effizienter und kostengünstiger hergestellt werden, um langfristig auch ohne Hilfen am Markt bestehen zu können. Gefördert wird die Erzeugung von Strom aus:

- Wasserkraft
- Deponiegas, Klärgas und Grubengas
- Biomasse
- Geothermie
- Windenergie
- solarer Strahlungsenergie (zum Beispiel Photovoltaik)

ENEV: Energieeinsparverordnung

EVU: Energieversorgungsunternehmen

Emission: Jegliche Art der Abgabe von Stoffen, Energien und Strahlen an die Umgebung durch eine bestimmte Quelle; häufig handelt es sich dabei um die Abgabe von Schadstoffen

Gradtagzahlen: Gradtagzahl (GTZ, Gt) und Heizgradtag (HGT, G) werden zur Berechnung des Heizwärmebedarfs eines Gebäudes während der Heizperiode herangezogen. Sie stellen den Zusammenhang zwischen Raumtemperatur und der Außenlufttemperatur für die Heiztage eines Bemessungszeitraums dar und sind somit ein Hilfsmittel zur Bestimmung der Heizkosten und des Heizstoffbedarfs. Sie werden aber auch auf eine Heizperiode oder einen Kalendermonat bezogen und sind dann für die saisonalen Schwankungen aussagekräftig. Es gibt jeweils einen Wert für das langjährige klimatische Mittel, und einen Wert für das aktuelle Wetter (meteorologische Messung). Gradtagzahlen und Heizgradtage werden mit der Einheit Kelvin (K) bzw. Grad Celsius (°C) angegeben, haben also dieselbe Dimension wie die Temperatur (oder als Wärmesumme in Kd bzw. °Cd, Gradtagen).

Heizwert: Spezifischer Energiegehalt von Brennstoffen

Holz hackschnitzel: Brennstoff aus Rest- oder Schwachholz; Produktion durch Hacker; die Abmessungen der Schnitzel sind etwa Zigarettenschachtel groß

Holz pellets: Industriell aufbereiteter, genormter Holzbrennstoff; Pellets der Gruppe HP5 haben einen Durchmesser von 4 bis 10 mm und eine Länge von unter 5 cm

IdE: Institut dezentrale Energietechnologien, Kassel

KuE: Klimaschutz- und Energiemanagement

kWp: Spitzenleistung bei einer Sonneneinstrahlung von 1000 Watt pro m²

MiEG: Mittelhessische Energiegenossenschaft

p.a.: per annum (pro Jahr)

Planungen: Kurzfristig: 1-2 Jahre, Mittelfristig: 3-5 Jahre, Langfristig: über 5 Jahre

Photovoltaik: Technik der direkten Gewinnung elektrischen Stroms aus Lichtstrahlung, der Wandler ist die Solarzelle

Regenerativ erneuerbare Energien: Zum Beispiel Wind-, Wasser-, Solarenergie, Biomasse, Geothermie; Umwelt - Eigenschaft: Kohlendioxid neutral

Spezifische CO₂ Emission Erdöl: Menge der Emission pro Energieeinheit 0,302 kg CO₂ / kWh

Spezifische CO₂ Emission Erdgas: Menge der Emission pro Energieeinheit 0,244 kg CO₂ / kWh

Spezifische CO₂ Emission Holz hackschnitzel: Menge der Emission pro Energieeinheit 0,035 kg CO₂ / kWh

Spezifische CO₂ Emission Pellets: Menge der Emission pro Energieeinheit 0,041 kg CO₂ / kWh

Spezifische CO₂ Emission Strom – Mix 1990: Menge der Emission pro Energieeinheit 0,743 kg CO₂ / kWh

Spezifische CO₂ Emission Strom – Mix: Menge der Emission pro Energieeinheit 0,486 kg CO₂ / kWh für das Jahr 2017 und 0,474 kg CO₂ / kWh für das Jahr 2018 (lt. Internetseite Umweltbundesamt)

Versiegelungsgebühr: Versiegelungsgebühren werden von Kommunen erhoben, die einen Teil der Kanalgebühren herausgenommen haben und an der gesamtkommunalen Fläche orientiert wieder den Grundbesitzern zugeschlagen. Jeder Besitzer muss daher einen Anteil gemäß seiner Fläche bezahlen. Damit sollen größere Grundbesitzer stärker an den Kanalkosten für Abwasser „Niederschlag“ beteiligt werden

Verwandte physikalische / technische Einheiten :

<u>Größe</u>	<u>Name</u>	<u>Zeichen</u>
Leistung	Kilowatt	kW
Energie	Kilowattstunde	kWh
Masse	Kilogramm	kg
Leistung bei Photovoltaik	Kilowatt peak	kWp

Spezifische CO₂-Emission: Menge der Emission kg CO₂ / kWh

WDVS: Wärmedämmverbundsystem

Witterungsbereinigt: Der Heizenergieverbrauch wird von Jahr zu Jahr durch unterschiedliche klimatische Bedingungen beeinflusst. Um den Heizenergieverbrauch unterschiedlicher Jahre oder unterschiedlicher Standorte vergleichen zu können, müssen die Energieverbräuche witterungsbereinigt werden. Hierzu werden die Gradtagszahlen eines Vergleichszeitraums in Relation gesetzt und ein Klimakorrekturefaktor ermittelt.

VI. Anlagen

Anmerkung zur Verbrauchsübersicht:

Werden zwei Jahre miteinander verglichen, so kann es teilweise in den einzelnen Liegenschaften zu größeren Schwankungen kommen. Gründe für einzelne Schwankungen können sein:

- Unterschiedliche Nutzungsgewohnheiten in den einzelnen Jahren (z. B. Einführung von Ganztagschule)
- Verbrauchsschätzungen durch einzelne Energieversorger
- Energetische Sanierungen sowie weitere Bauaktivitäten am jeweiligen Standort
- Hinzugekommene Flächen
- Beim Vergleich Wärme „nicht witterungsbereinigt“: Unterschiedliche warme Jahre
- Ablesungenauigkeiten bei den Lagerbeständen sowie unregelmäßige Betankungszyklen

Wärmeverbräuche

Nicht witterungsbereinigt

Schulnr.	Grundschulen ab 1.500 m ²	Verbrauch Wärme 2017	Verbrauch Wärme 2018
AZ0102	Janusz-Korczak-Schule, Altstadt	343.900,00 kWh	264.900,00 kWh
AZ0203	Stadtschule Büdingen	262.299,40 kWh	251.718,50 kWh
AZ0206	Georg-August-Zinn-Schule in Düdelsheim	381.501,00 kWh	361.297,60 kWh
AZ0304	Degerfeldschule	350.430,00 kWh	355.215,60 kWh
AZ0306	Hausbergschule in Hoch - Weisel	374.050,00 kWh	374.050,00 kWh
AZ0308	Gönser-Grund-Schule	384.658,60 kWh	348.277,70 kWh
AZ0401	Kurt-Moosdorf-Schule	485.230,00 kWh	492.500,00 kWh
AZ0605	Gemeinsame Musterschule	275.300,00 kWh	272.380,00 kWh
AZ0606	Ph.-Dieffenbach-Schule	519.402,48 kWh	486.925,57 kWh
AZ0610	Brüder-Grimm-Schule in Dorheim	353.493,90 kWh	160.128,00 kWh
AZ0701	Erlenbachschule	111.601,96 kWh	96.226,43 kWh
AZ0802	Keltenbergschule in Stockheim	184.400,00 kWh	188.600,00 kWh
AZ1003	Selzerbachschule Karben	513.460,80 kWh	181.849,50 kWh
AZ1005	Grundschule am Römerbad in Okarben	159.529,50 kWh	172.945,80 kWh
AZ1008	Pestalozzischule Karben	187.104,83 kWh	165.591,67 kWh
AZ1101	Herzbergschule Kefenrod	340.060,00 kWh	375.020,00 kWh
AZ1203	Grundschule Limeshain in Himbach	326.537,00 kWh	340.369,20 kWh
AZ1302	Johanniterschule Gambach	407.109,87 kWh	506.251,30 kWh
AZ1402	Stadtschule a.d. Wilhelmskirche o. Auß.	528.245,90 kWh	501.350,40 kWh
AZ1405	Frauenwaldschule in Nieder - Mörlen	261.778,40 kWh	233.801,80 kWh
AZ1515	Otto-Dönges-Schule	263.466,31 kWh	265.605,22 kWh
AZ1603	Eichendorffschule Ilbenstadt	254.080,00 kWh	327.597,00 kWh
AZ1701	Wintersteinschule Ober Mörlen	348.405,90 kWh	289.867,60 kWh
AZ1801	Maria-Sibylla-Merian Schule	317.744,66 kWh	150.462,85 kWh
AZ1901	Laisbachschule Ranstadt	321.790,00 kWh	325.000,00 kWh
AZ2001	Grundschule Reichelsheim	246.670,00 kWh	258.730,00 kWh
AZ2201	Kapersburgschule	94.049,10 kWh	98.264,70 kWh
AZ2302	Ernst-Reuter-Schule	506.129,30 kWh	416.531,60 kWh
AZ2304	Stadtschule Bad Vilbel o. Auß.	385.494,90 kWh	306.055,90 kWh
AZ2305	Saalburgschule	207.099,14 kWh	186.421,25 kWh
AZ2307	Regenbogenschule	303.127,20 kWh	310.121,10 kWh
AZ2406	Jim Knopf Schule Wölfersheim	144.300,00 kWh	128.390,00 kWh
AZ2501	Fritz-Erler-Schule	354.410,00 kWh	334.580,00 kWh

Schulnr.	Grundschulen bis 1.500 m ²	Verbrauch Wärme 2017	Verbrauch Wärme 2018
AZ0103	Karoline-von-Günderode-Schule Höchst	71.520,00 kWh	55.000,00 kWh
AZ0104	Grundschule Lindheim	120.010,00 kWh	104.500,00 kWh
AZ0211	Eichbaumschule	96.960,00 kWh	83.260,00 kWh
AZ0212	Grundschule Wolf	64.441,80 kWh	55.575,90 kWh
AZ0307	Haingrabenschule in Nieder Weisel	94.509,00 kWh	97.621,20 kWh
AZ0502	Grundschule Stammheim inkl. Betreuung	58.660,00 kWh	53.450,00 kWh
AZ0611	Grundschule Fauerbach	171.602,40 kWh	140.400,00 kWh
AZ0612	Grundschule Ockstadt	148.824,90 kWh	137.736,00 kWh
AZ0702	Seementalschule in Ober-Seemen	107.600,00 kWh	104.080,00 kWh
AZ0703	Schule am Niedertor in Wenings	55.010,00 kWh	57.130,00 kWh
AZ0901	Hugo-Buderus-Schule	150.900,00 kWh	128.200,00 kWh
AZ1004	Grundschule Kloppenheim	118.150,00 kWh	96.540,00 kWh
AZ1007	Lilienwaldschule	190.750,00 kWh	181.970,00 kWh
AZ1406	Wettertalschule Rödgen	162.648,00 kWh	164.188,80 kWh
AZ1408	Rosendorfschule in Steinfurth	105.860,00 kWh	98.020,00 kWh
AZ1509	Hoheberg Schule in Ober-Lais	74.080,00 kWh	59.800,00 kWh
AZ1510	Josef Moufang-Schule	92.135,70 kWh	94.823,10 kWh
AZ1511	Grundschule Ober-Widdersheim	106.070,00 kWh	108.010,00 kWh
AZ1512	Grundschule Ulfa	65.700,00 kWh	60.000,00 kWh
AZ2101	Sandrosenschule	203.426,20 kWh	231.577,50 kWh

Schulnr.	Weiterführende Schulen	Verbrauch Wärme 2017	Verbrauch Wärme 2018
AZ0101	Limesschule	813.300,00 kWh	855.200,00 kWh
AZ0201	Wolfgang-Ernst-Gymnasium	1.158.410,21 kWh	1.104.428,88 kWh
AZ0204	Schule am Dohlberg	761.821,09 kWh	725.899,02 kWh
AZ0301	Weidigschule	624.372,30 kWh	631.008,90 kWh
AZ0302	Stadtschule Butzbach	542.439,76 kWh	518.352,92 kWh
AZ0303	Schrenzerschule	466.640,00 kWh	485.980,00 kWh
AZ0501	Karl-Weigand-Schule	517.170,00 kWh	542.440,00 kWh
AZ0601	Augustinerschule	479.330,00 kWh	451.430,00 kWh
AZ0602	Burggymnasium	1.071.527,30 kWh	955.356,40 kWh
AZ0603	Henry-Benrath-Schule	1.385.774,22 kWh	1.355.489,53 kWh
AZ0604	Adolf-Reichwein-Schule	417.822,30 kWh	432.025,20 kWh
AZ0704	Gesamtschule Gedern	823.457,04 kWh	770.325,17 kWh
AZ1001	Kurt-Schumacher-Schule	1.509.025,17 kWh	1.172.008,33 kWh
AZ1401	Ernst-Ludwig-Schule	522.777,22 kWh	458.115,25 kWh
AZ1403	Solgrabenschule	619.500,37 kWh	537.005,86 kWh
AZ1501	Gymnasium Nidda	895.976,80 kWh	822.255,80 kWh
AZ1503	Mittelstufenschule Nidda	778.887,12 kWh	736.497,16 kWh
AZ1601	Geschw.-Scholl-Schule Assenheim	686.448,44 kWh	749.375,30 kWh
AZ1808	Gesamtschule Konradsdorf	1.052.431,32 kWh	942.995,69 kWh
AZ2202	Erich-Kästner-Schule Rodheim	579.310,00 kWh	415.140,00 kWh
AZ2301	Georg-Büchner-Gymnasium	824.231,80 kWh	720.244,10 kWh
AZ2303	John-F.-Kennedy-Schule	485.650,06 kWh	419.459,65 kWh
AZ2401	Singbergschule Wölfersheim	648.870,00 kWh	684.871,10 kWh

Schulnr.	Berufliche Schulen	Verbrauch Wärme 2017	Verbrauch Wärme 2018
AZ0202	Berufliche Schule Büdingen	695.747,10 kWh	671.196,50 kWh
AZ0309	Berufliche Schule Butzbach	527.990,23 kWh	435.885,30 kWh
AZ0614	Joh.-Philipp-Reis Schule	1.554.413,77 kWh	1.225.135,08 kWh
AZ1409	Berufliche Schulen am Gradierwerk	1.197.722,42 kWh	1.055.762,84 kWh
AZ1502	Berufliche Schule Nidda	1.056.632,40 kWh	1.169.364,30 kWh

Schulnr.	Sonderpädagog. Schulen	Verbrauch Wärme 2017	Verbrauch Wärme 2018
AZ0305	Gabriel-Biel-Schule	125.752,94 kWh	124.873,58 kWh
AZ0607	Helmut - von - Bracken-Schule	279.186,23 kWh	217.881,41 kWh
AZ0608	Wartbergschule	157.840,00 kWh	179.133,20 kWh
AZ0902	Hammerwaldschule	206.611,20 kWh	192.240,00 kWh
AZ1504	Gudrun-Pausewang-Schule	121.584,30 kWh	118.089,23 kWh
AZ1809	Erich-Kästner-Schule, Konradsdorf	159.358,68 kWh	196.408,28 kWh
AZ2306	Brunnenschule	340.010,10 kWh	322.917,30 kWh

Kosten-träger	Flüchtlingswohnheime	Verbrauch Wärme 2017	Verbrauch Wärme 2018
620301	GU Friedberg, Wehrbach 11-113	205.223 kWh	177.356 kWh
620302	GU Bad Nauheim, Thersienstr.3	125.650 kWh	141.140 kWh
620306	GU Altstadt, Hanauer Str. 23	251.680 kWh	239.820 kWh
620304	GU Reichelsheim, Langweidstr. 5-7	177.550 kWh	159.040 kWh
620305	GU Wölfersheim, Hauptstr.70	132.950 kWh	87.630 kWh
620308	GU Niddatal / Bönstadt, Erbstädter Str. 4	77.000 kWh	12.120 kWh
620316	GU Dachspfad	81.970 kWh	156.378 kWh
620315	GU Echzell	129.870 kWh	132.920 kWh

Kosten-träger	Verwaltungsgebäude	Verbrauch Wärme 2017	Verbrauch Wärme 2018
620101	Europaplatz Gebäude A, Friedberg	481.530 kWh	409.560 kWh
620102	Europaplatz Gebäude B, Friedberg	1.003.010 kWh	979.710 kWh
620103	Europaplatz Gebäude C, Friedberg	121.493 kWh	94.367 kWh
620108	Homburger Str. 17, Friedberg	276.217 kWh	229.119 kWh
620113	Berliner Straße 31, Büdingen	221.433 kWh	180.790 kWh
620114	Gymnasiumstraße 2, Büdingen	170.853 kWh	161.825 kWh
620320	Steinkaute, Friedberg	272.984 kWh	84.049 kWh
620116	Pfingstweide, Friedberg	408.612 kWh	331.601 kWh

Stromverbräuche

Schulnr.	Grundschulen ab 1.500 m ²	Verbrauch Strom 2017	Verbrauch Strom 2018
AZ0102	Janusz-Korczak-Schule, Altstadt	41.723,00 kWh	38.022,00 kWh
AZ0203	Stadtschule Büdingen	46.046,00 kWh	44.999,00 kWh
AZ0206	Georg-August-Zinn-Schule	29.940,00 kWh	31.941,00 kWh
AZ0304	Degerfeldschule	59.971,00 kWh	57.119,00 kWh
AZ0306	Hausbergschule in Hoch - Weisel	63.226,00 kWh	58.039,00 kWh
AZ0308	Gönser-Grund-Schule	49.254,00 kWh	43.495,00 kWh
AZ0401	Kurt-Moosdorf-Schule	101.874,00 kWh	106.494,00 kWh
AZ0605	Gemeinsame Musterschule	68.996,00 kWh	58.512,00 kWh
AZ0606	Ph.-Dieffenbach-Schule	95.437,00 kWh	107.301,00 kWh
AZ0610	Brüder-Grimm-Schule in Dorheim	43.813,00 kWh	42.256,00 kWh
AZ0701	Erlenbachschule	22.858,66 kWh	21.568,55 kWh
AZ0802	Keltenbergschule in Stockheim	20.574,00 kWh	18.866,00 kWh
AZ1003	Selzerbachschule Karben	67.948,00 kWh	50.585,00 kWh
AZ1005	Grundschule am Römerbad	51.663,00 kWh	50.550,00 kWh
AZ1008	Pestalozzische Schule Karben	22.575,00 kWh	21.225,00 kWh
AZ1101	Herzbergschule Kefenrod	34.957,00 kWh	27.115,00 kWh
AZ1203	Grundschule Limeshain in Himbach	47.568,00 kWh	37.573,00 kWh
AZ1302	Johanniterschule Gambach	59.133,00 kWh	59.199,00 kWh
AZ1402	Stadtschule a.d. Wilhelmskirche	65.334,42 kWh	39.798,00 kWh
AZ1405	Frauenwaldschule in Nieder - Mörlen	47.580,00 kWh	43.130,00 kWh
AZ1515	Otto-Dönges-Schule	62.657,62 kWh	61.427,09 kWh
AZ1603	Eichendorffschule Ilbenstadt	54.141,00 kWh	53.583,00 kWh
AZ1701	Wintersteinschule Ober Mörlen	49.185,00 kWh	42.153,00 kWh
AZ1801	Maria-Sibylla-Merian Schule	30.555,00 kWh	25.206,00 kWh
AZ1901	Laisbachschule Ranstadt	37.584,00 kWh	36.327,00 kWh
AZ2001	Grundschule Reichelsheim	61.605,00 kWh	61.392,00 kWh
AZ2201	Kapersburgschule	75.247,00 kWh	69.457,00 kWh
AZ2302	Ernst-Reuter-Schule	54.527,00 kWh	50.170,00 kWh
AZ2304	Stadtschule Bad Vilbel o. Auß.	68.399,00 kWh	69.052,00 kWh
AZ2305	Saalburgschule	48.895,48 kWh	43.295,31 kWh
AZ2307	Regenbogenschule	84.762,00 kWh	80.402,00 kWh
AZ2406	Jim Knopf Schule Wölfersheim	58.704,00 kWh	53.163,00 kWh
AZ2501	Fritz-Erler-Schule	34.865,00 kWh	31.774,00 kWh

Schulnr.	Grundschulen bis 1.500 m ²	Verbrauch Strom 2017	Verbrauch Strom 2018
AZ0103	Karoline-von-Günderode-Schule	7.567,00 kWh	8.274,00 kWh
AZ0104	Grundschule Lindheim	17.526,00 kWh	20.453,00 kWh
AZ0211	Eichbaumschule	10.027,00 kWh	11.273,00 kWh
AZ0212	Grundschule Wolf	9.124,00 kWh	10.852,00 kWh
AZ0307	Haingrabenschule in Nieder Weisel	18.217,00 kWh	20.134,00 kWh
AZ0502	Grundschule Stammheim	6.841,00 kWh	7.448,00 kWh
AZ0611	Grundschule Fauerbach	19.399,00 kWh	20.644,00 kWh
AZ0612	Grundschule Ockstadt	14.941,00 kWh	15.623,00 kWh
AZ0702	Seementalschule in Ober-Seemen	7.730,00 kWh	8.544,00 kWh
AZ0703	Schule am Niedertor in Wenings	8.542,00 kWh	9.441,00 kWh
AZ0901	Hugo-Buderus-Schule	14.305,00 kWh	16.635,00 kWh
AZ1004	Grundschule Kloppenheim	5.387,00 kWh	8.855,00 kWh
AZ1007	Lilienwaldschule	31.669,00 kWh	35.295,00 kWh
AZ1406	Wettertalschule Rödgen	33.415,00 kWh	66.244,00 kWh
AZ1408	Rosendorfschule in Steinfurth	18.876,00 kWh	34.972,00 kWh
AZ1509	Hoheberg Schule in Ober-Lais	6.619,00 kWh	7.259,00 kWh
AZ1510	Josef Moufang-Schule	9.249,00 kWh	10.555,00 kWh
AZ1511	Grundschule Ober-Widdersheim	10.501,00 kWh	12.346,00 kWh
AZ1512	Grundschule Ulfa	9.959,00 kWh	10.446,00 kWh
AZ2101	Sandrosenschule	29.693,00 kWh	34.305,00 kWh

Schulnr.	Weiterführende Schulen	Verbrauch Strom 2017	Verbrauch Strom 2018
AZ0101	Limesschule	143.528,00 kWh	209.632,00 kWh
AZ0201	Wolfgang-Ernst-Gymnasium	228.168,14 kWh	365.478,54 kWh
AZ0204	Schule am Dohlberg	353.741,86 kWh	235.738,46 kWh
AZ0301	Weidigschule	269.914,00 kWh	263.372,00 kWh
AZ0302	Stadtschule Butzbach	158.967,06 kWh	143.729,72 kWh
AZ0303	Schrenzerschule	129.079,01 kWh	137.021,00 kWh
AZ0501	Karl-Weigand-Schule	86.875,00 kWh	90.968,00 kWh
AZ0601	Augustinerschule	206.267,00 kWh	197.466,00 kWh
AZ0602	Burggymnasium	129.337,00 kWh	122.041,00 kWh
AZ0603	Henry-Benrath-Schule	413.182,00 kWh	399.398,00 kWh
AZ0604	Adolf-Reichwein-Schule	88.637,00 kWh	91.797,00 kWh
AZ0704	Gesamtschule Gedern	135.756,34 kWh	128.094,45 kWh
AZ1001	Kurt-Schumacher-Schule	200.307,00 kWh	205.545,00 kWh
AZ1401	Ernst-Ludwig-Schule	165.015,10 kWh	133.092,89 kWh
AZ1403	Solgrabenschule	195.545,85 kWh	166.651,12 kWh
AZ1501	Gymnasium Nidda	174.228,00 kWh	160.388,00 kWh
AZ1503	Mittelstufenschule Nidda	178.461,53 kWh	175.019,38 kWh
AZ1601	Geschw.-Scholl-Schule Assenheim	122.301,00 kWh	122.316,00 kWh
AZ1808	Gesamtschule Konradsdorf	330.818,59 kWh	339.890,77 kWh
AZ2202	Erich-Kästner-Schule Rodheim	84.717,00 kWh	49.290,00 kWh
AZ2301	Georg-Büchner-Gymnasium	106.313,00 kWh	96.524,00 kWh
AZ2303	John-F.-Kennedy-Schule	114.660,52 kWh	113.812,69 kWh
AZ2401	Singbergschule Wölfersheim	229.493,00 kWh	241.155,00 kWh

Schulnr.	Berufliche Schulen	Verbrauch Strom 2017	Verbrauch Strom 2018
AZ0202	Berufliche Schule Büdingen	86.746,00 kWh	80.885,00 kWh
AZ0309	Berufliche Schule Butzbach	78.068,00 kWh	72.025,00 kWh
AZ0614	Joh.-Philipp-Reis Schule	339.822,40 kWh	297.399,05 kWh
AZ1409	Berufliche Schulen am Gradierwerk	378.062,16 kWh	304.925,96 kWh
AZ1502	Berufliche Schule Nidda	199.034,25 kWh	189.738,00 kWh

Schulnr.	Sonderpädagog. Schulen	Verbrauch Strom 2017	Verbrauch Strom 2018
AZ0305	Gabriel-Biel-Schule	42.861,94 kWh	40.944,28 kWh
AZ0607	Helmut - von - Bracken-Schule	61.231,60 kWh	59.890,27 kWh
AZ0608	Wartbergschule	51.627,00 kWh	49.821,00 kWh
AZ0902	Hammerwaldschule	72.620,00 kWh	73.240,00 kWh
AZ1504	Gudrun-Pausewang-Schule	27.857,85 kWh	27.320,53 kWh
AZ1809	Erich-Kästner-Schule, Konradsdorf	50.970,00 kWh	71.940,23 kWh
AZ2306	Brunnenschule	45.540,00 kWh	45.060,00 kWh

Kosten-träger	Flüchtlingswohnheime	Verbrauch Strom 2017	Verbrauch Strom 2018
620301	GU Friedberg, Wehrbach 11-113	48.832,00 kWh	40.075,00 kWh
620302	GU Bad Nauheim, Thersienstr.3	24.568,00 kWh	23.491,00 kWh
620306	GU Altenstadt, Hanauer Str. 23	70.071,00 kWh	63.597,00 kWh
620304	GU Reichelsheim, Langweidstr. 5-7	42.105,00 kWh	37.815,00 kWh
620305	GU Wölfersheim, Hauptstr.70	14.918,00 kWh	17.027,00 kWh
620308	GU Niddatal / Bönstadt, Erbstädter Str. 4	10.224,00 kWh	1.511,00 kWh
620316	GU Dachspfad	47.542,00 kWh	32.202,00 kWh
620315	GU Eczell	37.665,00 kWh	39.217,00 kWh

Kosten-träger	Verwaltungsgebäude	Verbrauch Strom 2017	Verbrauch Strom 2018
620101	Europaplatz Gebäude A, Friedberg	269.709,88 kWh	282.609,11 kWh
620102	Europaplatz Gebäude B, Friedberg	825.781,12 kWh	865.088,89 kWh
620103	Europaplatz Gebäude C, Friedberg	10.573,00 kWh	9.827,00 kWh
620108	Homburger Str. 17, Friedberg	39.424,00 kWh	38.886,00 kWh
620113	Berliner Straße 31, Büdingen	65.074,00 kWh	61.862,00 kWh
620114	Gymnasiumstraße 2, Büdingen	33.808,00 kWh	34.073,00 kWh
620320	Steinkaute, Friedberg	105.341,00 kWh	23.147,00 kWh
620116	Pfingstweide, Friedberg	78.655,00 kWh	74.128,00 kWh

Wasserverbräuche

Schulnr.	Grundschulen ab 1.500 m ²	Verbrauch Wasser 2017	Verbrauch Wasser 2018
AZ0102	Janusz-Korczak-Schule, Altstadt	523,00 m ³	464,00 m ³
AZ0203	Stadtschule Büdingen	610,00 m ³	219,00 m ³
AZ0206	Georg-August-Zinn-Schule	341,00 m ³	341,00 m ³
AZ0304	Degerfeldschule	441,00 m ³	455,00 m ³
AZ0306	Hausbergschule in Hoch - Weisel	416,00 m ³	353,00 m ³
AZ0308	Gönser-Grund-Schule	515,00 m ³	456,00 m ³
AZ0401	Kurt-Moosdorf-Schule	464,00 m ³	466,00 m ³
AZ0605	Gemeinsame Musterschule	644,00 m ³	447,00 m ³
AZ0606	Ph.-Dieffenbach-Schule	1.314,00 m ³	1.111,00 m ³
AZ0610	Brüder-Grimm-Schule in Dorheim	365,00 m ³	357,00 m ³
AZ0701	Erlenbachschule	144,83 m ³	117,45 m ³
AZ0802	Keltenbergschule in Stockheim	334,00 m ³	328,00 m ³
AZ1003	Selzerbachschule Karben	393,00 m ³	411,00 m ³
AZ1005	Grundschule am Römerbad	418,00 m ³	416,00 m ³
AZ1008	Pestalozzischule Karben	166,00 m ³	183,00 m ³
AZ1101	Herzbergschule Kefenrod	116,00 m ³	153,00 m ³
AZ1203	Grundschule Limeshain in Himbach	636,00 m ³	587,00 m ³
AZ1302	Johanniterschule Gambach	1.543,00 m ³	1.954,00 m ³
AZ1402	Stadtschule a.d. Wilhelmskirche	651,00 m ³	677,00 m ³
AZ1405	Frauenwaldschule in Nieder - Mörlen	414,00 m ³	418,00 m ³
AZ1515	Otto-Dönges-Schule	292,82 m ³	303,76 m ³
AZ1603	Eichendorffschule Ilbenstadt	491,00 m ³	238,00 m ³
AZ1701	Wintersteinschule Ober Mörlen	442,00 m ³	355,00 m ³
AZ1801	Maria-Sibylla-Merian Schule	295,00 m ³	311,00 m ³
AZ1901	Laisbachschule Ranstadt	264,00 m ³	286,00 m ³
AZ2001	Grundschule Reichelsheim	298,00 m ³	381,00 m ³
AZ2201	Kapersburgschule	571,00 m ³	874,00 m ³
AZ2302	Ernst-Reuter-Schule	976,00 m ³	77,00 m ³
AZ2304	Stadtschule Bad Vilbel	452,00 m ³	249,00 m ³
AZ2305	Saalburgschule	616,00 m ³	666,00 m ³
AZ2307	Regenbogenschule	686,00 m ³	593,00 m ³
AZ2406	Jim Knopf Schule Wölfersheim	365,00 m ³	402,00 m ³
AZ2501	Fritz-Erler-Schule	310,00 m ³	360,00 m ³

Schulnr.	Grundschulen bis 1.500 m ²	Verbrauch Wasser 2017	Verbrauch Wasser 2018
AZ0103	Karoline-von-Günderrode-Schule	42,00 m ³	45,00 m ³
AZ0104	Grundschule Lindheim	152,00 m ³	143,00 m ³
AZ0211	Eichbaumschule	104,00 m ³	111,00 m ³
AZ0212	Grundschule Wolf	86,00 m ³	85,00 m ³
AZ0307	Haingrabenschule in Nieder Weisel	139,00 m ³	138,00 m ³
AZ0502	Grundschule Stammheim	86,00 m ³	95,00 m ³
AZ0611	Grundschule Fauerbach	546,00 m ³	415,00 m ³
AZ0612	Grundschule Ockstadt	134,00 m ³	124,00 m ³
AZ0702	Seementalschule in Ober-Seemen	88,00 m ³	114,00 m ³
AZ0703	Schule am Niedertor in Wenings	96,00 m ³	104,00 m ³
AZ0901	Hugo-Buderus-Schule	117,00 m ³	121,00 m ³
AZ1004	Grundschule Kloppenheim	93,00 m ³	91,00 m ³
AZ1007	Lilienwaldschule	246,00 m ³	272,00 m ³
AZ1406	Wettertalschule Rödgen	240,00 m ³	249,00 m ³
AZ1408	Rosendorfschule in Steinfurth	223,00 m ³	242,00 m ³
AZ1509	Hoheberg Schule in Ober-Lais	73,00 m ³	70,00 m ³
AZ1510	Josef Moufang-Schule	105,00 m ³	129,00 m ³
AZ1511	Grundschule Ober-Widdersheim	198,00 m ³	254,00 m ³
AZ1512	Grundschule Ulfa	49,00 m ³	68,00 m ³
AZ2101	Sandrosenschule	180,00 m ³	193,00 m ³

Schulnr.	Weiterführende Schulen	Verbrauch Wasser 2017	Verbrauch Wasser 2018
AZ0101	Limesschule	1.193,00 m ³	1.348,00 m ³
AZ0201	Wolfgang-Ernst-Gymnasium	1.739,20 m ³	2.384,18 m ³
AZ0204	Schule am Dohlberg	1.121,80 m ³	1.537,82 m ³
AZ0301	Weidigschule	630,00 m ³	1.182,00 m ³
AZ0302	Stadtschule Butzbach	702,00 m ³	587,00 m ³
AZ0303	Schrenzerschule	662,00 m ³	1.026,00 m ³
AZ0501	Karl-Weigand-Schule	170,00 m ³	155,00 m ³
AZ0601	Augustinerschule	1.387,00 m ³	1.332,00 m ³
AZ0602	Burggymnasium	1.077,00 m ³	704,00 m ³
AZ0603	Henry-Benrath-Schule	1.456,00 m ³	1.297,00 m ³
AZ0604	Adolf-Reichwein-Schule	876,00 m ³	860,00 m ³
AZ0704	Gesamtschule Gedern	860,17 m ³	697,55 m ³
AZ1001	Kurt-Schumacher-Schule	2.331,00 m ³	2.531,00 m ³
AZ1401	Ernst-Ludwig-Schule	2.193,88 m ³	1.542,00 m ³
AZ1403	Solgrabenschule	2.599,78 m ³	1.759,00 m ³
AZ1501	Gymnasium Nidda	1.264,00 m ³	1.443,00 m ³
AZ1503	Mittelstufenschule Nidda	834,00 m ³	865,18 m ³
AZ1601	Geschw.-Scholl-Schule Assenheim	1.512,00 m ³	1.318,00 m ³
AZ1808	Gesamtschule Konradsdorf	1.331,00 m ³	1.127,00 m ³
AZ2202	Erich-Kästner-Schule Rodheim	593,00 m ³	630,00 m ³
AZ2301	Georg-Büchner-Gymnasium	1.129,00 m ³	965,00 m ³
AZ2303	John-F.-Kennedy-Schule	753,00 m ³	899,00 m ³
AZ2401	Singbergschule Wölfersheim	1.125,00 m ³	1.106,00 m ³

Schulnr.	Berufliche Schulen	Verbrauch Wasser 2017	Verbrauch Wasser 2018
AZ0202	Berufliche Schule Büdingen	1.454,00 m ³	566,00 m ³
AZ0309	Berufliche Schule Butzbach	1.602,00 m ³	761,00 m ³
AZ0614	Joh.-Philipp-Reis Schule	1.209,00 m ³	2.027,00 m ³
AZ1409	Berufliche Schulen am Gradierwerk	5.026,34 m ³	2.645,48 m ³
AZ1502	Berufliche Schule Nidda	587,00 m ³	1.076,00 m ³

Schulnr.	Sonderpädagog. Schulen	Verbrauch Wasser 2017	Verbrauch Wasser 2018
AZ0305	Gabriel-Biel-Schule	629,00 m ³	217,00 m ³
AZ0607	Helmut - von - Bracken-Schule	353,00 m ³	298,00 m ³
AZ0608	Wartbergschule	523,00 m ³	516,00 m ³
AZ0902	Hammerwaldschule	801,00 m ³	800,00 m ³
AZ1504	Gudrun-Pausewang-Schule	130,19 m ³	135,05 m ³
AZ1809	Erich-Kästner-Schule, Konradsdorf	335,00 m ³	225,00 m ³
AZ2306	Brunnenschule	56,00 m ³	154,00 m ³

Kosten-träger	Flüchtlingswohnheime	Verbrauch Wasser 2017	Verbrauch Wasser 2018
620301	GU Friedberg, Wehrbach 11-113	3.228,00 m ³	983,00 m ³
620302	GU Bad Nauheim, Thersienstr.3	1.502,00 m ³	1.454,00 m ³
620306	GU Altstadt, Hanauer Str. 23	3.994,00 m ³	4.000,00 m ³
620304	GU Reichelsheim, Langweidstr. 5-7	2.968,00 m ³	2.897,00 m ³
620305	GU Wölfersheim, Hauptstr.70	1.125,00 m ³	1.349,00 m ³
620308	GU Niddatal / Bönstadt, Erbstädter Str. 4	17,00 m ³	17,00 m ³
620316	GU Dachspfad	3.143,00 m ³	3.143,00 m ³
620315	GU Echzell	1.093,00 m ³	1.423,00 m ³

Kosten-träger	Verwaltungsgebäude	Verbrauch Wasser 2017	Verbrauch Wasser 2018
620101	Europaplatz Gebäude A, Friedberg	670,77 m ³	749,75 m ³
620102	Europaplatz Gebäude B, Friedberg	2.053,27 m ³	2.327,31 m ³
620103	Europaplatz Gebäude C, Friedberg	160,00 m ³	142,00 m ³
620108	Homburger Str. 17, Friedberg	497,00 m ³	546,00 m ³
620113	Berliner Straße 31, Büdingen	482,00 m ³	486,00 m ³
620114	Gymnasiumstraße 2, Büdingen	704,00 m ³	698,00 m ³
620320	Steinkaute, Friedberg	1.258,00 m ³	21,00 m ³
620116	Pfingstweide, Friedberg	488,00 m ³	440,00 m ³

Übersicht Photovoltaikanlagen

Nr.	Anlage	Standort	Dach	Betreiber	installierte Leistung
1	Grundschule Im Ried	Reichelsheim	Willy-Nohl-Str. 3	OVAG	3,05 kWp
2	Geschwister-Scholl-Schule	Niddatal	Geschwister-Scholl-Str. 26	OVAG	3,05 kWp
3	Henry-Benrath-Schule	Friedberg	Am Seebach	OVAG	3,05 kWp
4	Grundschule Okarben	Karben	Untergasse 21	OVAG	2,00 kWp
5	Eichendorffschule	Niddatal	Schulstr. 34	OVAG	1,96 kWp
6	Philipp-Dieffenbach-Schule	Friedberg	Am Seebach 1	OVAG	2,00 kWp
7	Limesschule	Altstadt	Schillerstr.2	OVAG	1,96 kWp
8	Georg-August-Zinn-Schule	Büdingen	Schulstr. 6	OVAG	2,10 kWp
9	Laisbachschule	Ranstadt	Oberriedstr. 30	OVAG	2,10 kWp
10	Wintersteinschule	Ober-Mörlen	Borngasse	OVAG	2,10 kWp
11	Brunnenschule	Bad Vilbel	Kurt-Mossdorf-Str. 75	OVAG	2,10 kWp
12	Grundschule Gambach	Münzenberg	Schulstr. 11	OVAG	2,10 kWp
13	Frauenwaldschule	Bad Nauheim	Frauenwaldstr. 10	OVAG	5,76 kWp
14	Wettertalschule	Bad Nauheim	Wettertalstr. 12	OVAG	5,76 kWp
15	Gabriel-Biel-Schule	Butzbach	August-Storch-Str. 5	OVAG	5,76 kWp
16	Fritz-Erler-Schule	Wöllstadt	Schmalwiesenweg 14	OVAG	5,76 kWp
17	Karl-Weigand-Schule	Florstadt	Kirchgasse 22	OVAG	5,76 kWp
18	Brüder-Grimm-Schule	Friedberg	Brüder-Grimm-Weg	OVAG	5,76 kWp
19	Haingrabenschule Schulgeb	Butzbach	Wiesenstr.	OVAG	5,76 kWp
20	Fritz-Erler-Schule	Wöllstadt	Schmalwiesenweg 14	OVAG	5,76 kWp
21	Fritz-Erler-Schule Aussenstelle	Wöllstadt	Gartenstr. 19	OVAG	5,76 kWp
22	Selzerbachschule	Karben	Schulstr. 6	OVAG	5,76 kWp
23	Ernst-Reuter-Schule	Bad Vilbel	Pestalozzistr. 6	OVAG	5,76 kWp
24	Kaufmännische Schule	Bad Nauheim	Wingert Schule	RIG-Solar	54,94 kWp
25	Philipp-Dieffenbach Schule	Friedberg	Einfeldhalle	RIG-Solar	29,40 kWp
26	Frauenwaldschule	Bad Nauheim	Turnhalle	Main-Spessart-Solar	29,00 kWp

Nr.	Anlage	Standort	Dach	Betreiber	installierte Leistung
27	Kaufmännische Schule	Bad Nauheim	Verwaltung	Sonneninitiative	185,00 kWp
28	Brüder Grimm Schule	Friedberg-Dorheim	Hauptgebäude	OVAG	33,84 kWp
29	Laisbachschule	Ranstadt	Turnhalle	OVAG	32,40 kWp
30	Kaufmännische Schule	Bad Nauheim	Sporthalle	MIEG	170,00 kWp
31	Gymnasium Nidda	Nidda	Neubau	MIEG	25,85 kWp
32	Wolfgang-Ernst-Gymnasium	Büdingen	Hauptgebäude	OVAG	131,57 kWp
33	Verwaltungsgebäude	Friedberg	Gebäude B	Sonneninitiative	48,00 kWp
34	Helmut-von-Bracken-Schule	Friedberg	Hauptgebäude / Mensa	OVAG	69,12 kWp
35	Augustinerschule	Friedberg	N-Bau	Sonneninitiative	78,00 kWp
36	Limesschule	Altenstadt	Nebengebäude	Sonneninitiative	63,00 kWp
37	Janusz-Korczak-Schule	Altenstadt	Hauptgebäude	Sonneninitiative	80,00 kWp
38	Grundschule Lindheim	Altenstadt	Nebengebäude	Sonneninitiative	35,00 kWp
39	Geschwister-Scholl-Schule	Niddatal	Riegelbau	Sonneninitiative	47,00 kWp
40	Schrenzerschule	Butzbach	Fachklassenbau	Sonneninitiative	19,50 kWp
41	Limesschule	Altenstadt	Neubau Turnhalle	Sonneninitiative	36,00 kWp
42	Degerfeldschule	Butzbach	Hauptgebäude	Sonneninitiative	100,00 kWp
43	Weidigschule	Butzbach	Klassenbau (2x) Pavillion (2x)	Sonneninitiative	200,00 kWp
44	Berufliche Schule Nidda	Nidda	Altbau	Sonneninitiative	150,00 kWp
45	Kurt-Schumacher-Schule	Karben	Hauptgebäude	Sonneninitiative	150,00 kWp
46	Erich-Kästner-Schule	Rosbach	Hauptgebäude	MiEG	62,40 kWp
47	Singbergschule	Wölfersheim	Nebengebäude	Wetteraukreis	30,00 kWp

Erklärung zu den PV-Anlagen

- PV-Anlagen, Nr. 1 bis Nr. 23, sind Pilotanlagen der OVAG, die zu Demonstrationszwecken in der Zeit von 2001 bis 2007 aufgestellt wurden.
- PV-Anlagen, Nr. 24 bis Nr. 46, sind seit dem Jahr 2009 ausgeschriebene Anlagen
- PV-Anlage Nr. 47 ist eine eigenbetriebene Anlage