



Kommunales EnergieManagement in Augsburg

Ziele, Handlungsfelder, Beispiele

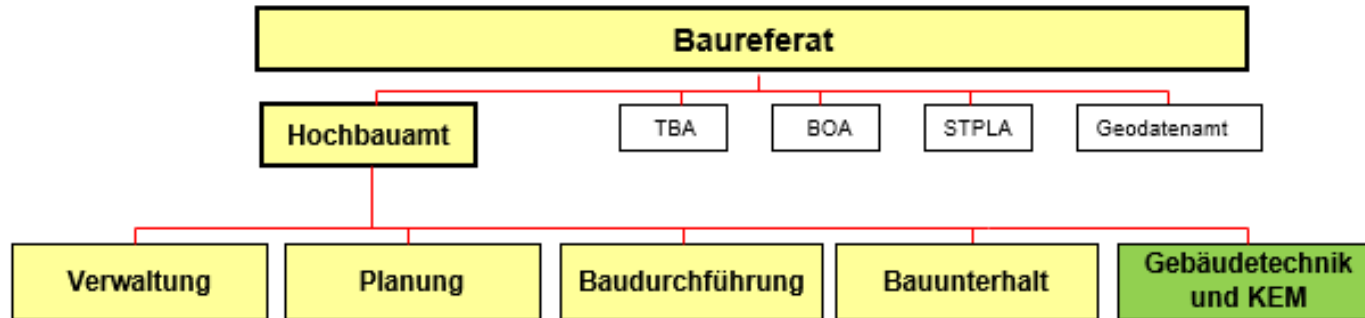


Agenda

- 1** Entwicklung und Aufgaben KEM
- 2** Gesamtausgaben Energie und Wasser
- 3** Reduktionsziele CO₂
- 4** Beispiele für erfolgreiche Sanierungen
- 5** Maßnahmen im KEM

1. Entwicklung KEM

- Erstmalig 1998 im Umweltamt
- Heute











Augsburg hat:

> 700 Gebäude
> 230 Liegenschaften
ca. 180 Liegenschaften im Energiebericht

- 17 Ausstellungs- und Veranstaltungsgebäude
- 30 Kindergärten
- 60 Schulen
- 16 Sportstätten
- 21 Verwaltungsgebäude
- 20 Werkstätten
- 15 Gemeinschafts- und Sozialgebäude
- 9 gemischte Nutzung

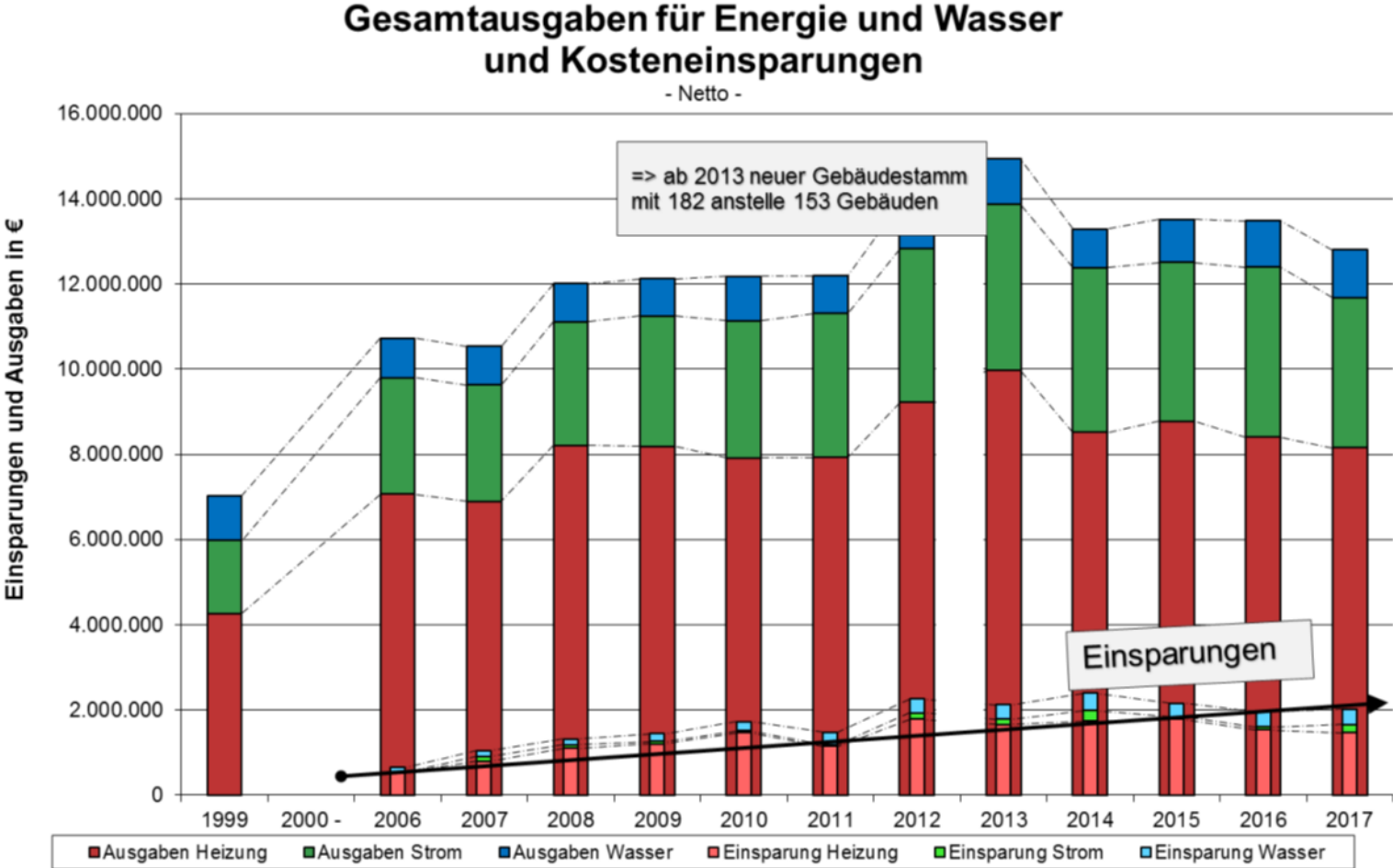


Aufgaben:

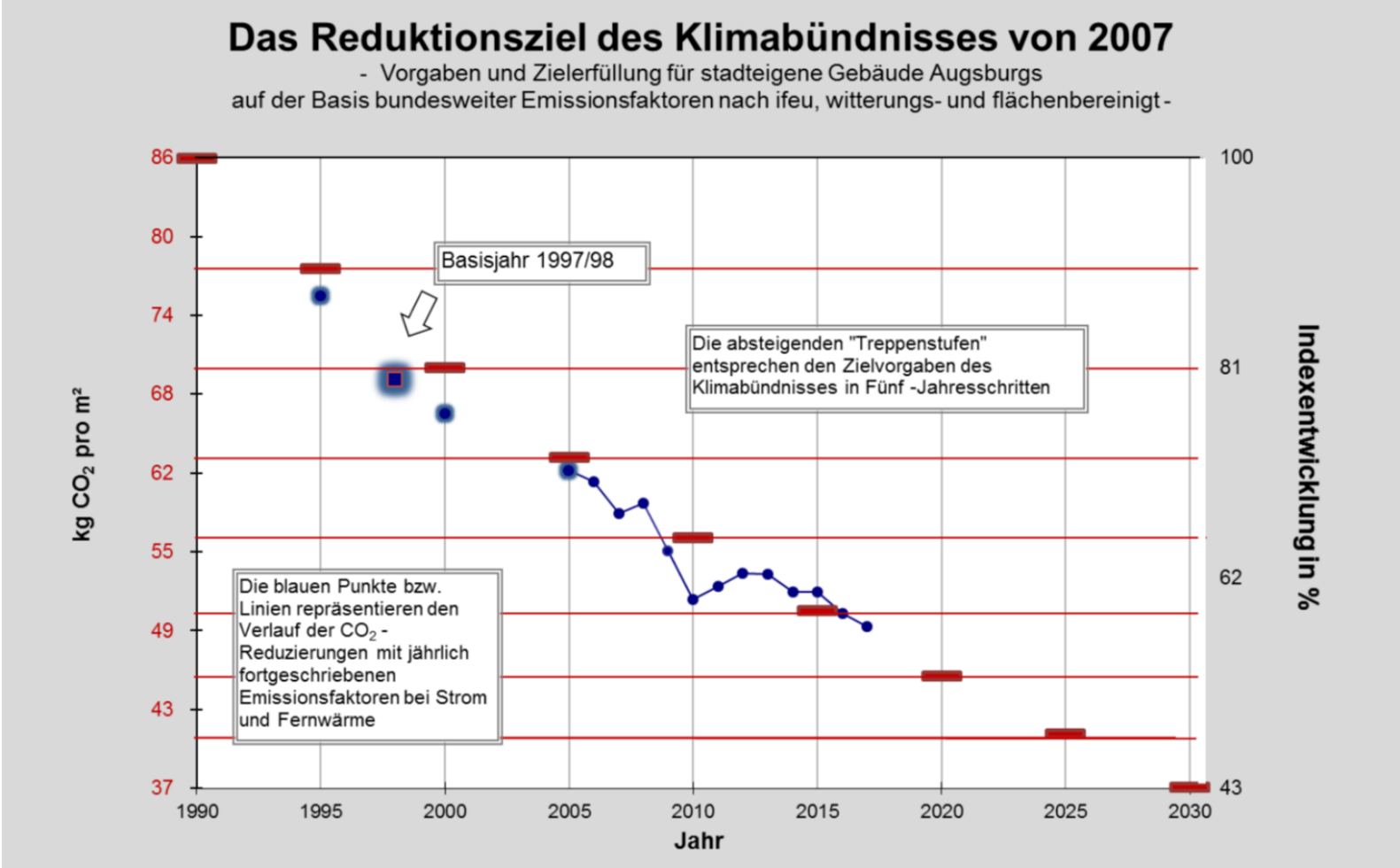
-  Verbrauchcontrolling, Datenerfassung, Verwalten der Datenbank, Definieren von Verbrauchszielen
-  Durchführung von Maßnahmen zur Energieeinsparung
-  Zuständigkeit für PV- Anlagen auf städtischen Dächern
-  Nutzen von Fördergeldern, Umsetzung der ENEV und EEG
-  Energiekonzepte anstoßen, verfassen und betreuen
-  Begleiten von Baumaßnahmen in energetischer Sicht ab Planungsphase
-  Durchführung gezielter Energiesparprojekte und Betreuung, ÖSP
-  Mitarbeit in städtischen Arbeitsgruppen, Vernetzung des KEM` s in der städtischen Verwaltung



2. Gesamtausgaben Energie und Wasser



3. Reduktionsziele der Stadt



4. Beispiele für erfolgreiche Sanierungen

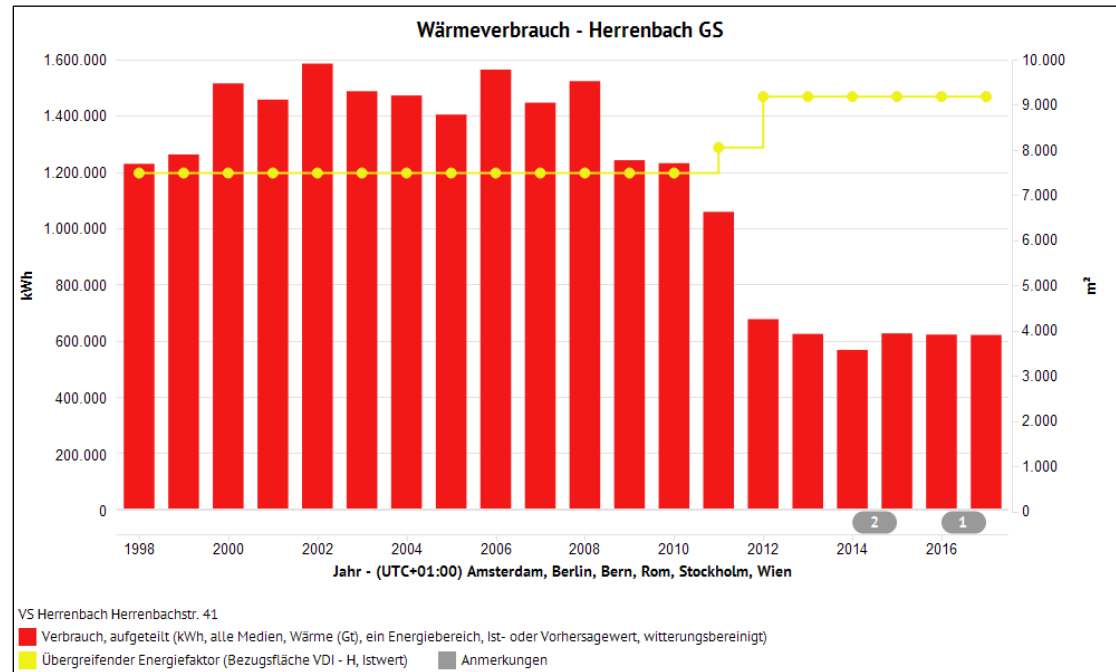
Herrenbach Grundschule



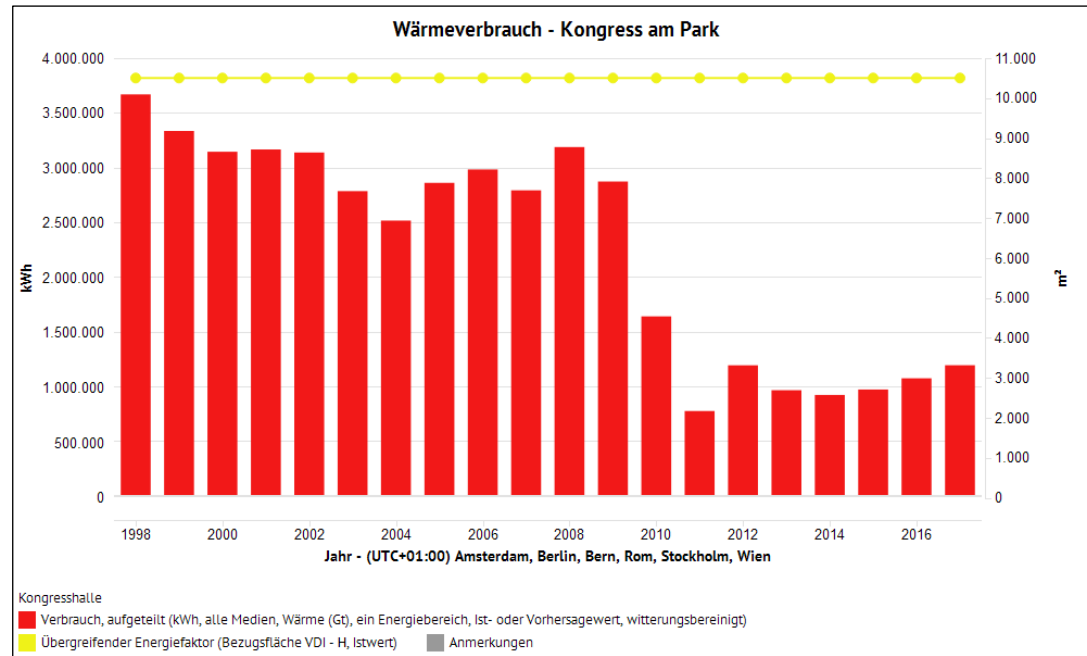
Grundschule mit 450 Schülern

Energetische Sanierung im Rahmen KP II und
Neubau einer Mensa, fertig 2012

Wenn dann Richtig!



Kongress Am Park



Energetische Sanierung im Rahmen KP II

Optimierte Lüftungstechnik

Ausgeklügelte Beleuchtung durch ein preis-gekröntes LED – Lichtkonzept

sicherheitstechnisch auf höchstem technischen Stand;

PV Anlage mit 33 kWp

Heute: gefragte Location für Veranstaltungen und Konzerte

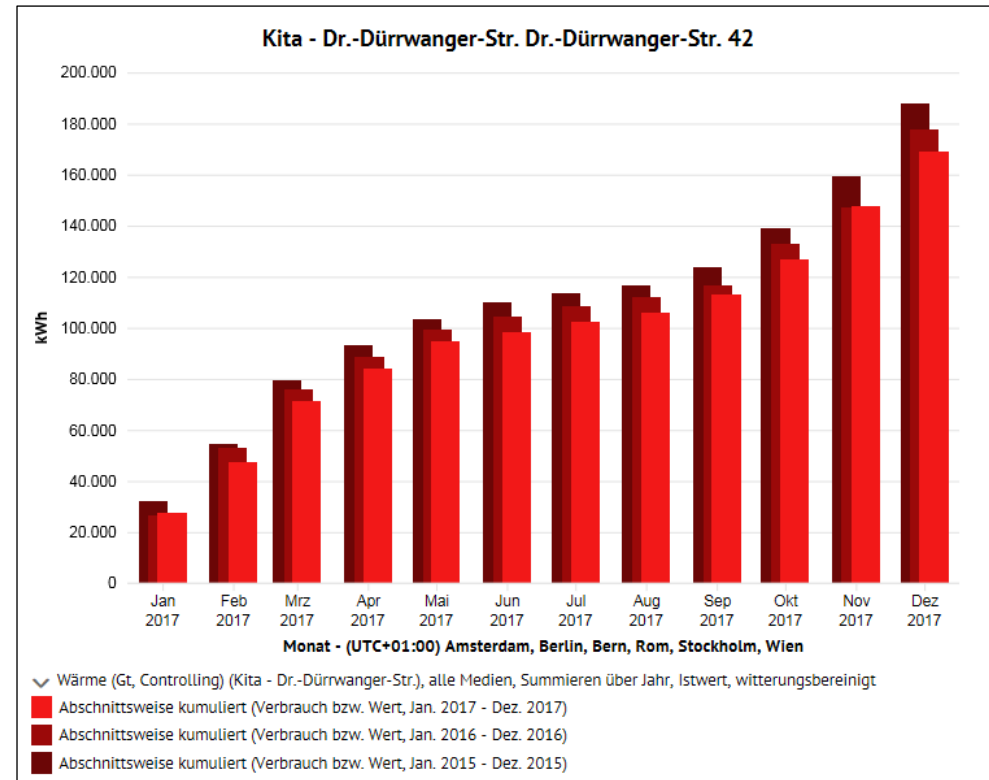
5. Maßnahmen im KEM

Wärmeeinsparung durch neue Thermostatventile u. hydr. Abgleich der Heizungsanlage

Kindergarten Dr. Dürrwangerstr. mit 125 Kindern



Maßnahme: 2015
 Kosten: 8.500,- €
 Energiekosteneinsparung: 300,-€/Mon.



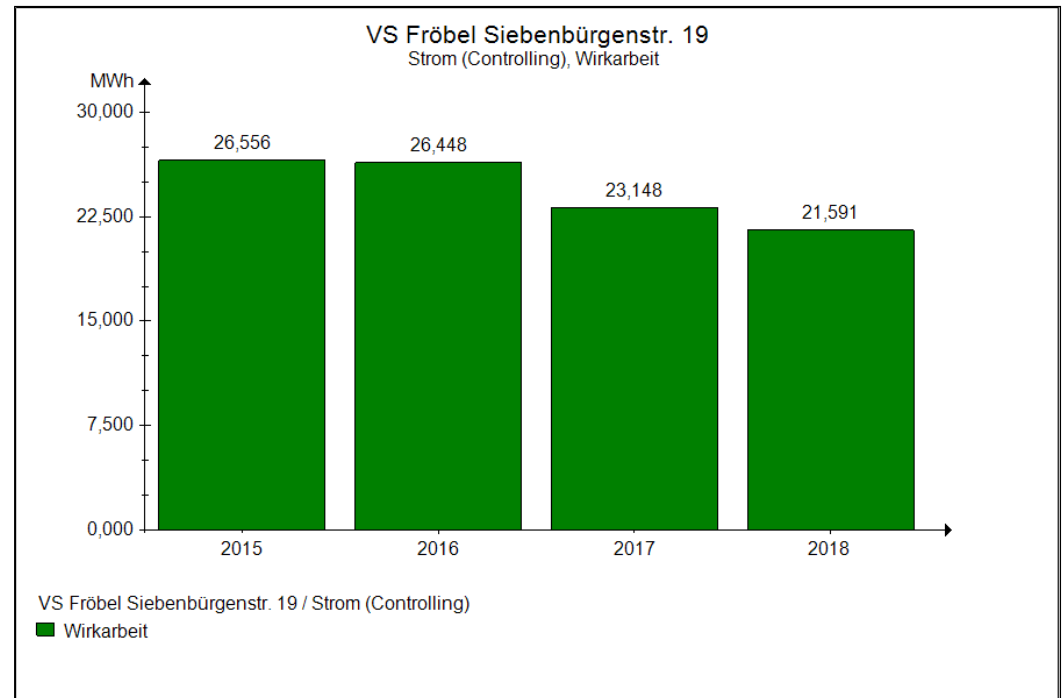
Stromeinsparung durch neue LED Beleuchtung Fröbel Grundschule



Die Fröbel Grundschule ist eine Schule, die im Rahmen der vom BMUB geförderten Investiven Klimaschutzmaßnahmen mit einer neuen LED Beleuchtung ausgestattet wurde. Diese moderne effiziente Beleuchtung spart deutlich Strom und damit CO₂.

| | |
|-----------------------------|-------------------|
| Maßnahme: | 2017 |
| Anzahl der Leuchten: | 130 Stck. |
| Kosten: | 70.000,- € |
| Förderung: | 15.500,- € |
| Stromverbrauch 2016: | 26.448 kWh |
| Stromverbrauch 2017: | 23.148 kWh |
| Stromverbrauch 2018: | 21.591 kWh |

660,- €/a



Förderanträge Investive Klimaschutzmaßnahmen

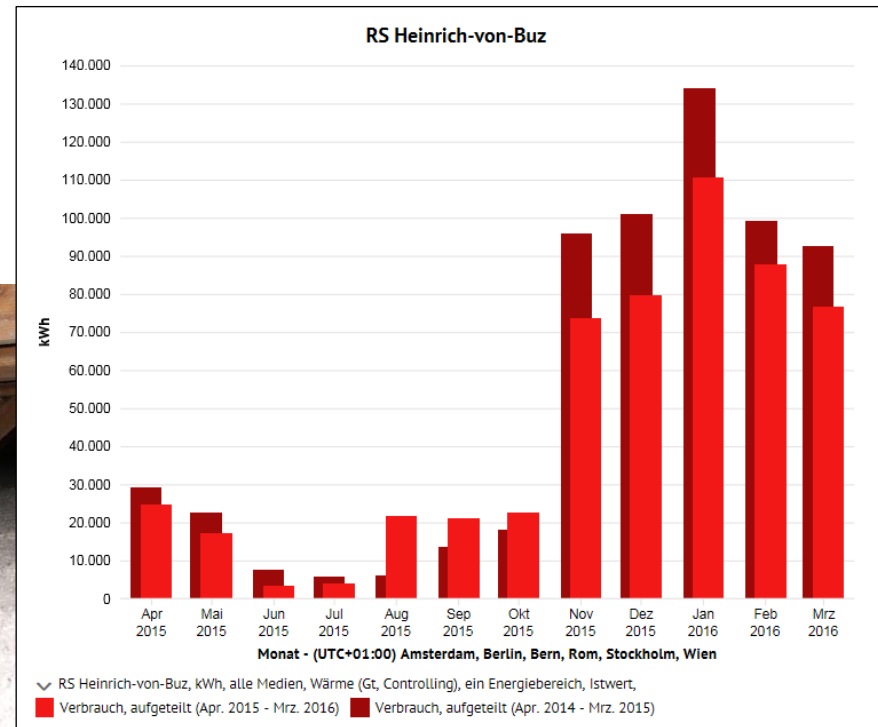
| Förderanträge BMUB Investive Klimaschutzmaßnahmen | | | | | | | | |
|---|--------------------|---|-------------|----------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------------|----------|
| Objekt | Maßnahme | Förderfähige Gesamtkosten beantragt | Förderquote | zugesagter Förderbetrag | Bewilligungszeitraum | Festgestellte Gesamtkosten | erhaltener Förderbetrag | |
| | | € | | € | | € | € | |
| Curt- Frenzel Stadion | Stadionbeleuchtung | 205.000,00 | 40,00% | 82.000,00 | 06/2013 - 09/2014 | 205.000,00 | 82.000,00 | VN |
| VS Hammerschmiede | Innenbeleuchtung | 39.930,06 | 40,00% | 15.972,02 | 01/2014 - 12/2014 | 38.878,71 | 15.551,02 | VN |
| Agnes Bernauer RS | Innenbeleuchtung | 184.706,28 | 40,00% | 73.882,51 | 01/2014 - 12/2014 | 135.965,89 | 54.386,36 | VN |
| Toskanische Säulenhalle | Innenbeleuchtung | 80.625,00 | 30,00% | 24.187,00 | 08/2014 - 12/2014 | 68.710,11 | 20.613,03 | VN |
| Kindergarten Dudenstraße | Innenbeleuchtung | 48.398,00 | 30,00% | 14.519,00 | 01/2015 - 12/2015 | 30.075,16 | 9.022,55 | VN |
| Rudolf-Diesel- Gymnasium | Lüftungsanlage | 108.646,99 | 25,00% | 27.161,75 | 04/2015 - 06/2016 | 107.497,06 | 26.874,27 | VN |
| Wittelsbacher VS | Innenbeleuchtung | 110.781,00 | 30,00% | 33.234,00 | 01/2016 - 12/2016 | 75.708,00 | 22.712,51 | VN |
| Bebo Wager Berufsschule | Flurbeleuchtung | 304.952,00 | 40,00% | 182.971,00 | 03/2017 - 08/2019 | | | Bescheid |
| Eislaufhalle Haunstetten | Innenbeleuchtung | 61.220,00 | 40,00% | 24.488,00 | 01/2017 - 12/2017 | 37.697,72 | 15.079,09 | VN |
| Fröbel Grundschule | Innenbeleuchtung | 40.653,00 | 40,00% | 16.261,00 | 06/2017 - 12/2017 | 38.904,00 | 15.561,60 | VN |
| Heinrich von Buz RS | Innenbeleuchtung | 172.729,00 | 40,00% | 69.092,00 | 07/2017 - 06/2018 | 165.701,43 | 66.280,57 | VN |
| diverse Schulen | Küchenausstattung | 13.660,00 | 40,00% | 5.464,00 | 09/2017 - 08/2018 | 12.177,18 | 4.524,27 | VN |
| Elias Holl GS | Innenbeleuchtung | 73.668,00 | 40,00% | 29.467,00 | 03/2018 - 02/2019 | 112.914,00 | 23.904,27 | VN |
| Martinschule | Innenbeleuchtung | 40.897,00 | 40,00% | 16.359,00 | 03/2018 - 02/2019 | 62.064,84 | 16.359,00 | VN |
| Simpertschule | Innenbeleuchtung | 55.077,00 | 40,00% | 22.031,00 | 03/2018 - 02/2019 | 64.302,06 | 19.980,41 | VN |
| GS Vor dem Roten Tor | Innenbeleuchtung | 117.423,00 | 40,00% | 46.969,00 | 03/2018 - 02/2019 | 200.458,00 | 42.272,00 | VN |
| VS Hochzoll Süd | Innenbeleuchtung | 29.338,00 | 40,00% | 11.735,00 | 03/2018 - 02/2019 | 39.188,83 | 11.735,00 | VN |
| diverse Kindergärten | Küchenausstattung | 18.300,00 | 40,00% | 7.320,00 | 09/2018 - 08/2019 | | | Bescheid |
| Schießgrabenstr. 4 | Innenbeleuchtung | 74.664,00 | 30,00% | 22.399,20 | 06/2018 - 05/2019 | 304.252,00 | 22.305,00 | VN |
| Friedrich Ebert TH | Innenbeleuchtung | 89.666,00 | 30,00% | 35.866,00 | 02/2019 - 01/2020 | | | Bescheid |
| Bleriot GS | Innenbeleuchtung | 103.199,00 | 30,00% | 30.959,70 | 09/2019 - 08/2020 | | | Bescheid |
| Gesamt | | 1.973.533,33 | | 792.338,18 | | 1.699.494,99 | 469.160,95 | |

Wärmeeinsparung durch Dämmung der obersten Geschossdecke

Heinrich von Buz Realschule

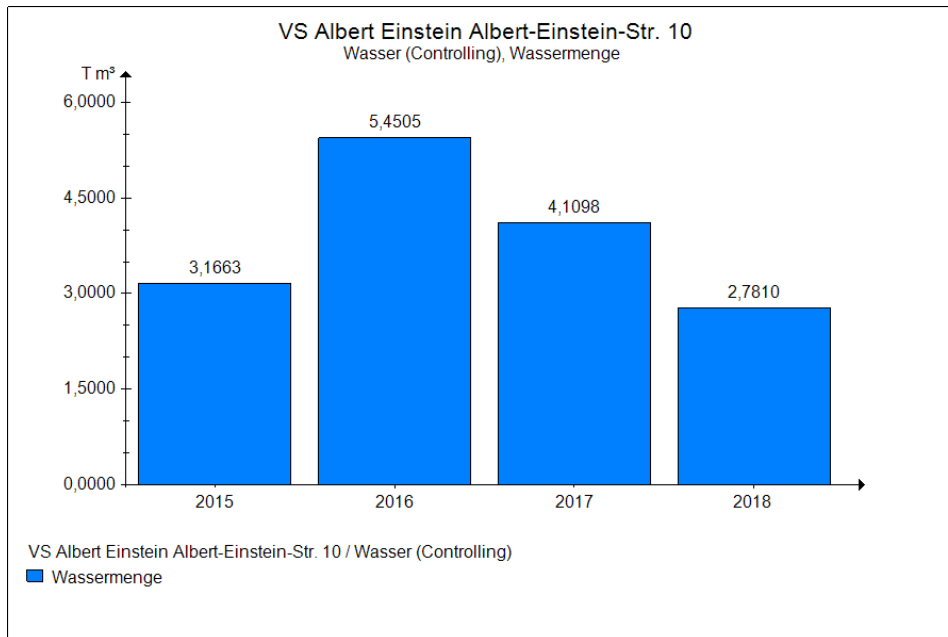


Maßnahme: 2015
 Material: 1.200 m²Zellulose
 Kosten: 12.000,- €
Energiekosteneinsparung: 200,- €/Mon.



Albert- Einstein Mittelschule

Konsequentes Verbrauchscontrolling



Mehrere Wasserrohrbrüche im Keller durch poröse Kaltwasserleitung

Druckspüler in einigen WC defekt

Ständiges Spülen der Urinale in den Toiletten aufgrund des sehr schlechten Zustandes notwendig

Regelung der automatischen Spülungen waren defekt

Maßnahmen

2017 Austausch des Wasserrohrs im Keller

2017 Einbau von wasserlosen Urinalen

2017 Druckspüler im Gebäudeteil D erneuert

Stromeinsparung durch neue Tiefkühltechnik Centerville GS

Grundschule mit > 300 Schülern



TK Zelle Viessmann

| ALT | | | NEU | | |
|-----------------|-------------|--------------------------------------|-------------------------|-------------|--------------------------------------|
| Geräte | [kWh / 24h] | durchschn. Jahreskosten (0,25 €/kWh) | Gerät | [kWh / 24h] | durchschn. Jahreskosten (0,25 €/kWh) |
| Raumklimagerät | 9,4 | | Tiefkühlzelle Viessmann | 14,7 | |
| Tiefkühlgerät 1 | 19,2 | | | | |
| Tiefkühlgerät 2 | 13,0 | | | | |
| Tiefkühlgerät 3 | 2,2 | | | | |
| Tiefkühlgerät 4 | 18,0 | | | | |
| Σ | 61,8 | 5.639,3 € | Σ | 14,7 | 1.341,4 € |

Fazit:

Energieverbrauch: 76%

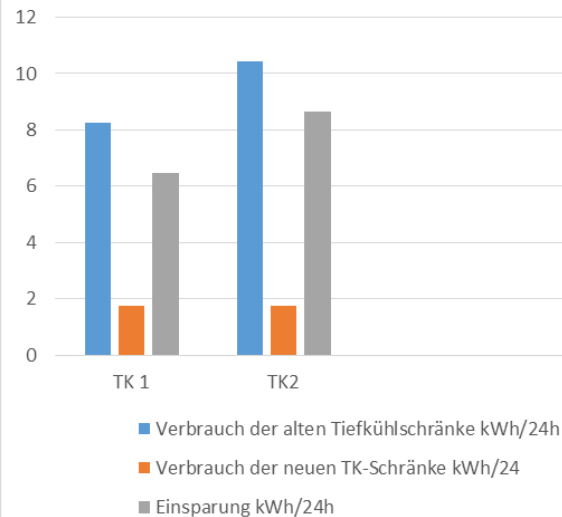
Investition: 7.500,- €



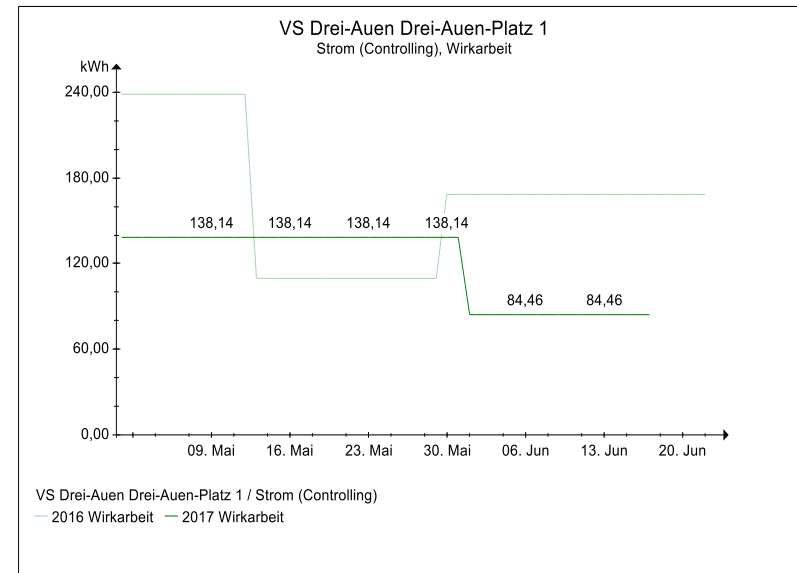
Stromeinsparung durch neue TK Schränke Drei Auen Schule GS



Liebherr GG 5510



Maßnahme: 2017
 Cateringfirma: Apetito
 Kosten: keine
 Einsparung/ Tag: 15,13 kWh
 Einsparung/ Jahr: 1.060,- €



CO₂ Einsparung durch neues Heizmedium

Stadtmarkt Augsburg



Alter Dampfkessel



Neue Heizungsverteilung Fernwärme

| Zeit | Beheizung | Wärmeverbrauch kWh/a | Kosten € | CO ₂ Verbrauch Wärme Kg | Stromverbrauch kWh | Kosten € | CO ₂ verbrauch Strom kg |
|----------------------|-------------|-------------------------|-------------|---|-----------------------|-------------|---|
| 10/2015 – 09/2016 | Dampfkessel | 1.016.449,- | 67.958,- | 263.597,27 | 228.840,- | 51.732,- | 147.601,59 |
| 10/2016 – 09/2017 | Fernwärme | 855.944,- | 63.069,- | 231.104,92 | 205.752,- | 45.783,- | 132.710,07 |
| Ersparnis | | 160.504 | ca. 5.000,- | 32.492,35 | 23.088,- | 5.949,- | 14.891,52 |
| | | 16% | 7% | 12% | 11% | 11% | 10% |

Photovoltaikanlagen auf städtischen Gebäuden

Von 2007 bis 2012: Bau von Anlagen durch Investoren



Berufsschule 6



Photovoltaikanlagen auf städtischen Gebäuden

| Nr. | Gebäude | Leistung [kW _{peak}] | Baujahr | Nr. | Gebäude | Leistung [kW _{peak}] | Baujahr |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------|---------------------------------------|--|-----------------------------------|---------|
| Anlagen durch Investoren | | | | eigene Anlagen | | | |
| 1 | Drei-Auen-Schule (swa) | 38,00 | 2007 | 23 | Kanuleistungszentrum | 15,51 | 2012 |
| 2 | Pankratiusschule (swa) | 92,40 | 2007 | 24 | Kita Schleiermacherstraße | 13,02 | 2013 |
| 3 | Bärenkeller Volksschule | 113,04 | 2010 | 25 | Volksschule Kriegshaber, Stromspeicher | 46,38 | 2014 |
| 4 | Löweneckschule | 65,47 | 2010 | 26 | Wittelsbacher GS | 13,78 | 2017 |
| 5 | Centerville Volksschule | 214,97 | 2010 | 27 | GS Vor dem Roten Tor | 48,80 | 2018 |
| 6 | Firnhaberau Volksschule | 120,00 | 2010 | 28 | Kita Zollernstr., Stromspeicher | 16,50 | 2018 |
| 7 | Stadtbücherei (swa) | 14,58 | 2011 | | | 153,99 | |
| 8 | Kongreßhalle (swa) | 32,90 | 2011 | | | | |
| 9 | Bertolt Brecht Realschule | 60,06 | 2013 | im Bau befindliche Anlagen | | | |
| 10 | Herrenbach Volksschule | 162,60 | 2011 | 29 | Depot Süd | 99,8 | 2019 |
| 11 | Botanischer Garten | 48,00 | 2010 | 30 | Lehr-PV Anlage BS 1-7, Stromspeicher | 7,1 | 2019 |
| 12 | Kita Heckenrosenweg | 11,96 | 2011 | | | | |
| 13 | Hauptfeuerwache | 99,22 | 2010 | in Planung befindliche Anlagen | | | |
| 14 | VS Hochzoll-Süd | 56,00 | 2011 | 31 | Kita Schwimmschulstr., Stromspeicher | 10 | 2019 |
| 15 | Berufsschule VI | 247,40 | 2011/2012 | 32 | Kita Fabrikstr. | 20 | 2020 |
| 16 | Feuerwache Inningen | 26,60 | 2012 | 33 | Rudolf Diesel Gymnasium | | 2021 |
| 17 | Karl Mögele Stadion | 34,20 | 2012 | 34 | Jakob Fugger Gymnasium | 52 | 2020 |
| 18 | Feuerwache Süd | 53,20 | 2012 | 35 | UBZ im Bot. Garten, Stromspeicher | 100 | 2021 |
| 19 | Spickelbad | 32,34 | 2012 | 36 | Werkstatt im Bot. Garten, Stromspeicher | 70 | 2021 |
| 20 | Gymnasium bei St. Anna | 82,32 | 2012 | 37 | Schillerschule | | 2022 |
| 21 | Friedrich-Ebert-Volksschule | 36,72 | 2012 | 38 | RWS/FOS/BOS | 300 | |
| 22 | Eislaufhalle Haunstetten | 176,00 | 2015 | | | | |
| | | 1.817,98 | | | | | |

Stromeinsparung durch Stromspeicher



Stadt
Augsburg



Stadtwerke Augsburg

Energie, Wasser, Verkehr.

Von hier. Für uns.



Kommunales
Energiemanagement



Auswertung PV: 2017
Größe: 46,4 kWp
Erzeugung: 44.263 kWh (11 EFH)
Eigenverbrauch: 20.828 kWh (5 EFH)
Einspeisung: 23.435 kWh (6 EFH)

Ersparte Stromkosten: ca. 4.000,- €/a
Wartungskosten: - 1.000,- €/a
Einspeisevergütung:
(0,13 €/kWh) + 3.000,- €/a
= 6.000,- €/a

Gesamtkosten d. Anlage 68.000,- €

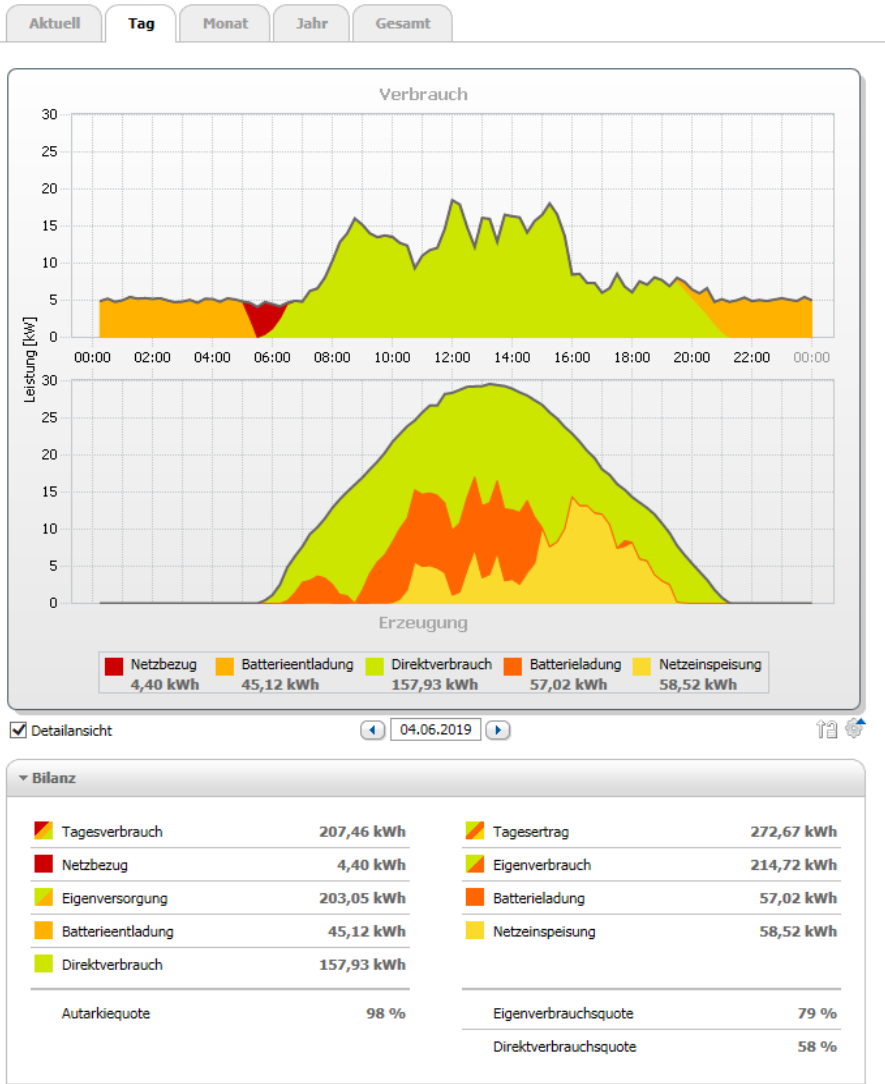


Kombipaket besteht aus 4 Batterien mit Lithium Eisenphosphat und 3 SMA WR, modularer Aufbau mit patentiertem Steckersystem

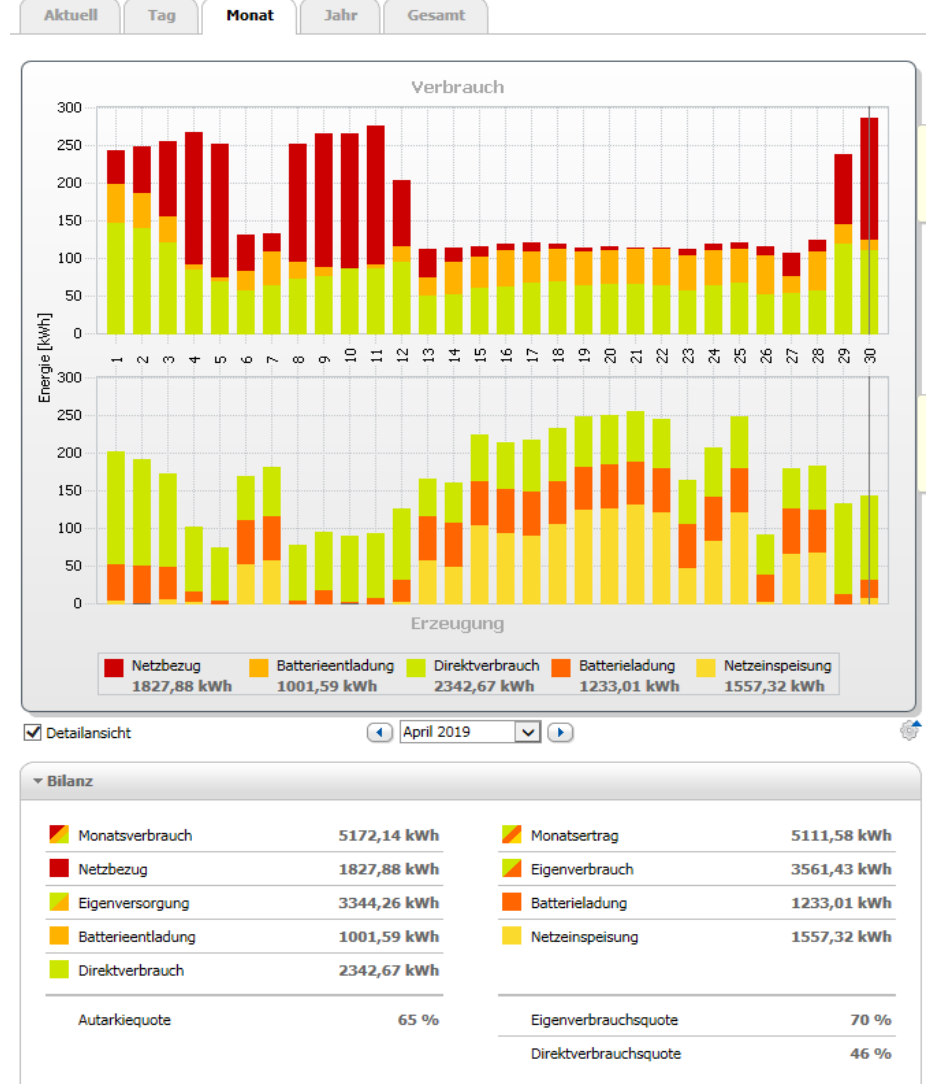
Speicher: 49 kWh
Bei durchschnittliche 200 Vollladezyklen im Jahr erhöht sich der Eigenverbrauch des erzeugten Stroms um ca. 10.000 kWh (2.000,- €)

Erste Auswertungen

Sonniger Wochentag mit Schulbetrieb, 04.06.2019



Monatsauswertung sonniger Monat 04/2019



Öko- Schulprogramm

ÖSP seit 2002 im Auftrag des Bildungsreferates

Pädagogisches Prämienmodell → Förderung umweltbewussten Handelns von Schülern, Lehrern und Hausmeistern

Das ÖSP bietet den Schulen Unterstützung in folgenden Bereichen an:

- Workshops für Kontaktlehrer - gezielte Unterstützung und Förderung von Projekten durch Know-how, Finanzmittel und Geräte (Steckdosenleisten, Schaltuhren, Temperaturwächter etc.)
- Ausbildung von Schülerinnen und Schülern zu Energiedetektiven (zusammen mit den Stadtwerken)
- Verleih von Energiemesskoffern und dem Energiefahrrad
- Begehungen und technische Untersuchungen mit Einbeziehung von Nutzerverhalten und technisch-baulichen Voraussetzungen



Datenlogger



Wärmebild-Kamera



Energiemesskoffer



CO 2 Ampel



Thermostatköpfe

2019 wurden wieder zahlreiche Projekte von vielen Schulen eingereicht und jeweils 3 davon prämiert.



sten
r...
Flasche öfters
verwenden
stoff / Papier
Tüten
Metall / Holz
Lineal



Das KEM wird auch in den nächsten Jahren konsequent das Ziel weiterverfolgen den Energieverbrauch der kommunalen Gebäude zu senken.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

<http://www.augsburg.de/umwelt-soziales/umwelt/einrichtungen/kommunales-energiemanagement/>