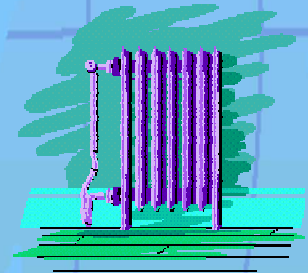


e&u energiebüro  
gmbh

33602 Bielefeld  
Markgrafenstraße 3  
Tel: 0521/17 31 44  
Fax: 0521/17 32 94

**Energiesparen macht Schule**



**Jahresbericht 2016**

Bielefeld, April 2017

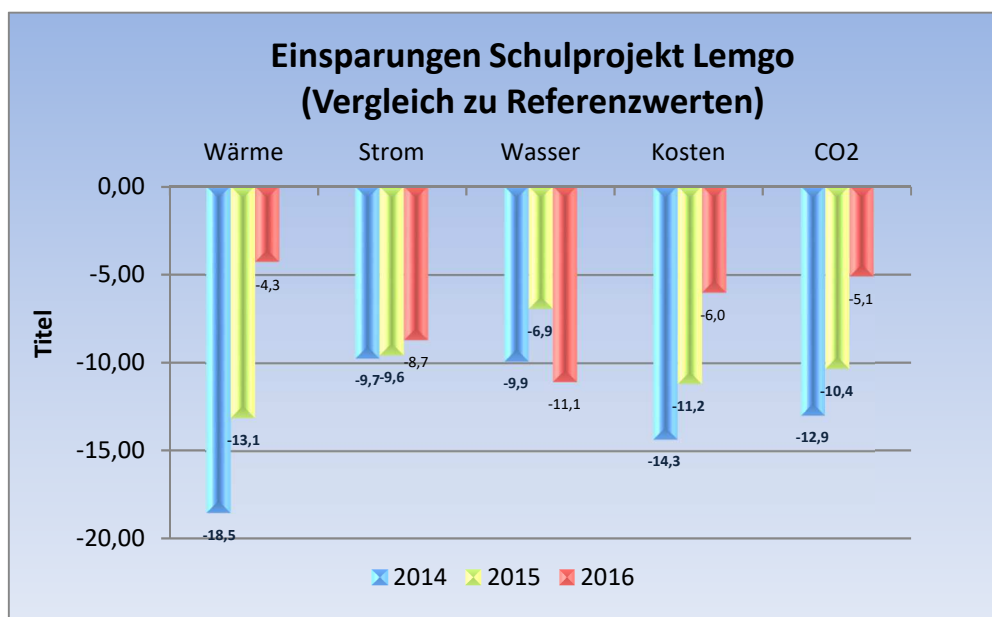
## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>PROJEKT BETREUUNG .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>AKTIVITÄTEN IN DEN SCHULEN .....</b>	<b>10</b>

## 1 Zusammenfassung

Seit 1998 läuft in Lemgo das **Projekt „Energiesparen macht Schule“**. Ziel des Energiesparprogramms ist es, den Energie- und Wasserverbrauch der Lemgoer Schulen sowie die hierdurch verursachten Kosten nachhaltig zu senken.

In der nachfolgenden Grafik sind die Ergebnisse der Jahre 2014 bis 2016 dargestellt. Bei dem Vergleich der Einsparungen der Heizenergie muss die reduzierte Referenzbasis für 2015 beachtet werden. Dieser Effekt schlägt sich auch bei der Kosten- und CO<sub>2</sub>-Einsparung nieder.



Der Heizenergieverbrauch konnte im Vergleich zu den Referenzwerten um 4,29 % (witterungsbereinigt) gesenkt werden. Der Stromverbrauch lag um 8,72 % niedriger als der Referenzwert. Die Wassereinsparung aller Schulen betrug im Vergleich zu den Referenzwerten 11,11 %. Auch die Kosten und die CO<sub>2</sub>-Emissionen konnten um 5,10 % und 6,03 % im Vergleich zu den Referenzwerten reduziert werden.

Die absoluten Verbräuche des Auswertungsjahres sowie des Vor- und des Referenzzeitraums sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

<i>Entwicklung der Verbräuche</i>	Referenzjahr angepasst 2016 [kWh]	Verbrauch 2014 [kWh]	Verbrauch 2015 [kWh]	Verbrauch 2016 [kWh]
<b>Wärme (witterungsbereinigt)</b>				
GS Kirchheide	135.000	120.704	114.026	106.000
Kirchheide TH	68.000	55.529	79.795	58.930
GS Süd inkl. Turnhalle	263.000	205.197	235.735	224.000
GS West inkl. Turnhalle	272.836	220.823	215.312	245.638
GS Am Schloss inkl. Turnhalle	564.432	590.244	469.103	508.155
GS Kampstraße inkl. Turnhalle	273.000	219.682	237.990	238.642
Heinrich-Drake-Schule	350.000	266.757	313.968	298.000
HDS Klinkerbau	127.500	100.319	124.023	54.750
Realschule	428.000	372.827	367.097	365.346
Realschule Klinkerbau	127.500	100.319	124.023	54.750
MWG	435.000	403.152	366.482	331.000
MWG TH	209.000	172.377	187.710	165.872
EKG +TH alt	1.060.000	992.189	906.150	1.034.000
EKG TH neu	93.446	-	-	78.000
<b>Summe</b>	<b>4.406.714</b>	<b>3.820.119</b>	<b>3.741.414</b>	<b>3.872.583</b>

<i>Entwicklung der Verbräuche</i>	Referenzjahr angepasst 2016 [kWh]	Verbrauch 2014 [kWh]	Verbrauch 2015 [kWh]	Verbrauch 2016 [kWh]
<b>Strom</b>				
GS Kirchheide	15.730	13.808	14.647	15.094
Kirchheide TH	7.700	6.691	6.750	6.601
GS Süd inkl. Turnhalle	59.730	57.208	50.419	49.525
GS West inkl. Turnhalle	26.000	26.615	25.003	25.617
GS Am Schloss inkl. Turnhalle	110.000	88.390	94.367	99.559
GS Kampstraße inkl. Turnhalle	55.974	49.280	52.223	51.033
Heinrich-Drake-Schule	37.620	33.175	34.617	35.895
HDS Klinkerbau	15.620	16.990	15.563	14.554
Realschule	46.200	45.907	43.603	45.795
Realschule Klinkerbau	15.620	16.990	15.563	14.554
MWG	122.618	126.451	116.350	121.945
MWG TH	45.352	27.942	42.764	38.372
EKG +TH alt	166.000	121.016	118.729	109.685
EKG TH neu	24.647	-	-	22.406
<b>Summe</b>	<b>712.810</b>	<b>630.463</b>	<b>630.597</b>	<b>650.634</b>

<i>Entwicklung der Verbräuche</i>	Referenzjahr		Verbrauch	Verbrauch
	angepasst	Verbrauch	2015	2016
	2016 [m <sup>3</sup> ]	2014 [m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
<b>Wasser</b>				
GS Kirchheide	292	267	281	260
Kirchheide TH	54	42	44	40
GS Süd inkl. Turnhalle	991	895	932	924
GS West inkl. Turnhalle	409	251	350	384
GS Am Schloss inkl. Turnhalle	1.073	726	903	899
GS Kampfstraße inkl. Turnhalle	1.000	732	805	978
Heinrich-Drake-Schule	605	552	543	525
HDS Klinkerbau	0	0	0	0
Realschule	411	348	347	372
Realschule Klinkerbau	0	0	0	0
MWG	1.044	887	997	1.097
MWG TH	209	168	164	196
EKG +TH alt	2.207	1.589	1.611	1.691
EKG TH neu	366	-	-	333
<b>Summe</b>	<b>8.661</b>	<b>6.454</b>	<b>6.977</b>	<b>7.699</b>

Die Einzelergebnisse der Schulen sind in der nachfolgenden Tabelle dokumentiert. Zahlen mit negativen Vorzeichen bedeuten Einsparungen.

<i>Prozentuale Einsparungen 2016</i>	Wärme	Strom	Wasser	Kosten	Kosten	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
	%	%	%	€	%	t	%
GS Kirchheide	-14,48	-4,04	-10,96	-1.678,60	-10,92	-2,31	-10,36
Turnhalle Kirchheide	-5,62	-14,27	-25,93	-631,71	-8,62	-1,00	-8,98
GS Süd inkl. TH	-7,24	-17,09	-6,76	-4.390,88	-10,64	-7,62	-12,75
GS West inkl. TH	-1,95	-1,47	-6,11	-516,13	-2,03	-0,75	-1,78
GS Am Schloss inkl. TH	-1,95	-9,49	-16,22	-4.528,88	-6,09	-6,95	-5,88
GS Kampfstraße inkl. TH	-4,80	-8,83	-2,20	-2.328,53	-5,89	-4,08	-6,95
Heinrich-Drake-Schule	-7,27	-4,59	-13,22	-2.643,41	-7,03	-3,51	-6,26
HDS-Klinkerbau	-6,46	-6,83		-669,51	-5,24	-2,25	-6,56
Realschule	-7,03	-0,88	-9,49	-2.360,73	-5,36	-3,24	-4,71
Realschule Klinkerbau	-6,46	-6,83		-669,51	-5,24	-1,42	-6,61
MWG	-17,13	-0,55	5,08	-4.921,82	-7,20	-7,83	-6,98
Turnhalle MWG	-13,56	-15,39	-6,22	-3.850,95	-13,91	-6,74	-14,57
EKG + TH alt	6,24	-15,63	-23,38	-3.741,25	-3,11	-4,76	-2,66
EKG TH neu	-9,09	-9,09	-9,09	-1.329,14	-7,39	-2,10	-9,09
<i>Summe</i>	<i>-4,29</i>	<i>-8,72</i>	<i>-11,11</i>	<i>-34.261,03</i>	<i>-6,03</i>	<i>-52,44</i>	<i>-5,10</i>

Die Wärmeverbräuche sind witterungsbereinigt. In der nachfolgenden Tabelle sind die absoluten Einsparungen für alle Schulen aufgeführt. Zahlen mit negativen Vorzeichen bedeuten Einsparungen.

Absolute Einsparung 2016	Wärme kWh	Strom kWh	Wasser m <sup>3</sup>
GS Kirchheide Schule	-19.554	-636	-32
GS Kirchheide TH	-3.819	-1.099	-14
GS Süd inkl. TH	-19.040	-10.205	-67
GS West inkl. TH	-5.309	-383	-25
GS Am Schloss inkl. TH	-10.996	-10.441	-174
GS Kampstraße inkl. TH	-13.093	-4.941	-22
Heinrich-Drake-Schule	-25.446	-1.725	-80
HDS Klinkerbau	-8.243	-1.067	
Realschule	-30.098	-405	-39
Realschule Klinkerbau	-8.243	-1.067	
MWG	-74.505	-673	53
MWG TH	-28.347	-6.980	-13
EKG	66.139	-20.315	-516
EKG TH neu	-8.495	-2.241	-33
<b>Summe</b>	<b>-189.049</b>	<b>-62.176</b>	<b>-962</b>

Darüber hinaus wurden größere Investitionen der Stadt Lemgo verrechnet, welche den Energie- und Wasserverbrauch der Schulen nachhaltig beeinflussen. Soweit diese Maßnahmen im Rahmen der Bauunterhaltung durchgeführt werden, können sie nicht dem Projekt angerechnet werden.

Die Anpassung der Referenzwerte infolge von baulichen, technischen oder nutzungsbedingten Änderungen ist nachfolgend dargestellt.

Referenzwerte	Wärme [kWh]			
	Referenzwert 2014	Referenzwert 2015	Referenzwert 2016	
GS Kirchheide Schule	143.000	135.000	135.000	
GS Kirchheide TH	66.550	68.000	68.000	
GS Süd inkl TH	286.000	263.000	263.000	
GS West inkl. TH	297.000	266.000	272.836	Heizenergieverbrauch für den Anbau aus Energieausweis multipliziert mit der Fläche. +6.836 kWh/a
GS Am Schloss inkl. TH	726.000	565.000	564.432	Verschließen der Oberlichter 2016 -> Einsparung 2016: 568 kWh/a Für 2017: 1.459 kWh
GS Kampstraße inkl. TH	256.300	273.000	273.000	
Heinrich-Drake-Schule	297.000	350.000	350.000	
HDS-Klinkerbau	121.000	127.500	127.500	
Realschule	484.000	428.000	428.000	
Realschule Klinkerbau	121.000	127.500	127.500	
MWG	539.000	435.000	435.000	
MWG TH	202.950	209.000	209.000	
EKG + TH alt	1.148.400	1.060.000	1.060.000	
EKG TH neu			93.446	Neue Halle Verbrauch 2016 +10 %
<b>Summe</b>	<b>4.688.200</b>	<b>4.307.000</b>	<b>4.406.714</b>	

Referenzwerte	Strom [kWh]			
	Referenzwert 2014	Referenzwert 2015	Referenzwert 2016	
GS Kirchheide Schule	15.730	15.730	15.730	
GS Kirchheide TH	7.920	7.920	7.700	Absenkung 2015 besprochen.
GS Süd inkl. TH	59.730	59.730	59.730	
GS West inkl. TH	25.300	26.000	26.000	
GS Am Schloss inkl. TH	110.000	110.000	110.000	
GS Kampstraße inkl. TH	53.900	54.000	55.974	Stromverbrauch für den Konvektomaten
Heinrich-Drake-Schule	37.620	37.620	37.620	
HDS-Klinkerbau	15.620	15.620	15.620	
Realschule	46.200	46.200	46.200	
Realschule Klinkerbau	15.620	15.620	15.620	
MWG	167.970	122.618	122.618	
MWG TH		45.352	45.352	
EKG + TH	140.800	141.000	130.000	Änderung Stadt Lemgo
EKG TH neu			24.647	Neue Halle Verbrauch 2016 +10 %
<b>Summe</b>	<b>696.410</b>	<b>697.410</b>	<b>712.810</b>	

Referenzwerte	Wasser [m <sup>3</sup> ]			
	Referenzwert 2014	Referenzwert 2015	Referenzwert 2016	
GS Kirchheide Schule	231	292	292	
GS Kirchheide TH	54	54	54	
GS Süd inkl. TH	991	991	991	
GS West inkl. TH	354	372	409	Änderung der Stadt Lemgo
GS Am Schloss inkl. TH	1.073	1.073	1.073	
GS Kampstraße inkl. TH	768	800	1.000	Änderung der Stadt Lemgo
Heinrich-Drake-Schule	605	605	605	
Realschule	411	411	411	
MWG	995	1.044	1.044	
MWG TH		156	209	Änderung der Stadt Lemgo
EKG + TH alt	1.680	1.700	2.207	Verbrauch TH alt 2016 +10 % Neue Halle Verbrauch 2016 +10 %
EKG TH alt			366	
<b>Summe</b>	<b>7.162</b>	<b>7.498</b>	<b>8.661</b>	

Die aus den Verbrauchsrückgängen resultierende Kosteneinsparung beträgt 34.261,03 €. Der reduzierte Brennstoff- und Strombedarf sowie der niedrigere Wasserverbrauch der Schulen führten zu einer Absenkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes um 52,4 Tonnen.

Damit liegt das Einsparergebnis trotz der Anhebung des Referenzwertes für Heizenergie auf das Mittel von 2013 - 2015 (+ 10%) weiterhin in einem guten Bereich.

Dies ist ein Zeichen, dass das Nutzerverhalten im Hinblick auf den Umgang mit Energie und Wasser in den Lemgoer Schulen weiterhin auf einem guten Stand ist. Die eingeführten Aktivitäten und Maßnahmen zur Aufrechterhaltung dieses Energiesparbewusstseins werden fortgeführt. Seit Beginn der neuen Projektphase ist zudem ein Teil der Prämienauszahlung an pädagogische Aktivitäten gekoppelt. Dazu erhielten die Schulen Anfang 2017 erneut die Fragebögen (pädagogische Checklisten), die die Energiebeauftragten ausgefüllt haben, und die deutlich gemacht haben, dass in den Schulen zahlreiche Aktivitäten zur Umsetzung von Energiesparen und Klimaschutz laufen.

Das e&u energiebüro leistete im Rahmen des Projekts verschiedene Aktivitäten. Beispielhaft sind hier zu nennen:

- Rundschreiben mit Energietipps und aktuellen Hinweisen
- Monatliche Verbrauchserfassung einschließlich einer halbjährlichen Verbrauchsauswertung
- Anlagenüberwachung
- Stand-der-Dinge-Gespräche
- Sensibilisierung des Lehrerkollegiums

An dieser Stelle sei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Verwaltung sowie der Stadtwerke Lemgo GmbH wieder für die gute Zusammenarbeit gedankt, ohne die der Erfolg nicht so hoch ausgefallen wäre.



### **3 Projektbetreuung**

Im Berichtsjahr erhielten die Schulen wie in den Vorjahren regelmäßige Rundschreiben mit Energietipps und Hinweisen.

Die monatliche Verbrauchserfassung wurde fortgeführt und die Schulen erhielten in ca. halbjährlichen Abständen Rückmeldungen über die Verbrauchsentwicklung.

Einige der Schulen haben von den verschiedenen angebotenen Unterrichtsmaterialien wie z.B. der Ausleihe einer CO<sub>2</sub>-Ampel Gebrauch gemacht.

Im Januar 2016 plante die Heinrich-Drake-Schule die Energieausstellung in ihren „Tag der offenen Tür“ ein. Zu diesem Zweck erhielten die Schülerinnen und Schüler des Physikkurses der 8. Klassen eine Einführung in die Energieausstellung. Ziel war es, dass die Schülerinnen und Schüler am „Tag der offenen Tür“ den Besuchern anhand der Energieausstellung Tipps zum Energiesparen geben. Ein kleines Highlight vor allem für die jüngeren Besucher war der Rollendynamo. Hiermit konnten die Besucher selbst durch Muskelkraft Strom erzeugen und Wasser zum Kochen bringen.

Die Prämienveranstaltung fand am 31.05.2016 am Berufskolleg Lüttfeld zusammen mit den Kitas und Vertretern der Verwaltung statt. Neben den Ergebnissen des Projektjahres 2015 stellten die Schülerinnen und Schüler der Energie-AG des Engelbert-Kämpfer-Gymnasiums ihr selbstgebautes Solarfahrrad vor.

Im September 2016 fanden in allen Schulen Gespräche statt, an denen die Schulleitung, die Energiebeauftragten, die Hausmeister und die OGS-Leitungen teilnahmen. Hintergründe für die Gespräche waren den aktuellen Stand des Energiesparprojektes zu beleuchten, sowie Informationen über das Projekt auszutauschen wie beispielsweise die Nutzung der Sonderprämie. Zudem erhielten die Schulen im Nachgang der Gespräche eine Vorlage für die Projektvorstellung auf der eigenen Homepage.

Nach den Herbstferien nutzten die Grundschule Kirchheide und die Heinrich-Drake-Schule das Angebot der e&u energiebüro gmbh das Kollegium im Bereich richtiges Lüften zu sensibilisieren.

Zu Beginn der Heizperiode wurden in der Grundschule West und der neuen Turnhalle des Engelbert-Kämpfer-Gymnasiums Langzeittemperaturmessungen durchgeführt. Die Begehungen folgten im Januar 2017.

## **4 Aktivitäten in den Schulen**

Auch in den Schulen selbst nehmen die Themen „Energie“, „Umwelt- und Klimaschutz“ eine immer stärkere Rolle ein. Viele Schulen sind MINTSchule, oder Schule der Zukunft und widmen sich somit verstärkt den naturwissenschaftlichen Themen.

Die Stadtwerke Lemgo GmbH stellen den Schulen im Rahmen des Projektes „Energiesparen macht Schule“ jährlich eine Motivationsprämie in Höhe von 1 € pro SchülerIn zur Verfügung. Dieses Geld können die Schulen im Rahmen ihrer naturwissenschaftlichen Ausrichtung bzw. für Materialien in den Bereichen Energie, Umwelt- und Klimaschutz verwenden.