



I. Umsetzung Energiekonzept

Einführung

- In der Sitzung des Ausschusses für Bauen und Energie am 22.06.2010 wurde beschlossen, sofern eine Förderung durch Landesmittel erfolgt, ein kommunales Energiemanagement aufzubauen
- Beauftragung der Team für Technik GmbH mit der energietechnischen Untersuchung der Liegenschaften und der Erstellung eines Energiekonzeptes
- Förderung des Projekts durch das Bayerische Staatministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie mit 25.000,- Euro
- Erhalt der Gebäudeberichte im Oktober 2011, darin wird die Bestandssituation analysiert und daraus Energieeinsparmaßnahmen abgeleitet und beschrieben
- Seit 2012 werden jedes Jahr im Rahmen der Möglichkeiten verschiedene Maßnahmen aus dieser Prioritätenliste (enthält die 400 wirtschaftlich sinnvollsten Maßnahmen) über den Bauunterhalt umgesetzt

Im folgenden eine Auflistung der bereits umgesetzten Maßnahmen aus der Prioritätenliste und den aktuellen Stand des Benchmarkings

Erklärung

- Die Kennwerte wurden in Anlehnung an die ages-Studie (Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse) und der VDI 3807 "Energieverbrauchskenwerte für Gebäude" angenommen.
- Die Richtlinie VDI 3807 Blatt 2 stellt eine Sammlung von Energieverbrauchskenwerten in Form von Mittel- und Richtwerten für verschiedene Gebäudearten bzw. –Nutzungen für Vergleiche zu Verfügung.
- **Mittelwert ages:** Stellt den für eine Gebäudeart bundesweit am häufigsten vorkommenden Wert dar.
- **theoretisch erreichbarer Wert:** Theoretisch maximal erreichbarer Wert nach Umsetzung aller Maßnahmen (Umgesetzt werden sollen aber nur die wirtschaftlich sinnvollsten Maßnahmen aus der Prioritätenliste)

I. Umsetzung Energiekonzept



LANDRATSAMT
ERDING

1. Anne-Frank-Gymnasium

Umgesetzte Maßnahme	Jahr	Energieart
Energiesparpreis (Nutzerverhalten)	2012,2013,2014	Strom, Wärme, Wasser
Substitution von Handreguliertventilen durch Thermostatventile	2012	Wärme
Substitution von ungeregelten durch drehzahlgeregelte Hocheffizienzpumpen	2013,2014	Strom
Einsatz Sechs-Liter-Spülkasten Toilette	2013	Wasser
Einsatz Dämmung Flachdach	2013	Wärme
Energiemonitoring	2014	Strom
Energiemonitoring	2015	Wärme, Wasser

Benchmarking				
	Kennwert 2010	Kennwert aktuell	Mittelwert ages	theoretisch erreichbarer Wert
Strom (kWh/m ²)	16	13	13	8
Wärme (kWh/m ²)	90	74	110	63
Wasser (l/m ²)	198	149	121	107

I. Umsetzung Energiekonzept

2. Korbinian-Aigner-Gymnasium



LANDRATSAMT
ERDING

Umgesetzte Maßnahme	Jahr	Energieart
Energiesparpreis (Nutzerverhalten)	2012,2013,2014	Strom, Wärme, Wasser
Einsatz Frequenzumrichter	2013	Strom
Einsatz Selbstschlussarmaturen Waschtische	2015	Wasser
Substitution von ungeregelten durch drehzahlgeregelte Hocheffizienzpumpen	2015	Strom
Energiemonitoring	2014	Strom
Energiemonitoring	2015	Wärme, Wasser

Benchmarking	Kennwert 2010	Kennwert aktuell	Mittelwert ages	theoretisch erreichbarer Wert
Strom (kWh/m²)	25	18	13	19
Wärme (kWh/m²)	56	46	110	49
Wasser (l/m²)	343	314	121	96

I. Umsetzung Energiekonzept



LANDRATSAMT
ERDING

3. Gymnasium Dorfen

Umgesetzte Maßnahme	Jahr	Energieart
Energiesparpreis (Nutzerverhalten)	2012,2013,2014	Strom, Wärme, Wasser
Einsatz Frequenzumrichter Lüftung	2013	Strom
Einsatz tageslicht- und präsenzabhängige Beleuchtungssteuerung	2013	Strom
Substitution von ungeregelten durch drehzahlgeregelte Hocheffizienzpumpen	2014	Strom
Vermeidung von Standbyverlusten von technischen Geräten	2013	Strom
Energiemonitoring	2014	Strom
Energiemonitoring	2015	Wärme, Wasser

Benchmarking	Kennwert 2010	Kennwert aktuell	Mittelwert ages	theoretisch erreichbarer Wert
Strom (kWh/m ²)	28	25	13	10
Wärme (kWh/m ²)	60	61	110	47
Wasser (l/m ²)	236	222	121	88

I. Umsetzung Energiekonzept



LANDRATSAMT
ERDING

4. Herzog-Tassilo-Realschule

Umgesetzte Maßnahme	Jahr	Energieart
Energiesparpreis (Nutzerverhalten)	2012,2013,2014	Strom, Wärme, Wasser
Einsatz Frequenzumrichter Lüftung	2015	Strom
Vermeidung von Standbyverlusten von technischen Geräten	2013	Strom
Einsatz Sechs-Liter-Spülkasten Toilette	2013	Wasser
Substitution von unregelmäßig durch drehzahlregelte Hocheffizienzpumpen	2015	Strom
Einsatz Außenwanddämmung neue Turnhalle	geplant für 2016	Wärme
Energiemonitoring	2014	Strom
Energiemonitoring	2015	Wärme, Wasser

Benchmarking	Kennwert 2010	Kennwert aktuell	Mittelwert ages	max. erreichbarer Wert
Strom (kWh/m ²)	12	11	11	7
Wärme (kWh/m ²)	79	59	132	41
Wasser (l/m ²)	157	120	122	49

I. Umsetzung Energiekonzept



LANDRATSAMT
ERDING

5. Realschule Taufkirchen

Umgesetzte Maßnahme	Jahr	Energieart
Energiesparpreis (Nutzerverhalten)	2012,2013,2014	Strom, Wärme, Wasser
Einsatz Wasserhahn mit Sparfunktion	2013	Wasser
Einsatz tageslicht- und präsenzabhängige Beleuchtungssteuerung Turnhalle	2013	Strom
Einsatz Sechs-Liter-Spülkasten Toilette	2013	Wasser
Einsatz Wasserhahn mit Sparfunktion	2013	Wasser
Substitution von unregelten durch drehzahlregelte Hocheffizienzpumpen (Heizung)	2013	Strom
Energiemonitoring	2014	Strom
Energiemonitoring	2015	Wärme, Wasser

Benchmarking	Kennwert 2010	Kennwert aktuell	Mittelwert ages	max. erreichbarer Wert
Strom (kWh/m²)	16	13	13	8
Wärme (kWh/m²)	90	74	110	63
Wasser (l/m²)	198	149	121	107

I. Umsetzung Energiekonzept



LANDRATSAMT
ERDING

6. Berufsschule Erding

Umgesetzte Maßnahme	Jahr	Energieart
Energiesparpreis (Nutzerverhalten)	2012,2013,2014	Strom, Wärme, Wasser
Einsatz Dämmung Flachdach (Gebäudeteil E+B)	2012	Wärme
Einsatz Frequenzumrichter Lüftung	2013	Strom
Substitution von Handregulierventilen durch Thermostatventile	2012	Wärme
Substitution von ungeregelten durch drehzahlgezielte Hocheffizienzpumpen	2013	Strom
Einsatz Wasserhahn mit Sparfunktion	2013	Wasser
Einsatz Sechs-Liter-Spülkasten Toilette	2015	Wasser
Substitution von Kompaktleuchtstofflampen zum Stecken durch LED Lampen und präsenzabhängige Steuerung (Flur)	2015	Strom
Einsatz tageslicht- und präsenzabhängige Beleuchtungssteuerung (Klassen und Büroräume)	2015	Strom
Einsatz präsenzabhängige Beleuchtungssteuerung (Toiletten)	2015	Strom
Energiemonitoring	2014	Strom
Energiemonitoring	2015	Wärme, Wasser

Benchmarking	Kennwert 2010	Kennwert aktuell	Mittelwert ages	theoretisch erreichbarer Wert
Strom (kWh/m ²)	21	13	11	10
Wärme (kWh/m ²)	96	85	115	55
Wasser (l/m ²)	167	154	165	83

I. Umsetzung Energiekonzept



LANDRATSAMT
ERDING

6.1 Gastronomiezentrum der Berufsschule

Umgesetzte Maßnahme	Jahr	Energieart
Energiemonitoring	2015	Strom, Wärme, Wasser
Substitution von unregelten durch drehzahlgeregelte Hocheffizienzpumpen	2013	Strom
Einsatz Wasserhahn mit Sparfunktion	2015	Wasser

Benchmarking				
	Kennwert 2010	Kennwert aktuell	Mittelwert ages	theoretisch erreichbarer Wert
Strom (kWh/m²)	27	26	11	20
Wärme (kWh/m²)	83	120	115	56
Wasser (l/m²)	247	296	165	203

I. Umsetzung Energiekonzept



LANDRATSAMT
ERDING

7. Katharina-Fischer-Schule

Umgesetzte Maßnahme	Jahr	Energieart
Energiesparpreis (Nutzerverhalten)	2012,2013,2014	Strom, Wärme, Wasser
Substitution von Handreguliertventilen durch Thermostatventile	2012	Wärme
Einsatz Frequenzumrichter Lüftung	2013	Strom
Substitution von ungeregelten durch drehzahlgezielte Hocheffizienzpumpen	2013	Strom
Energiemonitoring	2014	Strom
Energiemonitoring	2015	Wärme, Wasser

Benchmarking				
	Kennwert 2010	Kennwert aktuell	Mittelwert ages	theoretisch erreichbarer Wert
Strom (kWh/m²)	16	16	15	5
Wärme (kWh/m²)	103	78	134	84
Wasser (l/m²)	81	69	-	58

I. Umsetzung Energiekonzept



LANDRATSAMT
ERDING

8. Förderzentrum Dorfen

Umgesetzte Maßnahme	Jahr	Energieart
Energiesparpreis (Nutzerverhalten)	2012,2013,2014	Strom, Wärme, Wasser
Einsatz tageslicht- und präsenzabhängige Beleuchtungssteuerung (Sporthalle)	2013	Strom
Einsatz Wasserhahn mit Sparfunktion	2015	Wasser
Vermeidung von Standbyverlusten von technischen Geräten	2013	Strom
Energiemonitoring	2014	Strom
Energiemonitoring	2015	Wärme, Wasser

Benchmarking				
	Kennwert 2010	Kennwert aktuell	Mittelwert ages	Theoretisch erreichbarer Wert
Strom (kWh/m ²)	23	21	15	10
Wärme (kWh/m ²)	89	69	134	75
Wasser (l/m ²)	219	131	126	140

I. Umsetzung Energiekonzept



LANDRATSAMT
ERDING

9. Landratsamt Erding

Umgesetzte Maßnahme	Jahr	Energieart
Nutzerverhalten	2012	Strom, Wärme, Wasser
Vermeidung von Standbyverlusten von technischen Geräten	2014	Strom
Vermeidung von Standbyverlusten von Untertischspeichern	2013	Strom
Einsatz Sechs-Liter-Spülkasten Toilette	2013	Wasser
Einsatz Wasserhahn mit Sparfunktion	2013	Wasser
Einsatz präsenzabhängige Beleuchtungssteuerung (Toiletten, Flur)	2015	Strom
Einsatz Dämmung oberste Geschossdecke (Altbau)	2012	Wärme
Energiemonitoring	2015	Strom, Wärme, Wasser

Benchmarking	Kennwert 2010	Kennwert aktuell	Mittelwert ages	Theoretisch erreichbarer Wert
Strom (kWh/m²)	45	44	14	31
Wärme (kWh/m²)	110	87	132	57
Wasser (l/m²)	250	238	182	63

I. Umsetzung Energiekonzept



LANDRATSAMT
ERDING

10. Sonstige Liegenschaften

Liegenschaft	Umgesetzte Maßnahme	Jahr	Energieart
Verwaltungsgebäude, Dr.-Ullrich-Weg 3, Erding	Einsatz Dämmung oberste Geschossdecke	2012	Wärme
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Erding	Nutzerverhalten Strom	2012	Strom
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Erding	Substitution von Glühbirnen durch LED Lampen (Flur)	2015	Strom
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Erding	Substitution von T8 durch T5 Lampen mit Spiegelraster und EVG	2015	Strom



II. Entwicklung Energieverbräuche und Energiekosten

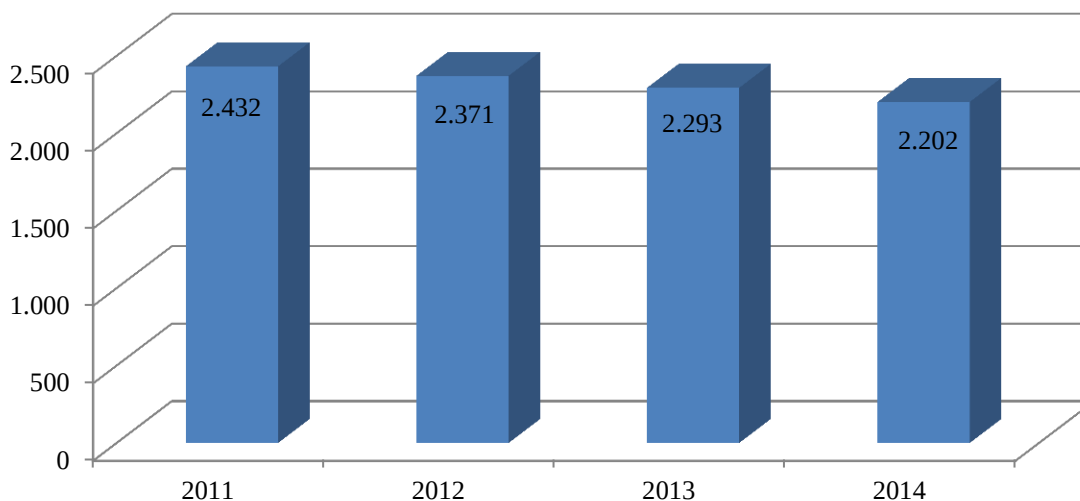


LANDRATSAMT
ERDING

1. Stromverbrauch

Der Stromverbrauch (Gesamtverbrauch aller Liegenschaften) ist von 2011 bis 2014 um 230.000 kWh gesunken, dies entspricht 9,5 Prozent und eingesparten Energiekosten von 51.110,- Euro bei aktuellem Strompreis

Stromverbrauch in MWh



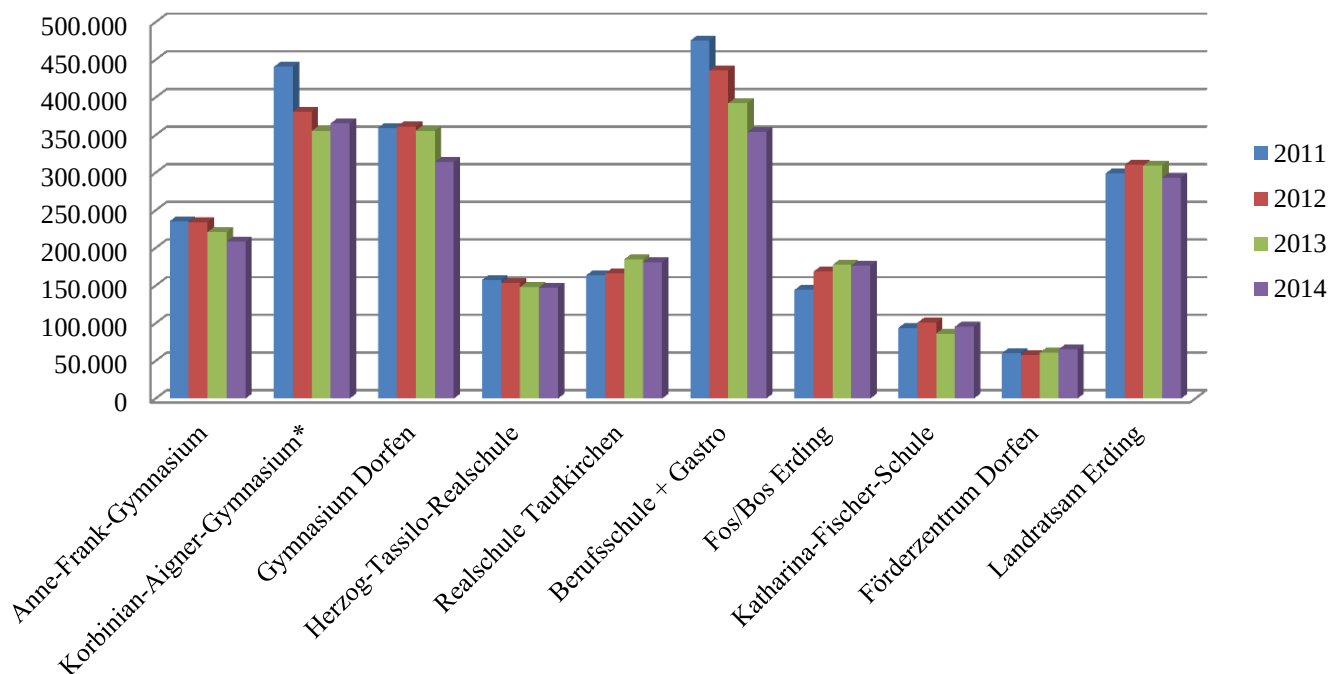
II. Entwicklung Energieverbräuche und Energiekosten

1. Stromverbrauch



LANDRATSAMT
ERDING

Entwicklung Stromverbrauch Liegenschaften in kWh



II. Entwicklung Energieverbräuche und Energiekosten

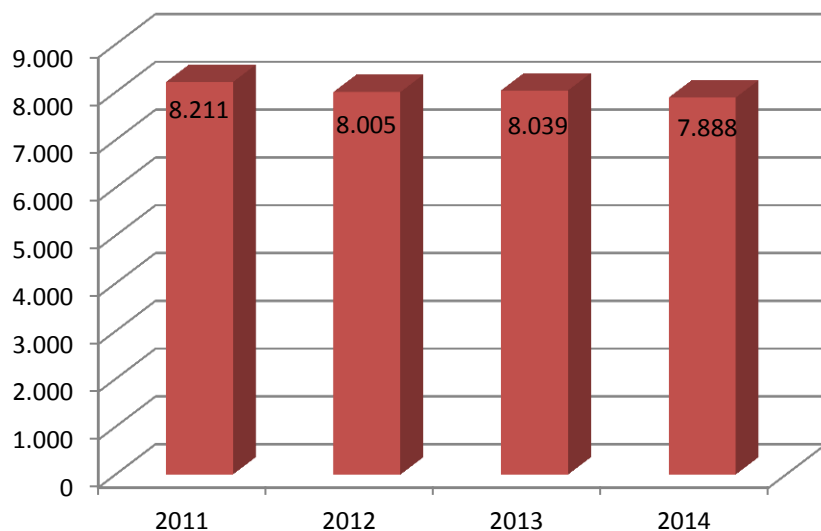


LANDRATSAMT
ERDING

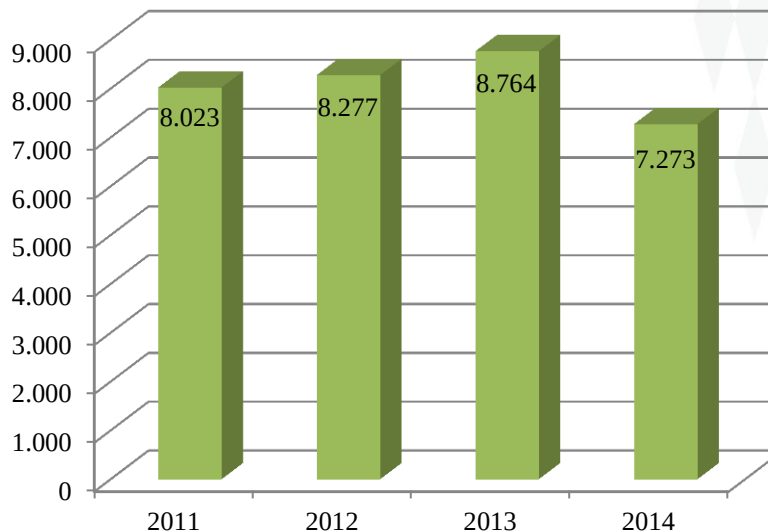
2. Wärmeverbrauch

Der Wärmeverbrauch (Gesamtverbrauch aller Liegenschaften) ist von 2011-2014 um 750.000 kWh gesunken, dies entspricht 9,3 Prozent und eingesparten Energiekosten von 48.979,- Euro bei aktuellem Fernwärmepreis.

Wärmeverbrauch (klimabereinigt) MWh



Wärmeverbrauch (tatsächlich) MWh



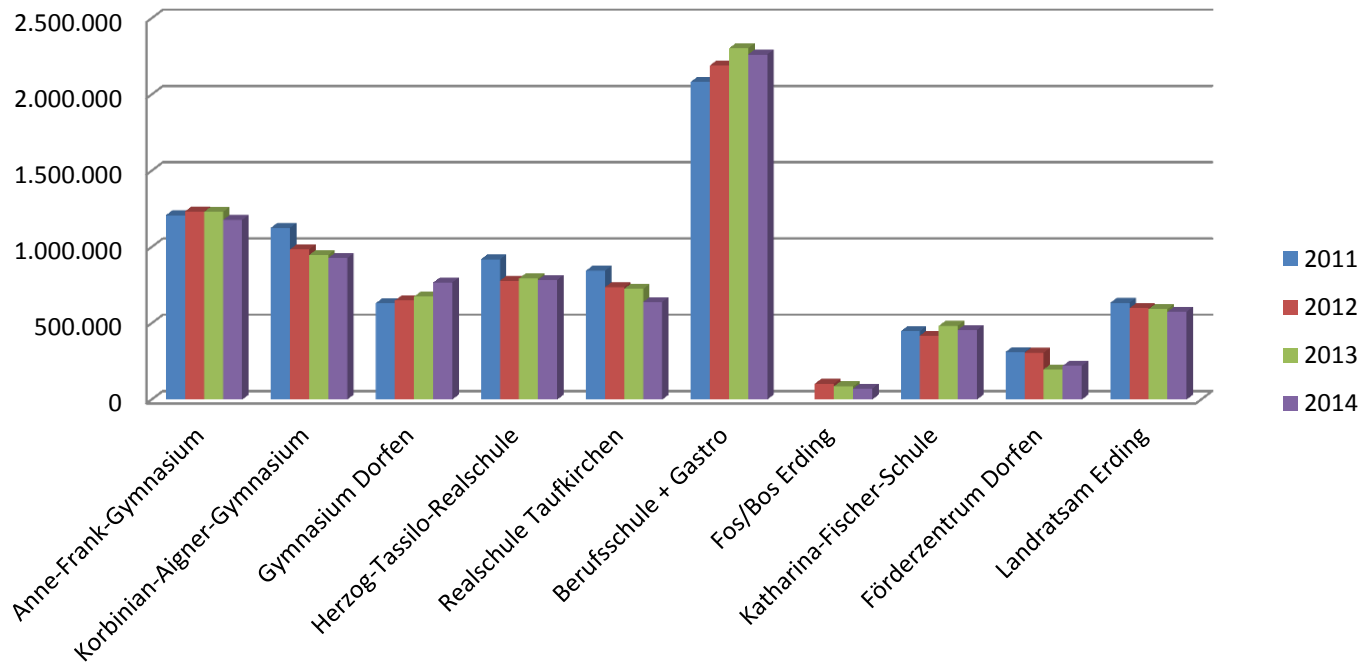
II. Entwicklung Energieverbräuche und Energiekosten

2. Wärmeverbrauch



LANDRATSAMT
ERDING

Wärmeverbrauch (klimabereinigt) in MWh



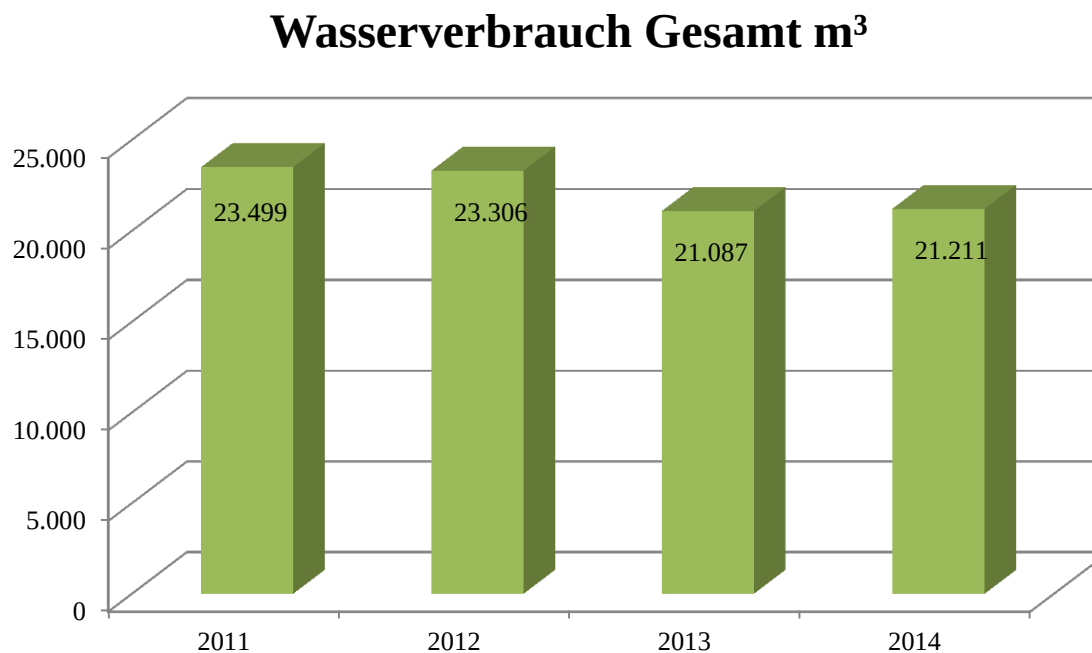
II. Entwicklung Energieverbräuche und Energiekosten



LANDRATSAMT
ERDING

3. Wasserverbrauch

Der Wasserverbrauch ist um 2.288 m³ zurückgegangen, was 9,3 Prozent entspricht und eingesparten Wasserkosten von 5.995,- Euro bei aktuellem Wasser- und Abwasserpreis



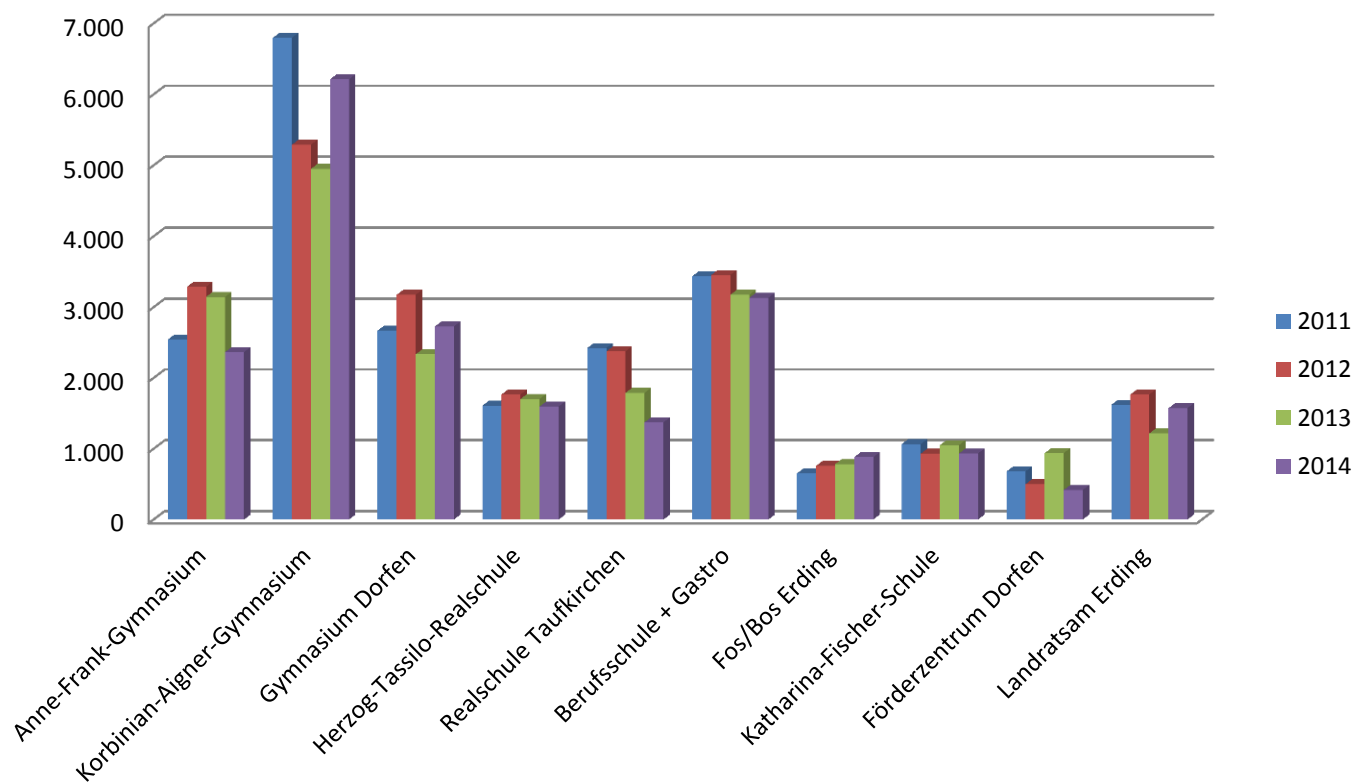
II. Entwicklung Energieverbräuche und Energiekosten

3. Wasserverbrauch



LANDRATSAMT
ERDING

Wasserverbrauch in m³



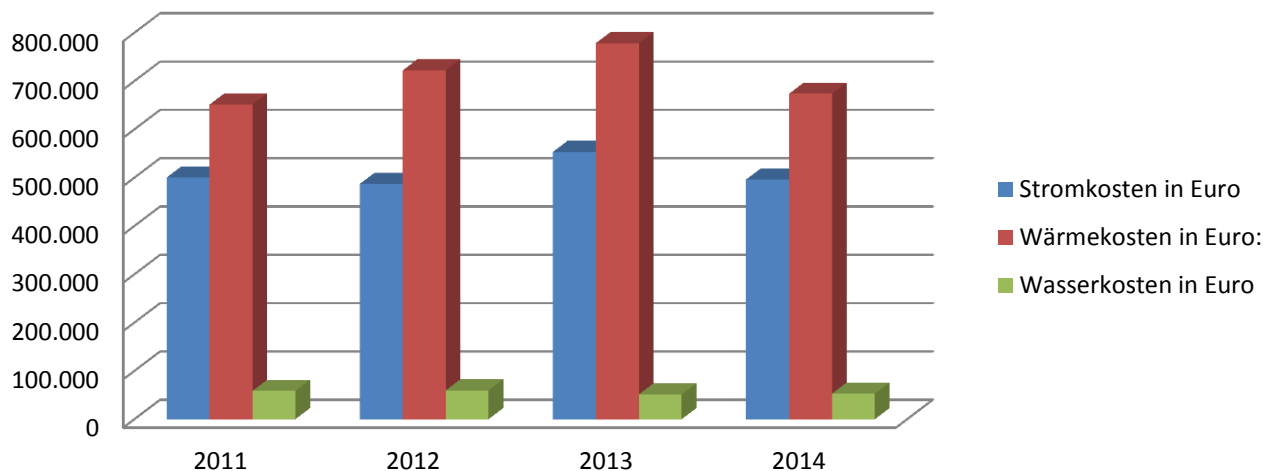
II. Entwicklung Energieverbräuche und Energiekosten



LANDRATSAMT
ERDING

4. Energiekosten

Entwicklung Energiekosten



	2011	2012	2013	2014
Stromkosten in Euro	500.253	486.942	553.330	496.131
Wärmekosten in Euro:	651.256	721.988	778.444	673.634
Wasserkosten in Euro	58.636	59.540	51.148	52.829

Es kann festgestellt werden, dass sich zwar die Energiekosten für die Liegenschaften in den letzten Jahren teilweise erhöht haben, dies aber größtenteils auf die gestiegenen Energiepreise und nicht auf gestiegene Verbräuche zurückzuführen ist. Beim Strom sind vor allem die erhöhten und neu hinzugekommenen Umlagen und Abgaben und weniger der reine Energiepreis für die Preissteigerungen verantwortlich

III. Energiemonitoring

1. Einführung



LANDRATSAMT
ERDING

- Für die Liegenschaften des Landkreises Erding bestand lange kein ganzheitlicher Ansatz für die Erfassung, Auswertung und Analyse des Energieverbrauchs der einzelnen Gebäude
- Eine eindeutige Zuordnung der jeweiligen Verbrauchswerte zu den Gebäuden, Gebäudeteilen oder Anlagen war aufgrund der unvollständigen Zählerstruktur nicht möglich
- Deshalb wird seit Anfang 2014 ein Energie-Monitoring aufgebaut und umgesetzt
- Dabei werden verschiedenen Bereiche der Schule mit digitalen Energiezählern ausgestattet und die einzelnen Verbräuche für Strom, Wärme und Wasser erfasst
- Über ein Benchmarking kann man die Kennwerte der verschiedenen Bereiche der Schulen nicht nur untereinander vergleichen sondern auch mit den Kennwerten anderer Landkreise oder mit dem Bundesdurchschnitt

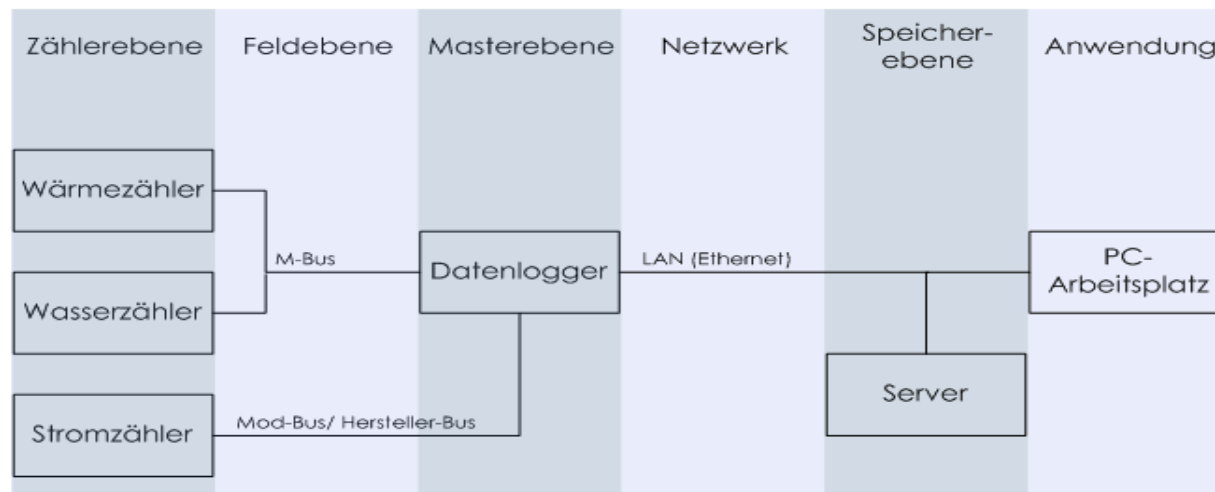
III. Energiemonitoring

2. Aufbau und Umsetzung



LANDRATSAMT
ERDING

- Neben dem Hauptzähler, werden auch verschiedenen Bereiche der Schule, wie Küche, Turnhalle, EDV, Technik, Lüftung und verschiedene Klassentrakts mit digitalen Energiezählern ausgestattet
- Die Zähler sind über dieselbe Software wie die interaktiven Tafeln (Whiteboards) mit den Schulservern verbunden. Über einen Fernzugriff kann dann von verschiedenen Arbeitsplätzen im Landratsamt aus auf die Daten der Schulserver zugriffen werden und die Verbräuche minutengenau ausgelesen und dargestellt werden
- In der Software ist zudem ein Benachrichtigungstool hinterlegt, welches bei überdurchschnittlich hohen Verbräuchen eine Warn-Meldung an den Hausmeister schickt





III. Energiemonitoring

3. Nutzen

- Die Einführung eines Energiemonitoring-Systems kann zu Energieeinsparung und somit zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und zu einer Kostenersparnis führen
- Die Team für Technik GmbH geht für die Einführung eines Energiemonitoring-Systems beim Strom von einem maximalen Einsparpotenzial von 18%, beim der Wärme von 15% und beim Wasser von 15% aus.
- Das Nachrüsten von digitalen Zählern und die Digitalisierung bestehender Zähler führt zu einer Erhöhung der Datentransparenz. So kann jeden Gebäudeteil der genaue Wärme-Strom- und Wasserverbrauch zugeordnet werden
- Die Verbräuche und Kosten können in einer minutengenau graphischen Darstellung anschaulich dargestellt, verglichen und zu präsentationszwecken genutzt werden
- Es können Kostenstellen geschaffen werden, anhand derer die einzelnen Verbräuche Nutzern (Schule, Küche, Sportvereine, etc.) zugeordnet und abgerechnet werden können
- Auf Basis der gebäudespezifischen Verbrauchswerte kann ein energetisches Benchmarking erstellt werden, welches den spezifischen Verbrauch jedes Gebäudeteils aufzeigt und einen Vergleich der Energieeffizienz zulässt

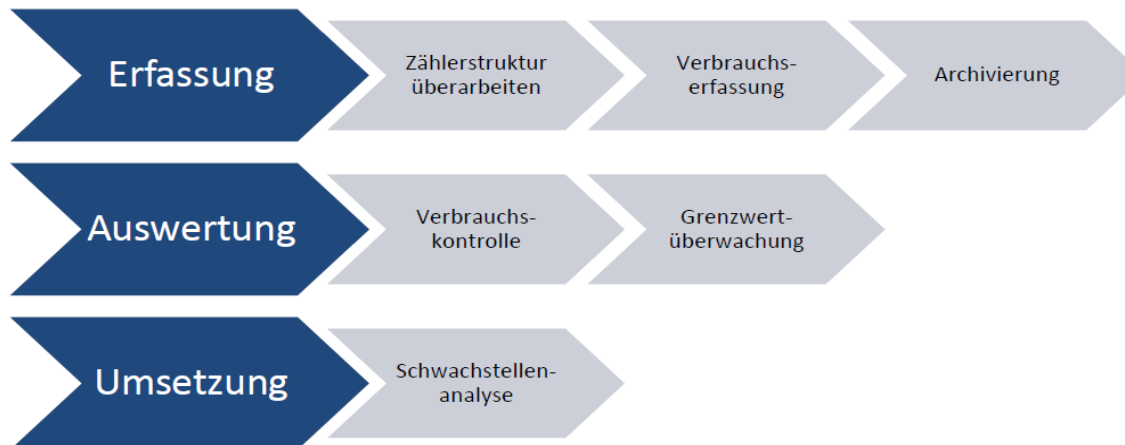
III. Energiemonitoring

3. Nutzen



LANDRATSAMT
ERDING

- Die Überwachung von Grenzwertüberschreitung dient der Früherkennung von Problemen etwa Defekten oder Leckagen. Beispielsweise kann dadurch ein Wasserrohrbruch erkannt und lokalisiert werden.
- Die Erfolge des Energie-Monitorings sowie der Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen können veröffentlicht werden und der Öffentlichkeitsarbeit des Landkreises Erding dienen



III. Energiemonitoring

4. Aktueller Stand



LANDRATSAMT
ERDING

- Im Bereich Strom sind bis auf die Fos/Bos alle Zähler eingebaut und größtenteils auch schon in der Software angelegt und programmiert

	Hauptzähler	Turnhalle	Küche	Technik	Doku	Programmierung
Anne-Frank-Gymnasium	eingebaut	eingebaut	eingebaut	eingebaut	teilweise	größtenteils
Korbinian-Aigner-Gymnasium	eingebaut	eingebaut	eingebaut	eingebaut	teilweise	größtenteils
Gymnasium Dorfen	eingebaut	eingebaut	eingebaut	eingebaut	erstellt	größtenteils
Herzog-Tassilo-Realschule	eingebaut	eingebaut	eingebaut	eingebaut	teilweise	größtenteils
Realschule Taufkirchen	eingebaut	eingebaut	eingebaut	eingebaut	erstellt	offen
Berufsschule	eingebaut	eingebaut	eingebaut	eingebaut	erstellt	größtenteils
Gastroschule	eingebaut	eingebaut	eingebaut	eingebaut	teilweise	größtenteils
Katharina-Fischer-Schule	eingebaut	eingebaut	eingebaut	eingebaut	teilweise	offen
Förderzentrum Dorfen	eingebaut	eingebaut	eingebaut	eingebaut	teilweise	offen

- Aktuell läuft der Einbau der Zähler für die Bereiche Wärme und Wasser
- Die EDV arbeitet derzeit an der Einrichtung für den Fernzugriff
- Bis Ende 2015 soll der Aufbau des Energie-Monitorings abgeschlossen sein