

Kommunales EnergieManagement

Die unterschätzte Energiequelle

Erfahrungen und Erfolge aus dem Alltagsgeschäft

Wolfgang Böhm
Energieagentur Nordbayern

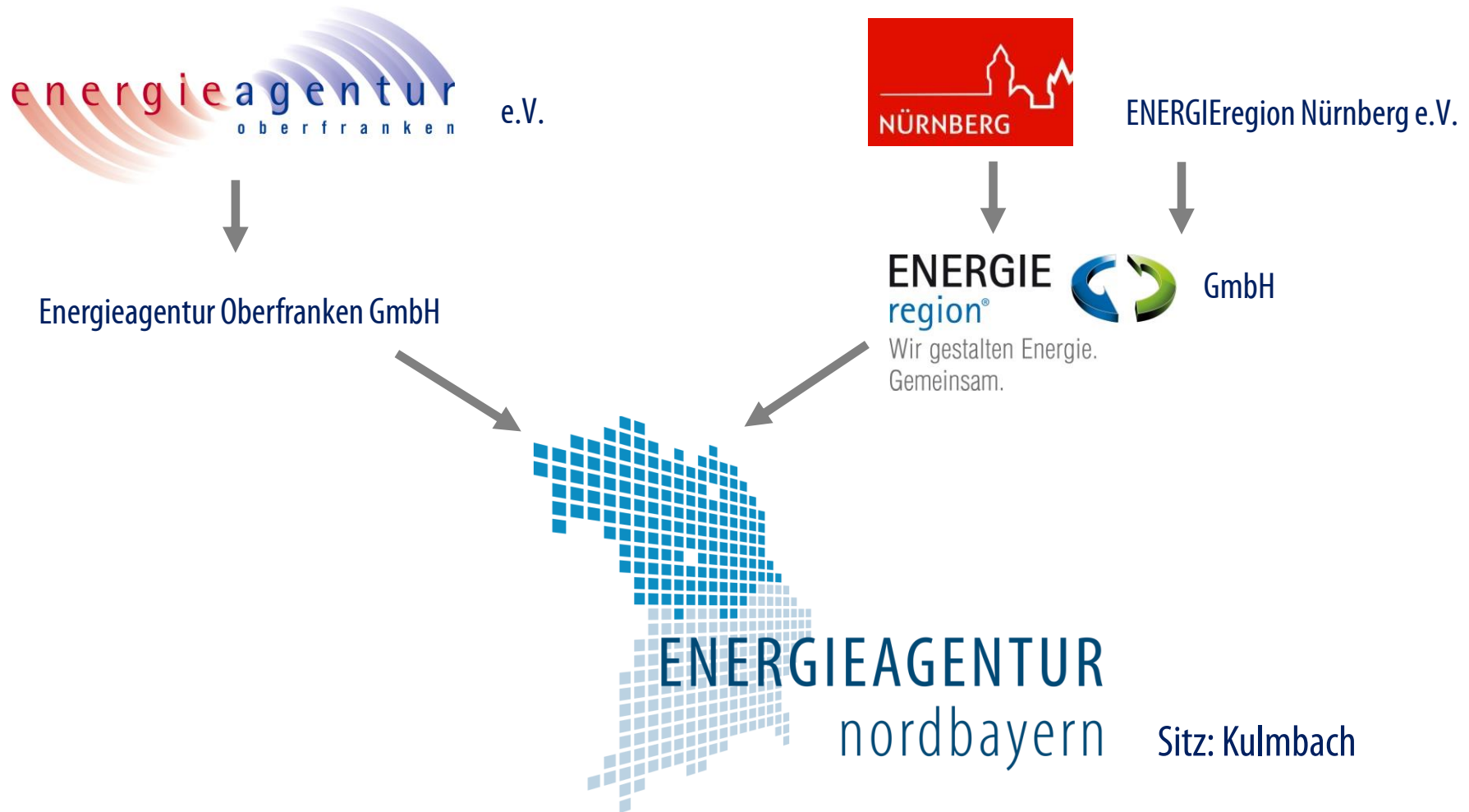




- **Gegründet 1998 von oberfränkischen Kommunen und Landkreisen** unter Federführung des Landkreises Kulmbach.
- Die Energieagentur Oberfranken e.V. ist ein **gemeinnütziger Verein** mit rund 180 Mitgliedern.
- 2004: Gründung der Energieagentur Oberfranken GmbH
- 2011: Zusammenschluss mit ENERGIEregion Nürnberg zur Energieagentur Nordbayern

Energieagentur Nordbayern

Neugründung einer kommunal getragenen,
überregionalen Energieagentur im Januar 2011



Einige unserer Referenzen

Kommunales Energiemanagement

Betreuung von bislang insgesamt mehr als 700 öffentlichen Gebäuden in ganz Nordbayern

Energiekonzepte für Unternehmen

z.B. für Cortal Consors (Nürnberg), BAUR (Burgkunstadt), HERMES Logistik Gruppe (Hamburg), SportScheck (Unterhaching), PDR (Thurnau)...

Integrierte Klimaschutzkonzepte

z.B. Klimaschutzfahrplan Stadt Nürnberg, Klimaschutzkonzept Landkreis Kulmbach, Landkreis Bayreuth, Landkreis Coburg, Landkreis Forchheim, Landkreis Weißenburg-Gunzenhausen, Stadt Marktredwitz, Stadt Bamberg, Marktgemeinde Feucht, Mitwirkung bei Oberes Rodachtal , Nördliches Fichtelgebirge...

Energienutzungspläne (z.T. in Bearbeitung)

z.B. für Rehau, Kulmbach, Kronach, Bischofsgrün, Bad Berneck, Goldkronach, Himmelkron, Neuenmarkt, Marktschorgast, Marktredwitz, Niederwerrn, Schwebheim, Sennfeld, Gochsheim, Tettau, Weisendorf, . . .

Energiecoach

z.B. für Oberfranken, Mittelfranken, Teile Unterfrankens

Klimaschutzberatung für Bürger

z.B. in den Landkreisen Kulmbach, Kronach und Bayreuth

Energetische Sanierungskonzepte

z.B. für Schulgebäude: MGF-Gymnasium Kulmbach, Grundschule Schwebfeld, Walter-Schottky-Volksschule Pretzfeld, Volksschule Untersiemau

KfW-Effizienzberatung für KMU

und vieles Andere mehr...

Die Kernfrage für Kommunen lautet:

HANDELN
oder
ZUSCHAUEN?

Energiewende auf kommunaler Ebene

Der Energie-Dreisprung als Leitmotiv



z.B. durch Kommunales
Energiemanagement
und Einsparkonzepte



z.B. durch Kraft-
Wärme-Kopplung

z.B. durch den Aufbau von
Wärmenetzen

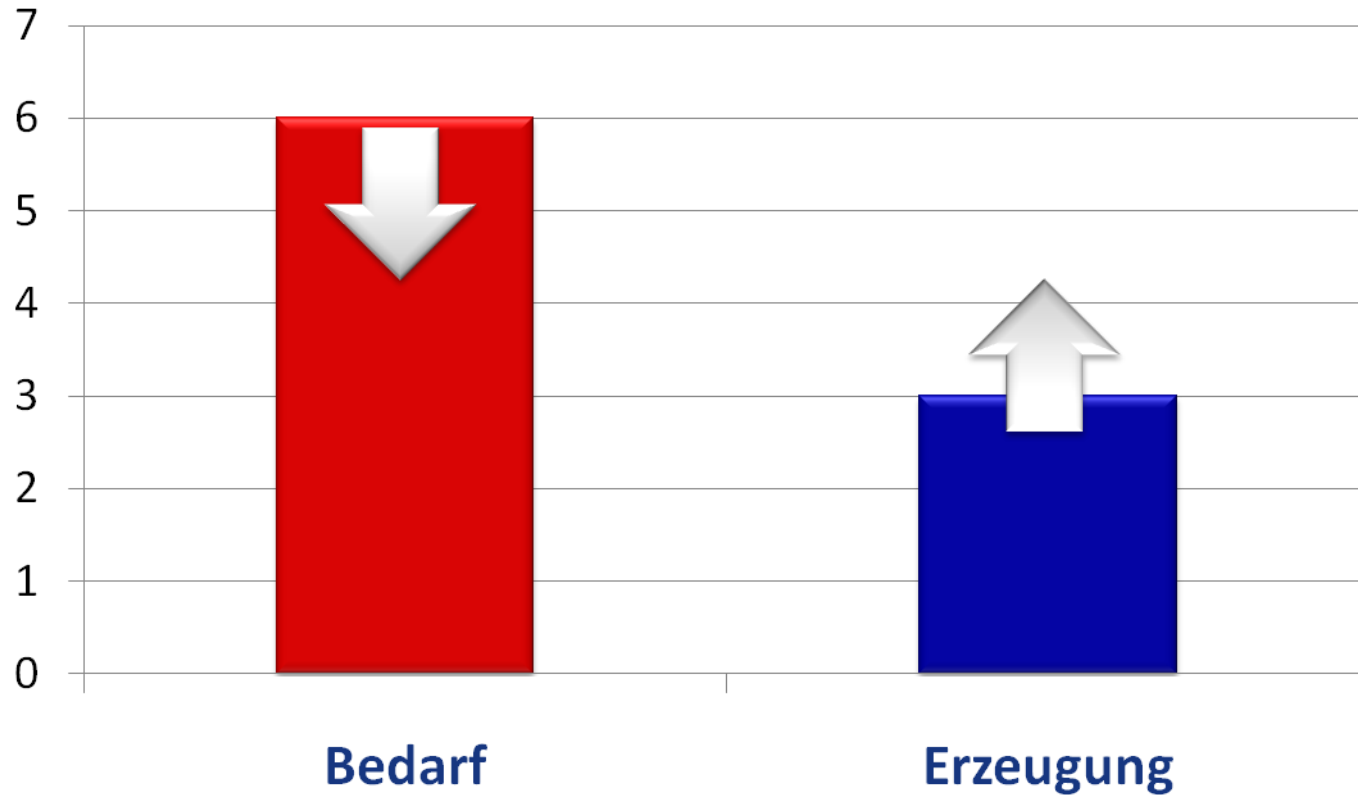


Bildquelle: LfU / Ökoenergie-Institut Bayern

Energiewende auf kommunaler Ebene

Energiepotenziale

Energie sparen - Erzeugung ausbauen



Das Coaching bestätigte alle unsere Erfahrungen aus dem **Kommunalen Energiemanagement**:



Die Kommunen brauchen dringend **mehr fachliche Unterstützung!**

Bei den meisten (nicht nur den kleinen) Kommunen herrscht ein **enormer Bedarf an neutraler Beratung** über konkrete Einsparpotenziale.

Hier sind **noch viele Schätze zu heben!**

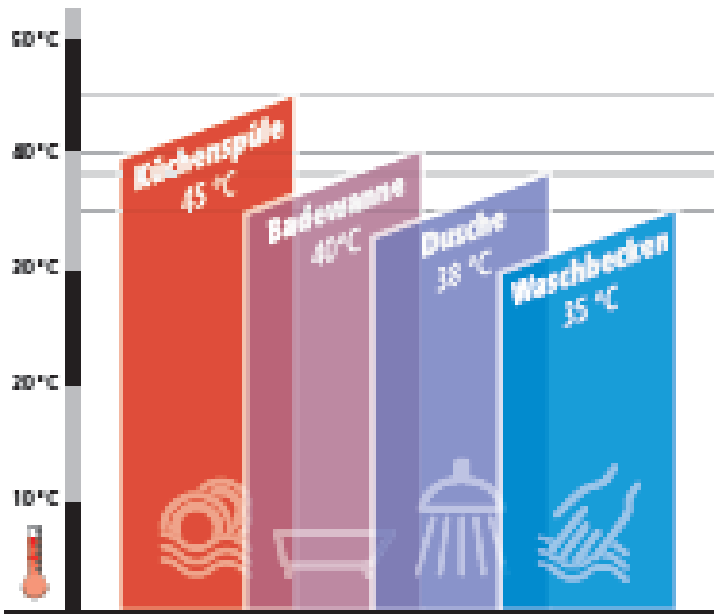
Kommunales EnergieManagement

Die Situation in kommunalen Gebäuden bei der Wärme und Strom

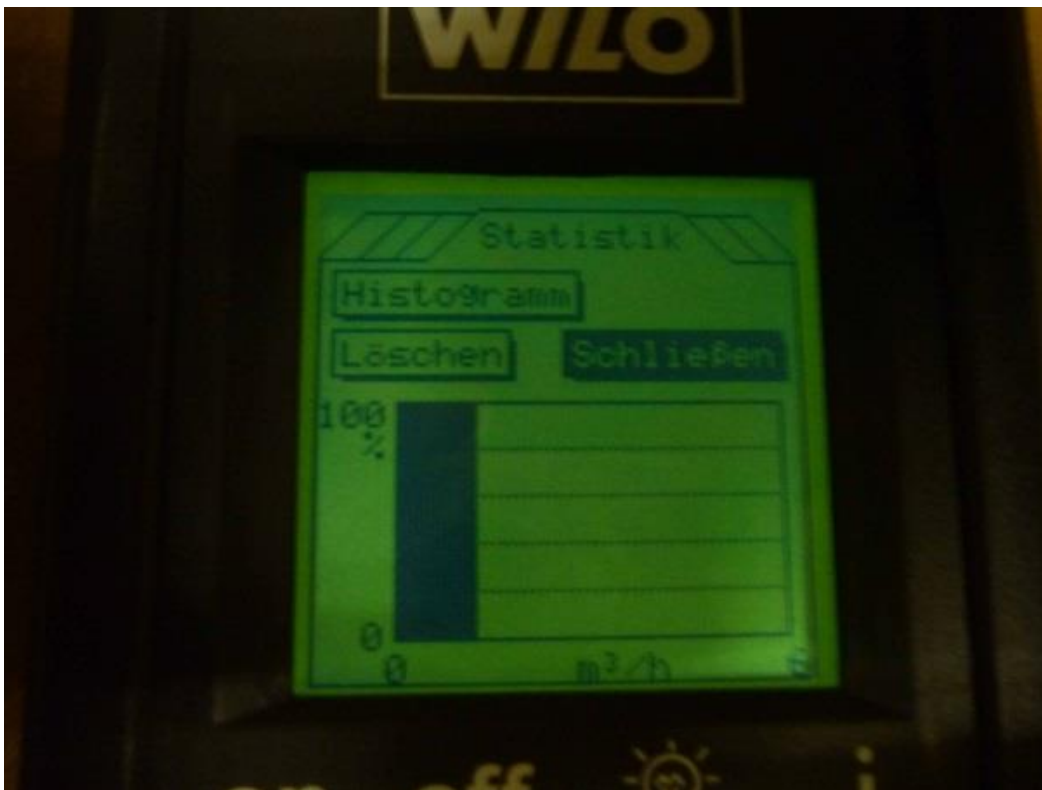
- Überdimensionierte Heizungsanlagen
- Falsche Reglereinstellungen
- Veraltete Pumpen
- Hydraulikfehler
- Keine abgestimmte Hydraulik auf das Gebäude
- Ineffiziente Effizienzpumpen
- Nutzung Erneuerbarer Energien in unzureichendem Maß
und wenn nur bedingt funktionsfähig
- WW-Bereitung im Übermaß
- Beleuchtungen veraltet, usw.

Wasseraustrittstemperatur am Waschbecken in einer Toilette

77.9° C !!!!



Pumpenhistogramm



Heizkreisumwälzpumpe:

Umwälzpumpe: „an“

Fabrikat: Wilo

Typ: TOP – E 25 / 1-7, geregelt

Baujahr: 2003

Eingestellte Pumpenparameter:

Regelungsart: Druck „konstant“

Pumpenhistogramm



-pumpe:
 -rollpumpe: „an“
 Fabrikat:
 Typ:
 eingestellte Pumpenparameter:
 Regulationsart: Druck „konstant“

2003
 € 25 / 1-7, geregelt

Kommunales EnergieManagement

Es herrscht dringender Handlungsbedarf!



Die richtige Dimensionierung einer **Heizungsumwälzpumpe** muss bedarfsgerecht ermittelt und nach Einbau geprüft werden - **Hydraulischer Abgleich!**



In 12.250 Betriebsstunden – 182.869 Starts = 4,1 Minuten Brenndauer durchschnittlich pro Start! - Brennwertkessel mit Modulation-**erforderlicher Volumenstrom nicht vorhanden** – hydraulisch falsch eingebunden (erhöhter CO₂-Ausstoß und Energieverbrauch, Lebensdauer verringert sich)



Solaranlage Kindergarten, 12 m². Trotzdem erwärmt im Sommer die Kesselanlage den WW-Bereiter unter dem Kessel!

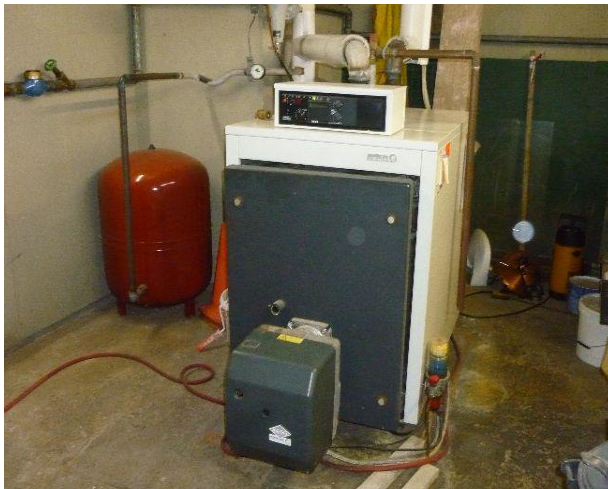
Kommunales EnergieManagement

Es herrscht dringender Handlungsbedarf!



Lüftungsgerät Außen-/Umluftbetrieb, Erhitzerregister: 50 kW,
vorgefundener Betriebszustand reine Außenluft.

- Lösung: neues Lüftungsgerät mit WRG und Luftqualitätsfühler,
zusätzlich statische Heizflächen
- Ergebnis: Betrieb bedarfsabhängig
Außenluftanteil gekoppelt an Luftqualität
deutliche Reduzierung der Registerleistung



Gebäudeheizlast 70 kW → installierte Kesselleistung 120 kW

Das Heizsystem muss nach einer Hüllensanierung (Reduzierung der Heizlast) auf die neuen Gegebenheiten angepasst werden (Temperatur und Volumenstromreduzierung)

Kommunales EnergieManagement

Es herrscht dringender Handlungsbedarf!

Innovative Spitzentechnik verbaut!

Tatort: Heizraum einer Grundschule.

Für 40.000 Euro wurden 4 Splitgeräte eingebaut, um die Temperatur im Heizraum zu senken, d.h. Stromverbrauch und Wärmeverbrauch steigen.

Grund: Das darüber liegende Klassenzimmer wurde zu warm.

Alternative 1: Fensterlüftung

2: Leitungsnetz ordnungsgemäß dämmen

3: Decke Heizungsraum dämmen



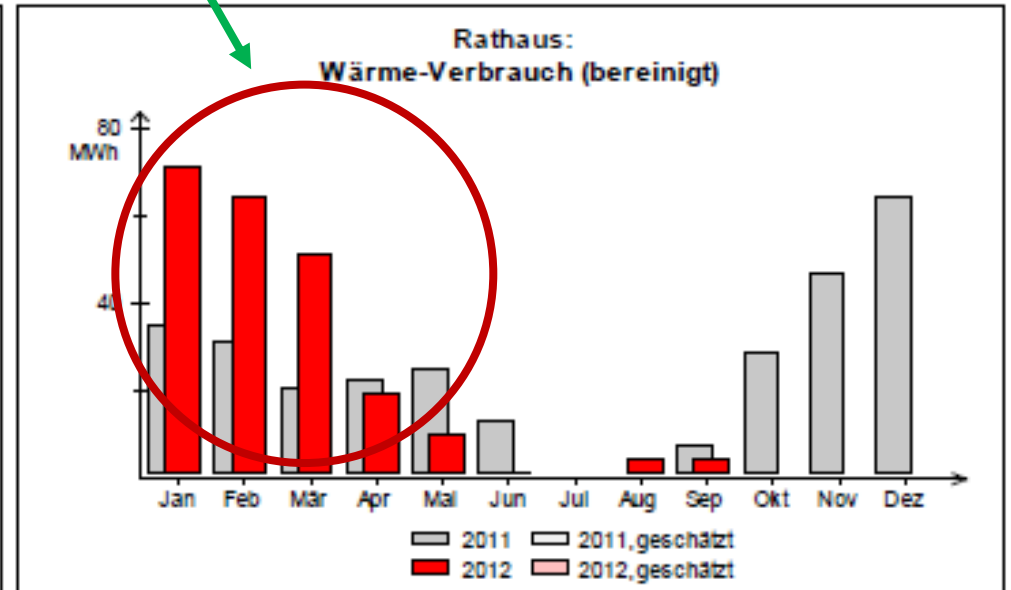
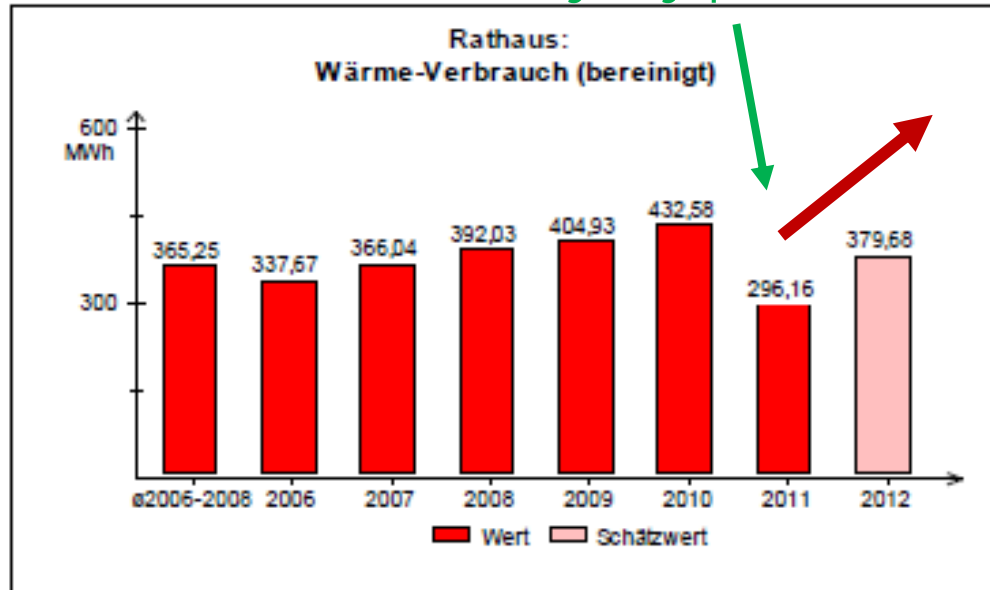
Energiecontrolling schafft Transparenz

Rathaus – Wärme-Verbrauchsentwicklung

Brenner ausgefallen – Anlage auf Handbetrieb

Kesselregelung optimiert

Energieverbrauch



	Referenz- verbrauch [MWh]	Entwicklung 2011		Entwicklung 2012			
		2011	2012 ⁴	[MWh]	[%]	[MWh]	[%]
Rathaus	365,25	296,16	379,68	-69,09	-18,92	+14,43	+3,95

23% !!!

Verbrauchsanstieg Wärme von 2011 auf 2012: **8.350 m³ Gas**

neuste Hochrechnung bis einschl. November für das Jahr 2012: **10.600 m³ Gas (+10,08%)**

Warum haben wir ein Energiemanagement eingeführt ?

Wir wollten als Kommune Energie sparen !

Wir wollten unsere Betriebskosten bei unseren Liegenschaften senken !

Wir wollten als Marktgemeinde Vorbild sein für unsere Bürger !

Wir wollten dass unsere Hausmeister fitter werden auf ihren Anlagen.

Wieso haben wir es nicht selber gemacht ?

Unser Tagesgeschäft lässt keinen Freiraum zu für diese Arbeit.

Die Materie ist sehr komplex und uns fehlt es am Fachwissen.

Excel für den Einstieg ja, aber

- Größere Liegenschaftspools vom Aufwand kaum zu bewältigen!
- Wer liest ab, wer kontrolliert Durchführung und Sinnhaftigkeit?
- Großer Pflegaufwand, z.B. Klimadaten, Brennwerte oder Emissionen!
- Verhältnismäßigkeit Personalkosten / Energieeinsparung
- Was ist, wenn mehrere Personen daran arbeiten wollen (Netzwerkfähigkeit)?

- **Kommunales EnergieManagement_basis**
für kleine und mittlere Liegenschaften
- **Kommunales EnergieManagement_premium**
für mittlere und große Liegenschaften
- **Kommunales EnergieManagement_controlling**
Fortführung Controlling, Begleitung investiver Maßnahmen, dauerhafte Bewertung der Ergebnisse – stetiger Optimierungsprozess

**Entscheidend für die
richtige Auswahl des zu wählenden Weges
ist die Liegenschaftsstruktur mit deren
Erzeugungsanlagen, Verbräuchen
und der räumlichen Vernetzung vor Ort**

- Erfassen des Gebäudebestandes kleiner bis mittlerer Gebäude.
- Erfassung der für den Energieverbrauch maßgeblichen Bestandteile eines Gebäudes (Stammdaten) bei Projektbeginn:
 - Zähler, Fläche, Heizung und Lüftungsanlagen mit der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Stromverbraucher, Erstaufnahme des Wasserverbrauchs
- Einführung Controlling (EDV-unterstützt) mit monatlichen Ableselisten, Kontrolle der Verbrauchswerte, Energieberichtswesen.

- Jährliche Begehung des Liegenschaftspools (1x je Jahr, im ersten Jahr zusätzliche Begehung, da Bestandsaufnahme) mit dem Hausmeister bzw. Liegenschaftsverwalter
- Einweisung eines Ansprechpartners (durch die Kommune zu benennen) hinsichtlich Datenerfassung, Jahresrechnungen und Projektbegleitung vor Ort als Schnittstelle Kommune zur Energieagentur Nordbayern.

- Aufnahme des Energie- (Gas, Heizöl, Strom, Fernwärme,) und Wasserverbrauches als Jahreswert aus Jahresrechnung des Energieversorgers vor Beginn der Maßnahme, Zuordnung der Verbrauchswerte zu den einzelnen Gebäuden.
- Einlesen der Stammdaten und Anlegen einer Zähler- / Verbrauchsmatrix im PC-Energiemanagement-Programm Interwatt.
- Versenden monatlicher Ableselisten per Mail, somit monatliche Kontrolle der Verbrauchswerte durch den Ansprechpartner vor Ort gewährleistet.
- Quartalsweise Kontrolle des Energie- und Wasserverbrauches der einzelnen Gebäude durch die Energieagentur Nordbayern und Information der Kommunalverwaltung durch quartalsweises Versenden von Monatsberichten.
- Erstellung eines jährlichen Energieberichtes mit Darstellung des erzielten Einsparererfolges (Standardtarife/Standardemissionen).

- Prüfung des Anlagenbetriebes und Schwachstellenanalyse in den Bereichen Wärme, Strom und Wasser, hier insbesondere die Regelung von Heizung, Warmwasserbereitung und Lüftung.
- Individuelle Effizienzoptimierung in den einzelnen Gebäuden durch Verbesserungen im Anlagenbetrieb, organisatorische Verbesserungen.
- Schulung des Hausmeister bzw. Liegenschaftsverwalters an der vorhandenen Anlagentechnik (Heizung, WW-Bereitung, Lüftung, Beleuchtung, Stromverbraucher).
- Information der Verwaltung über die erkannten Schwachstellen und Verbesserungsvorschläge (entsprechende Darstellung im Quartalsbericht).
- Überprüfung der Umsetzung der vorgeschlagenen Optimierungsmöglichkeiten im Rahmen der Begehungen vor Ort.

- Optimierung der Heizzeiten: Anpassung an den tatsächlichen Bedarf
- Optimierung der Trinkwarmwasserbereitung
- Optimierung von Lüftung / Raumlufthechnischen Anlagen
- Einstellen der Pumpen und Heizkreise
- Erkennen und Ansprechen von Defekten
- Einweisung der Hausmeister und Nutzerschulung

Kommunales EnergieManagement

Erster Schritt – Optimierung der bestehenden Systeme

- Optimierung der Heizzeiten: Anpassung an den tatsächlichen Bedarf
- Optimierung der Trinkwarmwasserbereitung
- Optimierung von Lüftung / Raumlufttechnik
- Einstellen der Pumpen und Ventile
- Erkennen und beheben von Defekten

..... **gemeinsam mit der Energieagentur Nordbayern!**

... der Hausmeister und Nutzerschulung

Kommunales EnergieManagement

Schulung der Gebäudeverantwortlichen/Nutzer



- ✓ **fachliche Begleitung aller Maßnahmen zur energetischen Sanierung**, z.B. beim Austausch der Heizungsanlagen und beim Umstieg auf erneuerbare Energieträger
- ✓ **Kontrolle der hydraulischer Systeme** (Massenströme im System), **Behebung von Fehler oder deren Begleitung**
- ✓ **Nach der Sanierung, Bewertung der Maßnahmen und Erfolgskontrolle, bei Bedarf Fehlersuche, Betriebsoptimierung, stetige Schulungen der Haustechniker**
- ✓ **dauerhafte Transparenz der Energieströme in den Gebäuden, alle Daten aktuell und einsehbar ohne zusätzlichen Arbeitsaufwand seitens der Kommune, Energieberichtswesen**

..... Konkret bedeutet dies

Durchgeführte Begehungen: Was wurde gemacht, was wurde angeregt

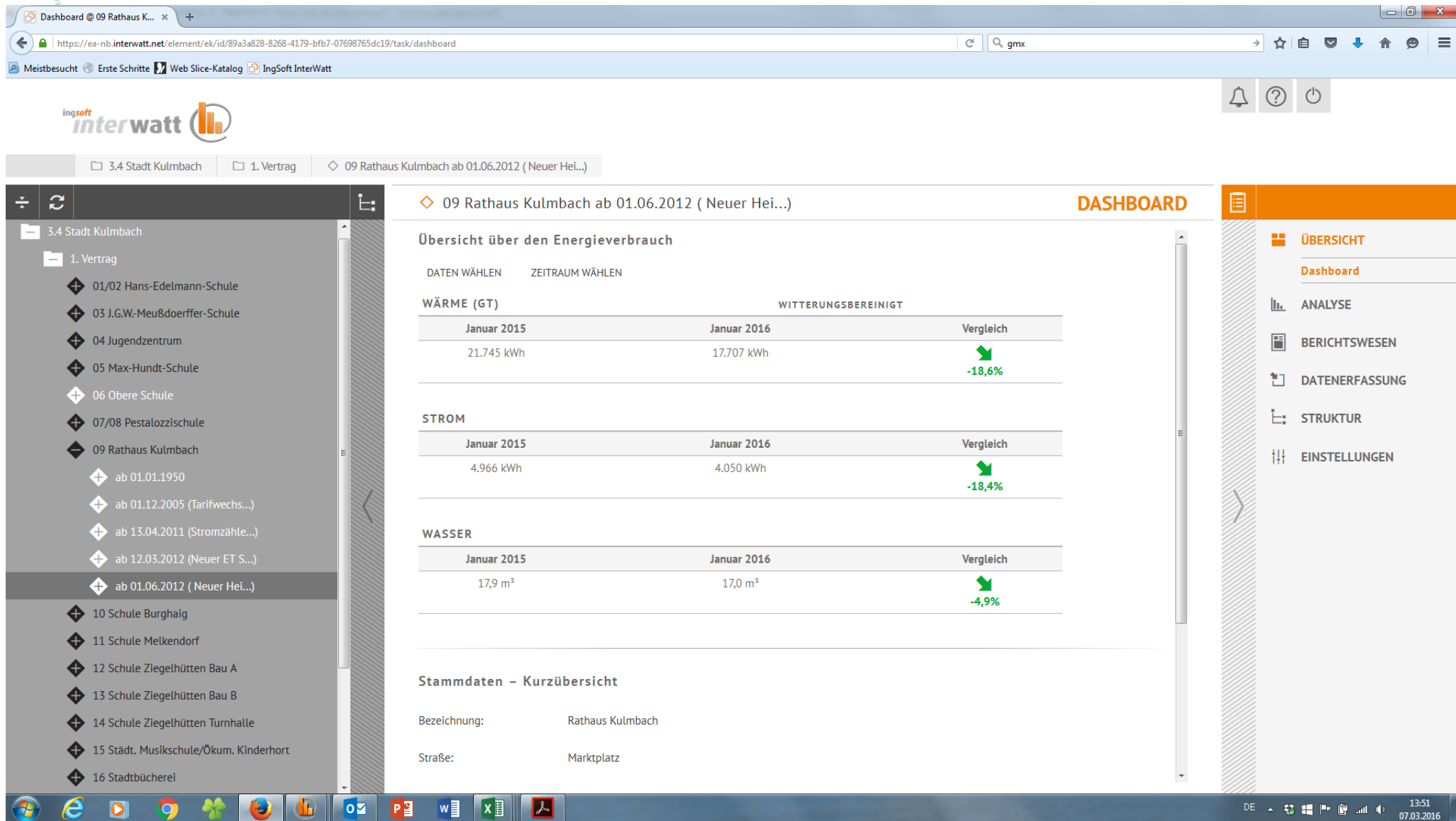
- ✓ Fachschule: Erneuerung der Heizungsanlage mit Pumpen und Regelung, Begleitung der Optimierung
- ✓ Realschule: Einbau einer Pelletkesselanlage mit Gasbrennwert-Spitzenlastkessel inkl. Heizkreisverteilung mit Umwälzpumpen, Gebäudeleittechnik, Erneuerung der Lüftungsanlage in der Turnhalle, Betriebsoptimierung, Dämm-Maßnahmen an der Hülle
- ✓ Gymnasium: Erneuerung der Umwälzpumpen Unterverteilung, Austausch der Lüftungsanlage in der Turnhalle, Optimierung der Anlagenkomponenten

- Einführung Controlling (EDV-unterstützt)

Monatliche **Kontrolle** des Energie- und Wasserverbrauches der einzelnen Gebäude mit der Software Interwatt

Zugang für die Kommune zu den aktuellen Werten,
regelmäßige **Verbrauchsentwicklung** als **Monatsberichte**
je Liegenschaft seitens des Auftraggebers kurzfristig abrufbar,
inclusive **vorgeschlagene/umgesetzte Maßnahmen**

Jahresberichte, Ergebnisentwicklung und deren Fortschreibung,
hohe **Transparenz**



Dashboard @ 09 Rathaus K... x +
<https://ea-nb.interwatt.net/element/ek/id/89a3a828-8268-4179-bfb7-07698765dc19/task/dashboard> gmx

Meistbesucht Erste Schritte Web Slice-Katalog IngSoft InterWatt

ingsoft interwatt

3.4 Stadt Kulmbach 1. Vertrag 09 Rathaus Kulmbach ab 01.06.2012 (Neuer Hei...)

09 Rathaus Kulmbach ab 01.06.2012 (Neuer Hei...) **DASHBOARD**

Übersicht über den Energieverbrauch

DATEN WÄHLEN ZEITRAUM WÄHLEN

WÄRME (GT) WITTERUNGSBEREINIGT

Januar 2015	Januar 2016	Vergleich
21.745 kWh	17.707 kWh	↓ -18,6%

STROM

Januar 2015	Januar 2016	Vergleich
4.966 kWh	4.050 kWh	↓ -18,4%

WASSER

Januar 2015	Januar 2016	Vergleich
17,9 m ³	17,0 m ³	↓ -4,9%

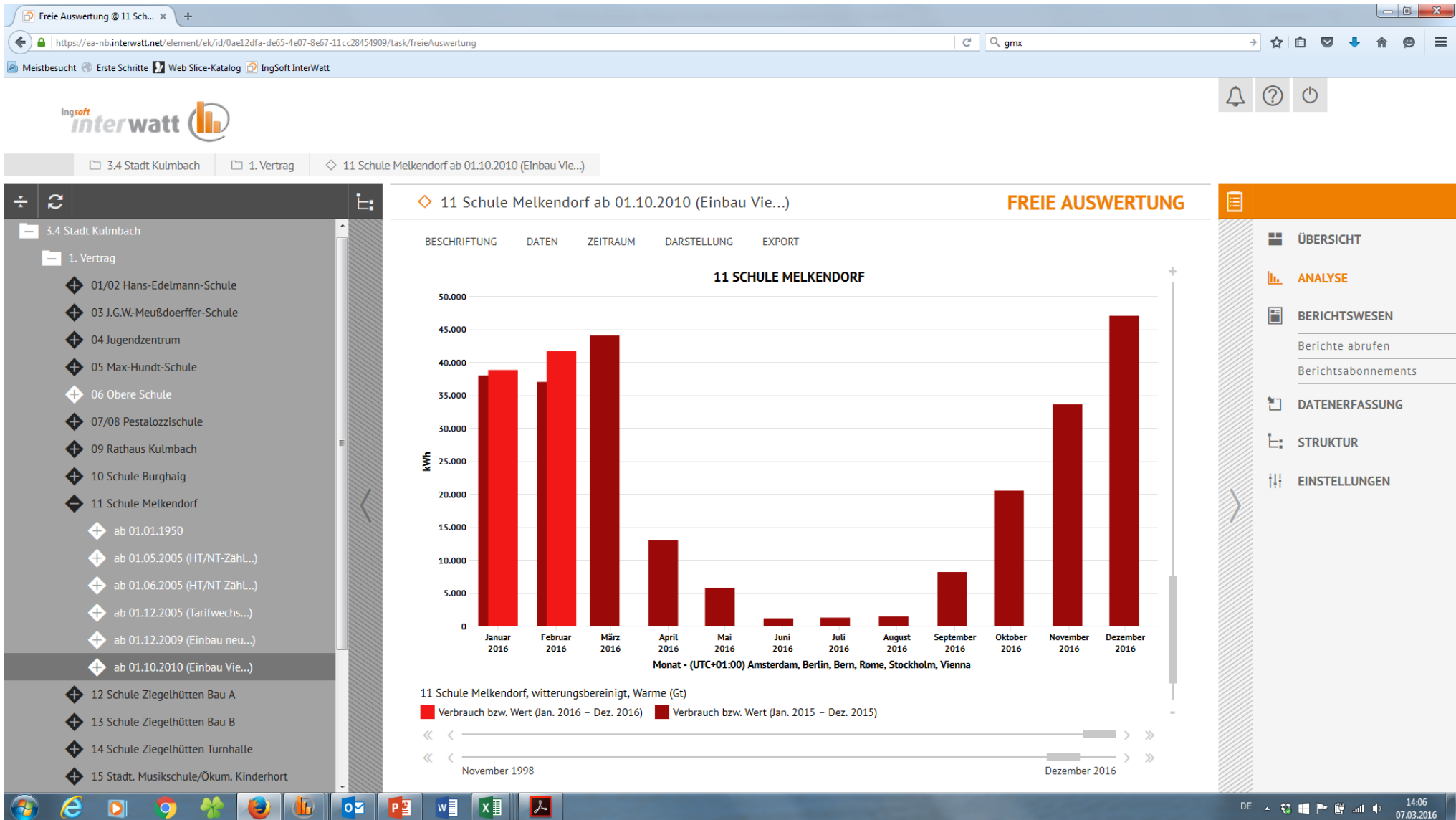
Stammdaten – Kurzübersicht

Bezeichnung: Rathaus Kulmbach
 Straße: Marktplatz

ÜBERSICHT
 Dashboard
 ANALYSE
 BERICHTSWESEN
 DATENERFASSUNG
 STRUKTUR
 EINSTELLUNGEN

© 08.03.2016 www.energieagentur-nordbayern.de

13:51 07.03.2016



Freie Auswertung @ 11 Sch... x +
 https://ea-nb.interwatt.net/element/ek/id/0ae12dfa-de65-4e07-8e67-11cc28454909/task/freieAuswertung
 Meistbesucht Erste Schritte Web Slice-Katalog IngSoft InterWatt

ingsoft **interwatt**

3.4 Stadt Kulmbach 1. Vertrag 11 Schule Melkendorf ab 01.10.2010 (Einbau Vie...)

11 Schule Melkendorf ab 01.10.2010 (Einbau Vie...) **FREIE AUSWERTUNG**

BESCHRIFTUNG DATEN ZEITRAUM DARSTELLUNG EXPORT

11 SCHULE MELKENDORF

Monat	Verbrauch bzw. Wert (Jan. 2016 - Dez. 2016) [kWh]	Verbrauch bzw. Wert (Jan. 2015 - Dez. 2015) [kWh]
Januar 2016	38.000	38.000
Februar 2016	42.000	42.000
März 2016	44.000	44.000
April 2016	13.000	13.000
Mai 2016	6.000	6.000
Juni 2016	1.000	1.000
Juli 2016	1.000	1.000
August 2016	1.000	1.000
September 2016	8.000	8.000
Oktober 2016	21.000	21.000
November 2016	34.000	34.000
Dezember 2016	47.000	47.000

Monat - (UTC+01:00) Amsterdam, Berlin, Bern, Rom, Stockholm, Wien

11 Schule Melkendorf, witterungsbereinigt, Wärme (Gt)

■ Verbrauch bzw. Wert (Jan. 2016 - Dez. 2016)
 ■ Verbrauch bzw. Wert (Jan. 2015 - Dez. 2015)

<< < > >> November 1998
 << < > >> Dezember 2016

DE 14:06 07.03.2016

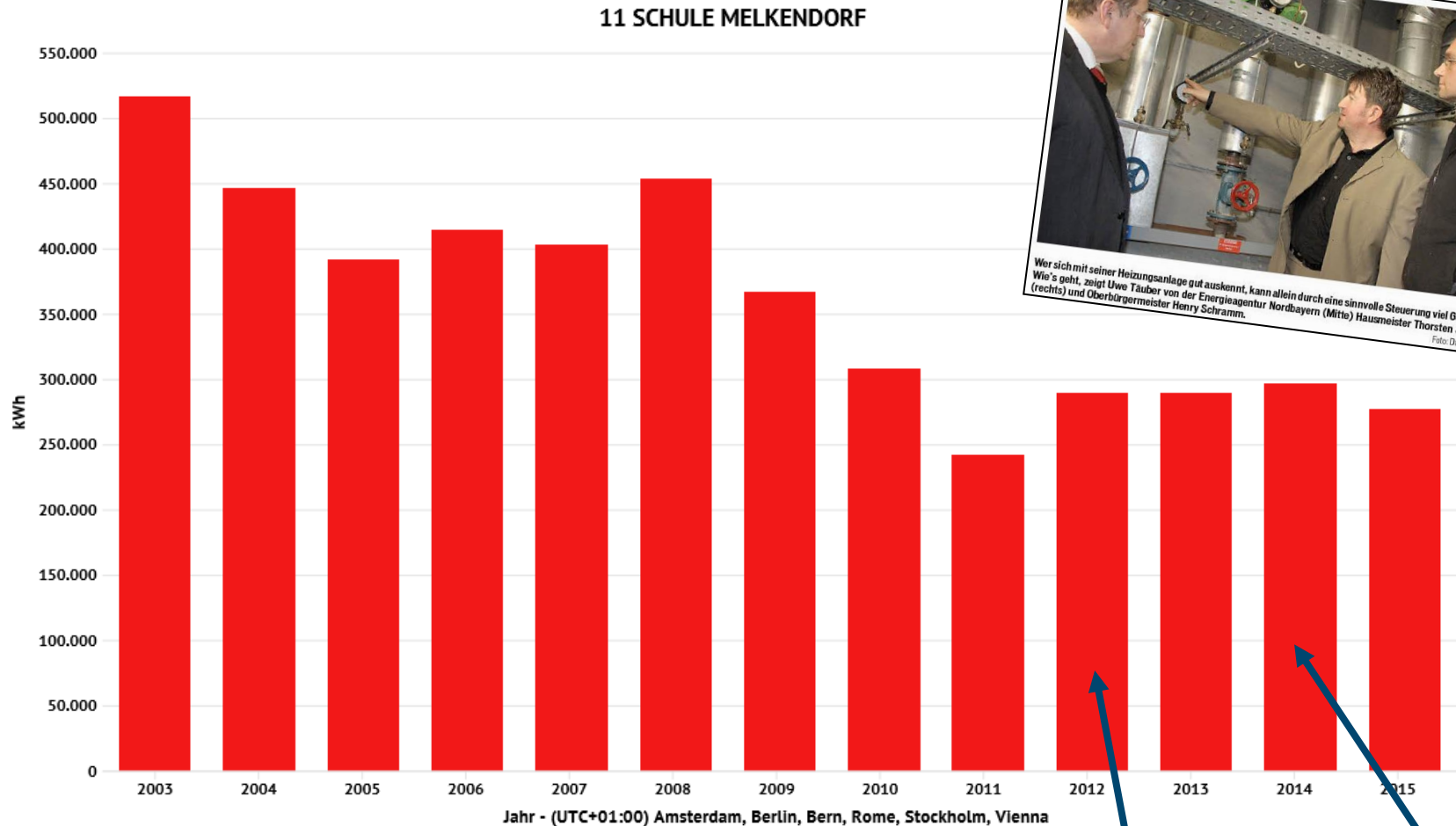


The screenshot displays the InterWatt web interface. The browser address bar shows the URL: <https://ea-nb.interwatt.net/element/ek/id/0ae12dfa-de65-4e07-8e67-11cc28454909/task/freieAuswertung>. The page title is 'Freie Auswertung @ 11 Sch...'. The breadcrumb navigation shows: '3.4 Stadt Kulmbach' > '1. Vertrag' > '11 Schule Melkendorf ab 01.10.2010 (Einbau Vie...)'. The main content area is titled 'FREIE AUSWERTUNG' and displays a bar chart for '11 SCHULE MELKENDORF'. The chart shows energy consumption in kWh from 2003 to 2016. The y-axis ranges from 0 to 500,000 kWh. The x-axis is labeled 'Jahr - (UTC+01:00) Amsterdam, Berlin, Bern, Rome, Stockholm, Vienna'. The legend indicates 'Verbrauch bzw. Wert' in red. Below the chart, the text reads: '11 Schule Melkendorf, witterungsbereinigt, Wärme (Gt), alle Medien summiert, 2003 - 2016'. A navigation bar at the bottom of the chart area shows years from 1999 to 2016. The left sidebar contains a tree view of the contract structure, with '11 Schule Melkendorf' selected. The right sidebar contains a menu with options: 'ÜBERSICHT', 'ANALYSE', 'BERICHTSWESSEN', 'DATENERFASSUNG', 'STRUKTUR', and 'EINSTELLUNGEN'. The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the date '07.03.2016' and time '13:58'.

Jahr	Verbrauch bzw. Wert (kWh)
2003	460.000
2004	395.000
2005	355.000
2006	360.000
2007	340.000
2008	390.000
2009	320.000
2010	270.000
2011	215.000
2012	255.000
2013	255.000
2014	260.000
2015	245.000
2016	245.000

Kommunales EnergieManagement

Beispiel: Theodor-Heublein-Schule Melkendorf



11 Schule Melkendorf, witterungsbereinigt, Wärme (Gt), alle Medien summiert, 2003 – 2015

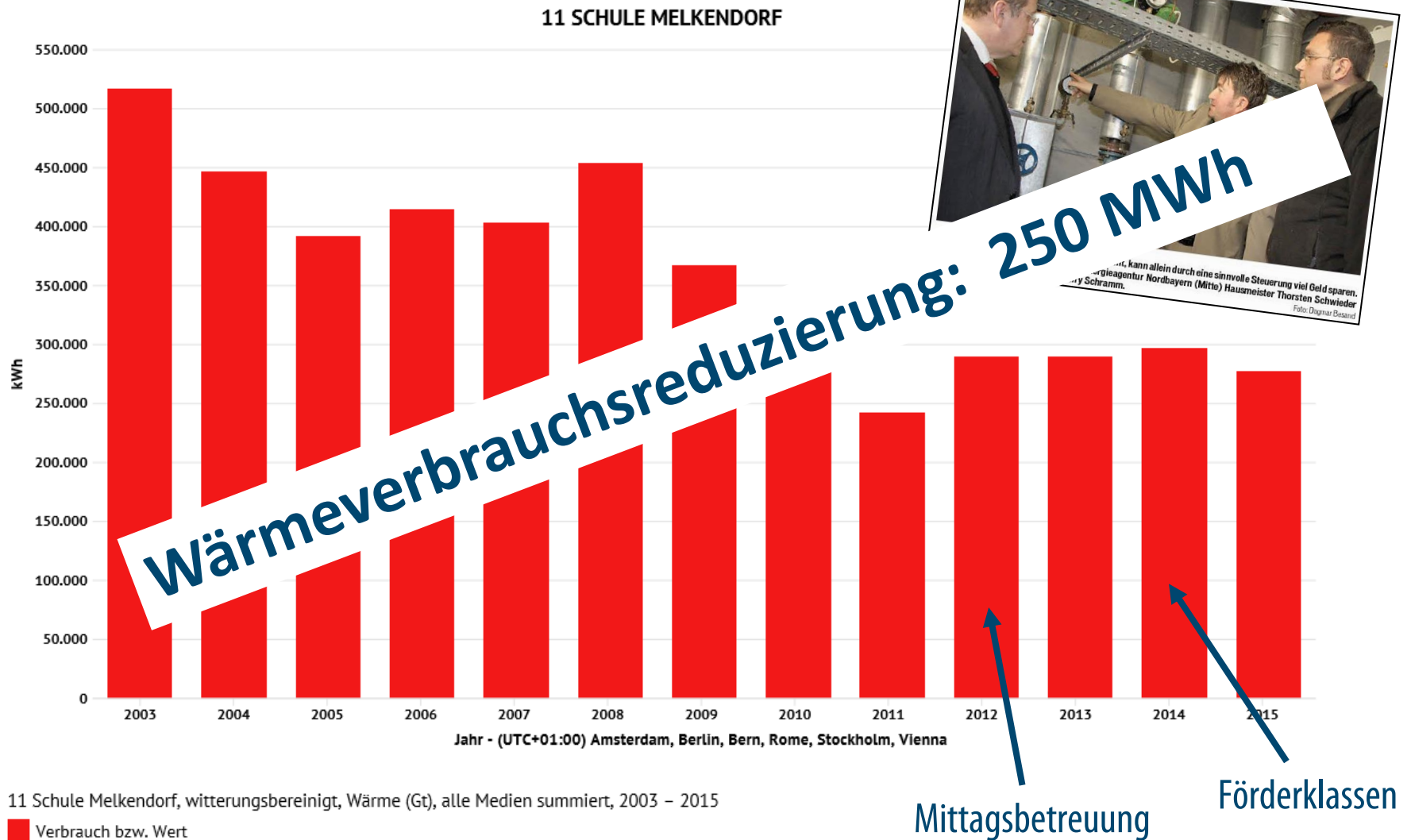
■ Verbrauch bzw. Wert

Mittagsbetreuung

Förderklassen

Kommunales EnergieManagement

Beispiel: Theodor-Heublein-Schule Melkendorf



Kommunales EnergieManagement

Wärmeverbrauchs-Entwicklung der Stadt Kulmbach 2015 (Stand 21.01.2016)

Liegenschaft	Referenz- verbrauch 2000 - 2002	Verbrauch 2015	Entwicklung	
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[%]
Hans-Edelmann-Schule	603	417,95	-185	-30,73%
J.G.W.-Meußd.-Schule	495	400,02	-95	-19,20%
Jugendzentrum ¹⁾	246	198,60	-48	-19,36%
Max-Hundt-Schule	933	569,93	-363	-38,89%
Obere Schule	215	251,62	37	17,00%
Pestalozzischule	386	374,36	-12	-3,04%
Turnh. Pestalozzischule	135	124,47	-11	-8,13%
Rathaus Kulmbach	220	114,05	-106	-48,14%
Schule Burghaig	449	331,52	-117	-26,13%
Schule Melkendorf	395	277,99	-117	-29,70%
Schule Ziegelh. Bau A	133	110,31	-23	-17,11%
Schule Ziegelh. Bau B	120	60,93	-59	-49,07%
Schule Ziegelh. Turnh. ²⁾	140	55,82	-84	-60,03%
Städt. Musikschule/Hort	349	241,91	-107	-30,72%
Stadtbücherei	169	114,53	-54	-32,17%
Verw. geb. Kämmerei	97	108,94	12	12,49%
Verw. geb. Oberh. 4	60	38,46	-22	-36,10%
Verw. geb. Oberh. 8	196	175,64	-20	-10,39%
VHS, Archiv	241	199,97	-41	-17,06%
Feuerwehrzentrum ³⁾	297	285,97	-11	-3,84%
Summe	5.880	4.452,99	-1.416	-24,07%

(witterungsbereinigt)

Die **Kommune** ist nach der erfolgreichen **Einführung des Energiemanagements** in der Lage, die **Handlungsbedarfe in den Anlagen bei Wärme und Strom** besser zu **erkennen**, **Grundtransparenz über die Verbräuche** und deren **Entwicklung zu haben** und ihre eigenen **Anlagen** hinsichtlich deren **Effizienz** besser zu **beurteilen** und auch **zu bedienen!**

Förderung des Projektes durch das

KlimR

Förderung von Klimaschutzmaßnahmen der Kommunen und anderer

Körperschaften des öffentlichen Rechts

(alt: CO₂-Minderungsprogramm für kommunale Liegenschaften)

des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz

Förderhöhe von bis zu 50% der zuwendungsfähigen Aufwendungen,
maximal jedoch 30.000 EUR.

Vielen Dank

für Ihre Aufmerksamkeit!



Energieagentur Nordbayern GmbH

Wolfgang Böhm, Geschäftsführer

Geschäftsstelle Kulmbach
Kressenstein 19
95326 Kulmbach

Tel. 09221 / 82 39 – 0
Fax. 09221 / 82 39 - 29
Email. boehm@ea-nb.de

www.energieagentur-nordbayern.de