

Landesbetrieb
Liegenschafts- und Baubetreuung

Energiebericht 2013



Inhaltsverzeichnis

Einleitung	4
1. Verbräuche und Kosten LBB-Liegenschaften + Hochschulen.....	5
1.1 Übersicht LBB-Liegenschaften + Hochschulen 2007–2011.....	5
1.2 LBB-Liegenschaften 2002–2011.....	6
1.2.1 Liegenschaftsstruktur des Landesbetriebs LBB und Flächenentwicklung	6
1.2.2 Übersicht Gesamtverbräuche und -kosten	6
1.2.3 Energieverbrauch Heizung/Warmwasser	7
1.2.4 Stromverbrauch	10
1.2.5 Wasserverbrauch.....	11
1.2.6 Kosten und Energiepreisentwicklung.....	12
1.2.7 CO ₂ -Entwicklung.....	15
1.3 Hochschulen 2007–2011	17
2. Energieeffizientes Bauen als Unternehmensziel	20
2.1 Die 5-Säulen-Energiestrategie	20
2.2 LBB-Richtlinie zum energieeffizienten Bauen und Sanieren	21
2.3 Einsatz von regenerativen Energien und Kraft-Wärme-Kopplung.....	23
2.3.1 Fotovoltaik	23
2.3.2 Solarthermie	25
2.3.3 Erdwärme	25
2.3.4 Biomasse	26
2.3.5 Blockheizkraftwerke (BHKW)	28
2.4 Optimierter Betrieb und Energieeinspar-Contracting als Intracting	31
2.5 Vertragsmanagement	33
2.6 Jahresenergiebericht und Controlling	35
3. Projektbeispiele.....	36
3.1 Neubauten	36
3.2 Energieeffiziente Sanierungen	38
4. Zusammenfassung und Ausblick	45

Einleitung

Der Landesbetrieb Liegenschafts- und Baubetreuung (Landesbetrieb LBB) Rheinland-Pfalz legt mit seinem Energiebericht 2013 eine ausführliche Darstellung der Energieverbräuche und Energiekosten aller LBB-Liegenschaften inklusive der 2007 in das wirtschaftliche Eigentum des Landesbetriebs LBB übergegangenen rheinland-pfälzischen Hochschulen vor.

Kapitel 1 enthält zunächst Gesamtaussagen zu den LBB-Liegenschaften und Hochschulen, bevor sich dann detaillierte Verbrauchs- und Kostenaussagen zu den „alten“ LBB-Liegenschaften (Finanzämter, Forstämter, Polizeigebäude, Gerichtsgebäude, Vermessungsämter, JVA's etc.) anschließen. Hier liegen bereits Daten seit 2002 vor, sodass Entwicklungstendenzen verfolgt werden können.

Es folgen Angaben zu Energieverbräuchen und -kosten der Hochschulliegenschaften. Diese Daten beziehen sich nur auf die Jahre 2007 bis 2011, da die Hochschulen erst 2007 in das Portfolio des Landesbetriebs LBB aufgenommen wurden. Die Verbrauchsdaten werden seitdem von den einzelnen Hochschulstandorten abgefragt und nach einheitlichen Kriterien ausgewertet. In den Jahren 2010 und 2011 haben wir im Rahmen des Energiecontrolling-Projekts, das über das Konjunkturpaket II finanziert wurde, eine neue Zählerstruktur installiert, die wesentliche Gebäude und Einzelverbraucher getrennt erfasst. Auf diese Weise wird es den Hochschulen für die kommenden Jahre möglich sein, genaue Aussagen zur Aufteilung des Energieverbrauchs innerhalb ihrer Liegenschaften zu treffen.

Kapitel 2 befasst sich mit den strategischen Zielen des Landesbetriebs LBB und zeigt die Entwicklungen im Bereich regenerativer Energien und Kraft-Wärme-Kopplung.

Kapitel 3 stellt einige besonders herausragende Bauprojekte im Bereich des energieeffizienten Bauens vor. Dazu gehören besonders energieeffiziente Neubauten bis zum Passivhaus, aber auch energetische Sanierungen.

Kapitel 4 fasst die Kernaussagen zusammen und gibt einen Ausblick.

1. Verbräuche und Kosten LBB-Liegenschaften + Hochschulen

1.1 Übersicht LBB-Liegenschaften + Hochschulen 2007–2011

Der Energiebericht des Landesbetriebs LBB stellte ab 2002 nur die „alten“ LBB-Liegenschaften wie Finanzämter, Gerichtsgebäude, Polizeigebäude oder Justizvollzugsanstalten dar. Mit der 2007 erfolgten Eingliederung der Hochschulen in den Immobilienbestand des Landesbetriebs wurden auch die Verbräuche der Hochschulen in den LBB-Energiebericht aufgenommen. Die folgende Tabelle zeigt den klimabereinigten Gesamtverbrauch Wärme, den Strom- und den Wasserverbrauch für LBB- und Hochschulliegenschaften sowie die aus den Energieverbräuchen resultierenden Emissionen im CO₂-Äquivalent.

	Wärme			Strom		Wasser- und Abwasser		CO ₂ - Emissionen
	Verbrauch		Kosten	Verbrauch	Kosten	Verbrauch	Kosten	
	unbereinigt	klimabereinigt						
	GWh	GWh	Mio. €	GWh	Mio. €	Mio. m ³	Mio. €	
2007	341,1	409,1	18,6	187,8	24,1	1,08	3,7	218.800
2008	359,4	405,4	22,5	193,0	26,7	1,04	3,6	220.200
2009	346,7	392,3	21,6	192,9	27,6	1,06	3,7	216.000
2010	385,1	386,2	21,1	195,3	30,6	1,02	3,7	214.556
2011	322,5	393,1	18,9	197,5	30,0	1,02	3,8	216.290

Tab. 1 Gesamtverbräuche und -kosten absolut

Insgesamt verbrauchten 2011 alle Liegenschaften etwa 320 Mio. Kilowattstunden Wärme, fast 200 Mio. Kilowattstunden Strom und rund 1 Mio. Kubikmeter Wasser. Die Gesamtkosten für alle Medien beliefen sich auf rund 52,7 Mio. Euro brutto, die flächenbezogenen Kosten-Kennwerte liegen bei circa 21,30 Euro pro Quadratmeter Nettogrundfläche für die Medien Wärme, Strom, Wasser und Abwasser.

Die auf die beheizte Nettogrundfläche bezogenen Verbräuche und Kosten sind nachfolgend dargestellt.

	Verbrauch Heizung/Warmwasser			Stromverbrauch			Wasserverbrauch		
	kWh/m ² (klimabereinigt)			kWh/m ²			l/m ²		
	LBB	Hochsch.	Mittel	LBB	Hochsch.	Mittel	LBB	Hochsch.	Mittel
2007	146,9	164,4	153,7	47,7	106,7	70,5	429	369	405
2008	146,3	162,6	152,6	48,8	110,5	72,6	412	358	391
2009	138,5	154,9	144,7	48,7	107,7	71,2	403	368	390
2010	136,7	149,5	143,1	49,5	107,7	78,6	390	347	369
2011	136,1	156,0	146,1	48,9	110,3	79,6	380	366	373

Tab. 2 Gesamtverbräuche flächenspezifisch (Bezugsfläche NGF)

	Kosten Heizung/Warmwasser			Kosten Strom			Kosten Wasser+Abwasser			Summe	
	€/m ²			€/m ²			€/m ²			€/m ²	
	LBB	Hochsch.	Mittel	LBB	Hochsch.	Mittel	LBB	Hochsch.	Mittel	LBB	Hochsch.
2010	7,7	7,6	7,7	8,5	15,7	12,1	1,47	1,14	1,31	17,6	24,5
2011	7,0	6,7	6,9	8,8	17,4	13,1	1,45	1,21	1,33	17,3	25,3

Tab. 3 Gesamtkosten flächenspezifisch (Bezugsfläche NGF)

1.2 LBB-Liegenschaften 2002–2011

1.2.1 Liegenschaftsstruktur des Landesbetriebs LBB und Flächenentwicklung

Die Aussagen dieses Kapitels beziehen sich nur auf LBB-Liegenschaften, die für das jeweilige Auswertejahr relevant sind. Relevant bedeutet, dass die Liegenschaft im Auswertejahr überwiegend von einer Landesdienststelle genutzt wurde und dass sie das ganze Jahr in Nutzung war (kein Leerstand).

Die nachfolgende Tabelle 4 zeigt die Veränderungen der auszuwertenden Liegenschaften im LBB-Portfolio seit 2005. Dabei fallen unter „Zugänge“ und „Abgänge“ nicht nur Neubauten und Verkäufe, sondern auch Liegenschaften, die aufgrund einer Generalsanierung wieder in die oder aus der Auswertung genommen wurden (z. B. von 2008 auf 2009: Ministerium des Innern, für Sport und Infrastruktur, ISIM)

Jahr	Veränderung	Anzahl Liegen- schaften insges.	Zugänge		Abgänge		Summe
			Anzahl Liegen- schaften	NGF (m ²)	Anzahl Liegen- schaften	NGF (m ²)	
2005		382					
2006	von 2005 auf 2006	376	4	9.284	10	21.916	-12.633
2007	von 2006 auf 2007	372	8	29.019	12	38.289	-9.270
2008	von 2007 auf 2008	368	1	3.601	6	7.230	-3.629
2009	von 2008 auf 2009	373	7	25.488	2	5.570	19.918
2010	von 2009 auf 2010	377	7	18.485	3	4.915	13.570
2011	von 2010 auf 2011	381	6	12.225	2	7.225	5.000

Tab. 4 Änderungen im ausgewerteten Liegenschaftsbestand von 2005 bis 2011

Wie in den letzten Energieberichten haben wir für die Liegenschaften, deren Bewirtschaftung und Rechnungskontrolle noch beim Nutzer liegt, die Rechnungen des Versorgers beim Nutzer angefordert und daraus die Verbräuche ausgewertet. Die Daten der meisten Strom-, Gas-, Biomasse- und Fernwärmerechnungen wurden durch die in der LBB-Zentrale gebündelte Rechnungsprüfung erfasst.

Für die Bereiche Wärme, Strom und Wasser konnten für das Jahr 2011 erneut nahezu alle Rechnungen erfasst werden.

1.2.2 Übersicht Gesamtverbräuche und -kosten

Aufgrund neuer Erkenntnisse wurden die Verbrauchswerte der Jahre 2002 bis 2009 erneut bereinigt. Daraus resultieren neue Energieverbrauchskennwerte für diese Jahre, die zwar nicht identisch sind mit den Werten der vorigen Energieberichte, jedoch aufgrund der durchgängig angewendeten Berechnungsgrundlage eine bessere Vergleichbarkeit gewährleisten. Als Bezugsgröße für flächenspezifische Kennwerte dient die Nettogrundfläche (NGF).

Nachfolgend sind die gesamten Medienverbräuche (Tab. 5) in Gigawattstunden (GWh) und die zugehörigen Kosten (Tab. 6) zusammengefasst. Die (wenigen) fehlenden Verbrauchsdaten wurden dabei über die Gesamtfläche aller auszuwertenden Liegenschaften hochgerechnet. Der Endenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser wurde für diesen Vergleich nicht klimabereinigt.

	Energieverbrauch Heizung/Warmwasser GWh (unbereinigt)	Strom- verbrauch GWh	Wasser- verbrauch m ³	Abwasser m ³
2002	246,90	72,79	758.300	733.100
2008	213,89	79,49	671.900	650.400
2009	206,69	81,90	677.500	650.200
2010	229,70	83,90	663.000	636.900
2011	190,80	83,10	646.000	645.900
Veränderung zu 2002	-22,7%	14,2%	-14,8%	-11,9%

Tab. 5 Gesamtverbräuche LBB-Liegenschaften

	Gesamtkosten Heizung/ Warmwasser EUR	Gesamtkosten Strom EUR	Gesamtkosten Wasser EUR	Gesamtkosten Abwasser EUR	Gesamt- kosten EUR
2002	9.771.000	8.519.000	1.417.000	1.374.000	21.081.000
2008	14.415.000	11.981.000	1.244.000	1.259.000	28.899.000
2009	13.362.000	12.304.000	1.243.000	1.264.000	28.173.000
2010	13.083.395	14.370.000	1.249.000	1.283.000	29.985.395
2011	11.899.246	15.006.000	1.218.000	1.352.000	29.475.246
Veränd. zu 2002	21,8%	76,1%	-14,0%	-1,6%	39,8%

Tab. 6 Gesamtkosten LBB-Liegenschaften

1.2.3 Energieverbrauch Heizung/Warmwasser

Gesamtverbrauch

Folgende Tabelle 7 zeigt, dass die klimabereinigten und auf einen Jahreszeitraum bezogenen spezifischen Verbräuche für Heizung und Warmwasser von 2002 bis 2011 stetig leicht gefallen sind.

Die Änderung der Nettogrundfläche ist im Wesentlichen auf Änderungen im Liegenschaftsbestand zurückzuführen, ergänzt um weitere Nutzungsänderungen in bestehenden Liegenschaften.

Jahr	abs. Verbrauch unbereinigt kWh	abs. Verbrauch klimabereinigt kWh	Fläche NGF (Nettogrundfläche) m ²	spezif. Verbrauch klimabereinigt kWh/m ²
2002	246.895.000	296.984.000	1.677.700	177,0
2008	213.893.000	238.426.000	1.630.000	146,3
2009	206.692.000	232.690.000	1.680.400	138,5
2010	229.729.000	231.719.000	1.695.000	136,7
2011	190.877.000	231.481.000	1.700.000	136,1
Veränd. zu 2002	-22,7%	-22,1%	1,3%	-23,1%

Tab. 7 absoluter und spezifischer Energieverbrauch Heizung/Warmwasser

Der klimabereinigte Energieverbrauch für Beheizung und Warmwasserbereitung sank von fast 300 Gigawattstunden im Jahr 2002 auf 231 Gigawattstunden im Jahr 2011. Das entspricht einer Abnahme um 22,1 Prozent. Gründe dafür liegen vor allem in den fortlaufenden Sanierungstätigkeiten im Bestand, die insbesondere auch energetische Verbesserungen mit sich bringen. Ebenso wird über die Energierichtlinie ein besonders energieeffizienter Standard für Neubau- und Sanierungsmaßnahmen sichergestellt, der die Verbräuche des Gesamtportfolios reduziert.

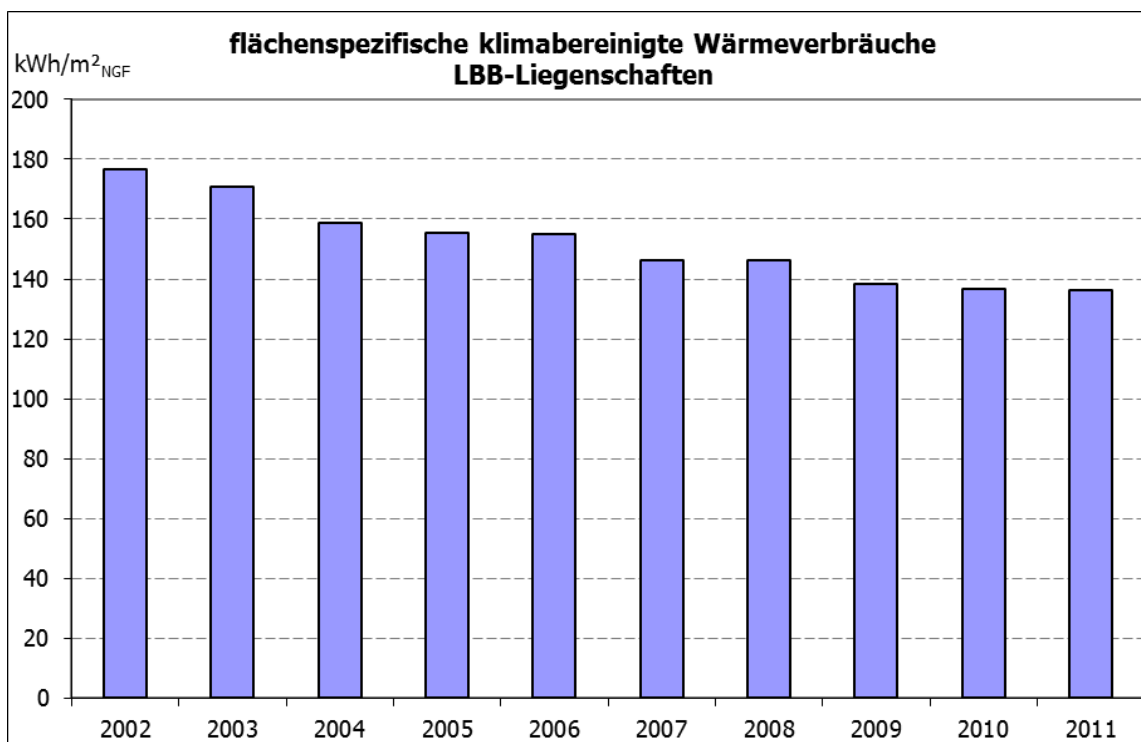


Abb. 1

Gesamtverbrauch nach Energieträgern

Zur Beheizung und Warmwasserbereitung wurde 2011 in den 381 ausgewerteten Liegenschaften zu 60 Prozent Erdgas, zu 25 Prozent Fernwärme und zu 5 Prozent Öl als Energieträger eingesetzt. Der Anteil der Fernwärme steigt, während der Anteil von Erdgas und Öl tendenziell sinkt. Der Anteil regenerativer Energien (unter „Biomasse“) wurde seit 2002 deutlich ausgebaut, er liegt 2011 bei circa 5 Prozent. Extra ausgewiesen wurde der Anteil an

Gas für Kraft-Wärme-Kopplung, der von 0,1 Prozent im Jahr 2002 auf circa 4,2 Prozent im Jahr 2011 gesteigert werden konnte. Die nachfolgenden Schaubilder (Abb. 2 und 3) verdeutlichen die Entwicklungstendenz seit 2002 und die weiterhin vorherrschende Dominanz des Energieträgers Gas.

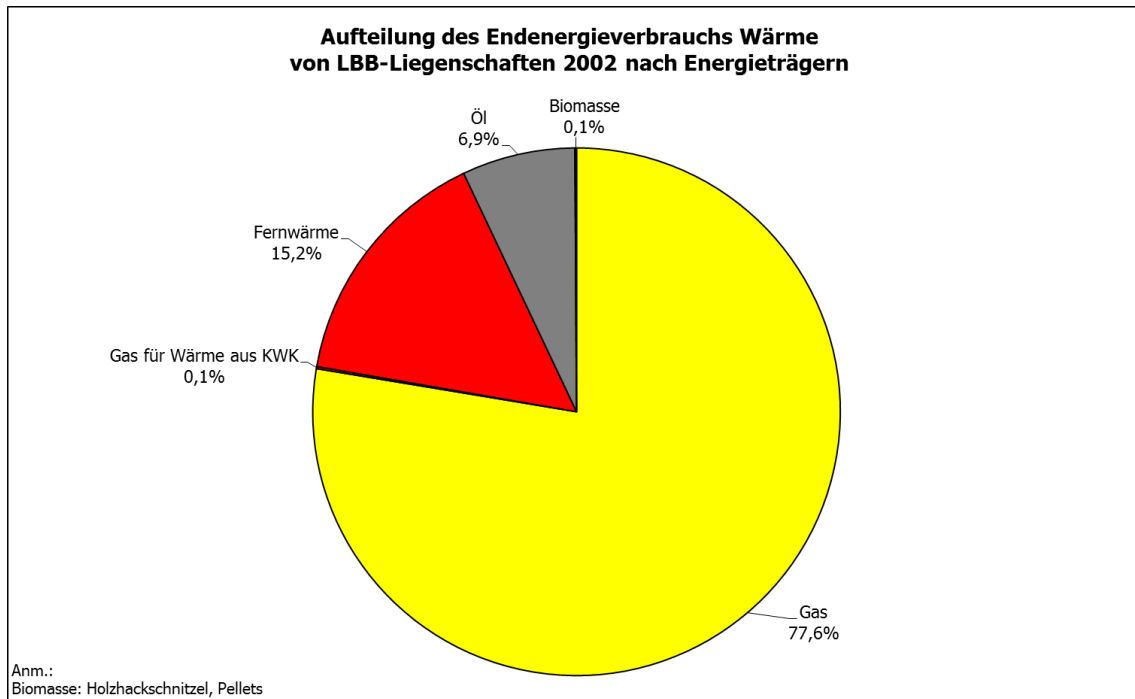


Abb. 2

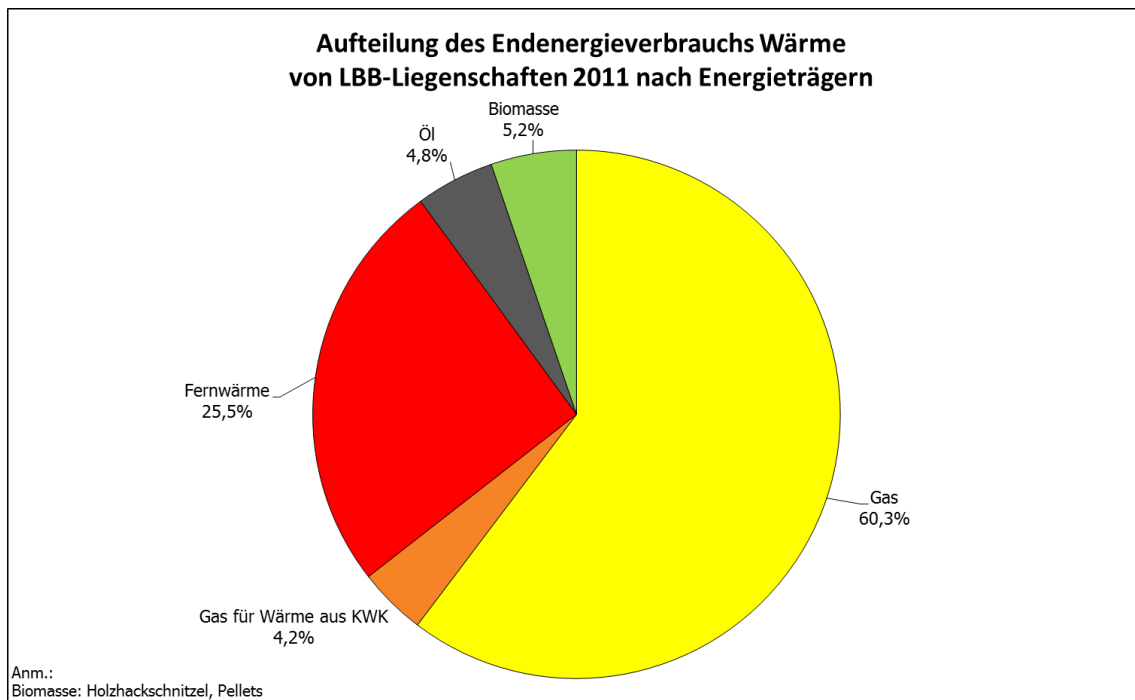


Abb. 3

1.2.4 Stromverbrauch

Gesamtverbrauch

Der Stromverbrauch stieg seit 2002 um über 14 Prozent von 72,8 Gigawattstunden auf 83,1 Gigawattstunden im Jahr 2011 an.

Folgende Tabelle 8 und Abbildung 4 zeigen, dass der auf die Nettogrundfläche und auf einen Jahreszeitraum bezogene spezifische Stromverbrauch von 2002 auf 2008 ansteigt. Der Anstieg ist u. a. auf die zunehmende Ausstattung im Bereich der EDV und auf den nachträglichen Einbau von Klimaanlage zurückzuführen. Für die Jahre 2010 und 2011 scheint dieser Trend zum Stillstand gekommen zu sein; ob sich diese Entwicklung bestätigt, werden die Auswertungen der nachfolgenden Jahre zeigen. Es wird jedoch weiterhin eine der vorrangigen Aufgaben sein, den ansteigenden Trend zu stoppen bzw. umzukehren. Da der hier dargestellte Stromverbrauch zu wesentlichen Teilen auch den Strom für die Ausstattung mit elektrischen Geräten (Computer, Server ...) umfasst und somit vom Einkauf und vom Verhalten des Nutzers abhängt, müssen auch seitens der Nutzer weiterhin Anstrengungen unternommen werden, die Stromverbräuche zu senken. Eine effizientere und damit weniger Wärme produzierende Ausstattung bewirkt dabei im Sommer die Absenkung der Wärmelasten, die im Gebäude entstehen, und verringert somit auch den Aufwand, um die oftmals mit Strom gekühlten Gebäude angenehm zu temperieren.

Jahr	abs. Verbrauch kWh	Fläche NGF (Nettogrundfläche) m ²	spezif. Verbrauch kWh/m ²
2002	72.789.000	1.677.700	43,4
2008	79.492.000	1.630.000	48,8
2009	81.903.000	1.680.400	48,7
2010	83.992.000	1.695.000	49,5
2011	83.156.000	1.700.000	48,9
Veränd. zu 2002	14,2%	1,3%	12,7%

Tab. 8 absoluter und spezifischer Stromverbrauch

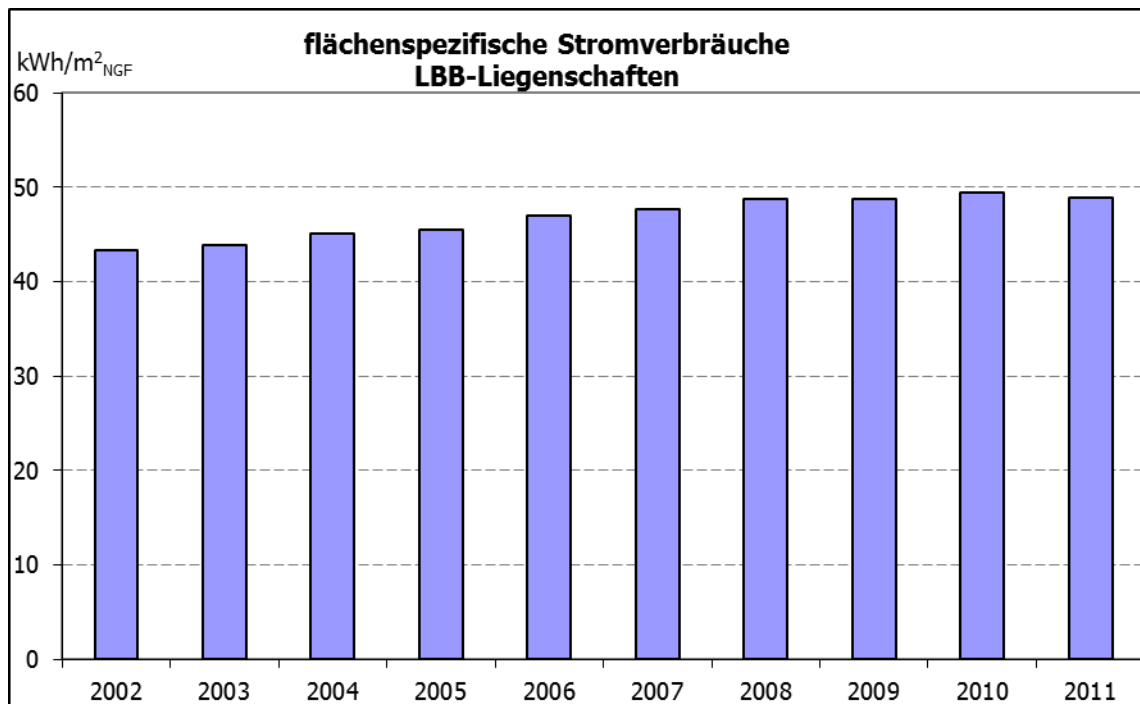


Abb. 4

1.2.5 Wasserverbrauch

Gesamtverbrauch

Die Wasserverbräuche sanken seit 2002 von rund 0,76 Mio. Kubikmeter auf 0,64 Mio. Kubikmeter im Jahr 2011. Das entspricht einer Abnahme um fast 15 Prozent.

Der auf die Nettogrundfläche bezogene Wasserverbrauch ist im Jahr 2011 gegenüber dem Jahr 2002 um fast 16 Prozent gesunken. Abbildung 5 zeigt die Entwicklung des flächenbezogenen Wasserverbrauchs von 2002 bis 2011.

Jahr	abs. Verbrauch m³	Fläche NGF (Nettogrundfläche) m²	Personen	spezif. Verbrauch flächenbezogen l/m²	spezif. Verbrauch personenbezogen l/Pers Tag
2002	758.300	1.677.700	45.900	452	45,3
2008	671.900	1.630.000	48.900	412	37,6
2009	677.500	1.680.400	48.200	403	38,5
2010	663.000	1.695.000	47.000	390	38,6
2011	646.000	1.700.000	46.000	380	38,5
Veränd. zu 2002	-14,8%	1,3%	0,2%	-15,9%	-15,0%

Tab. 9 absoluter und spezifischer Wasserverbrauch

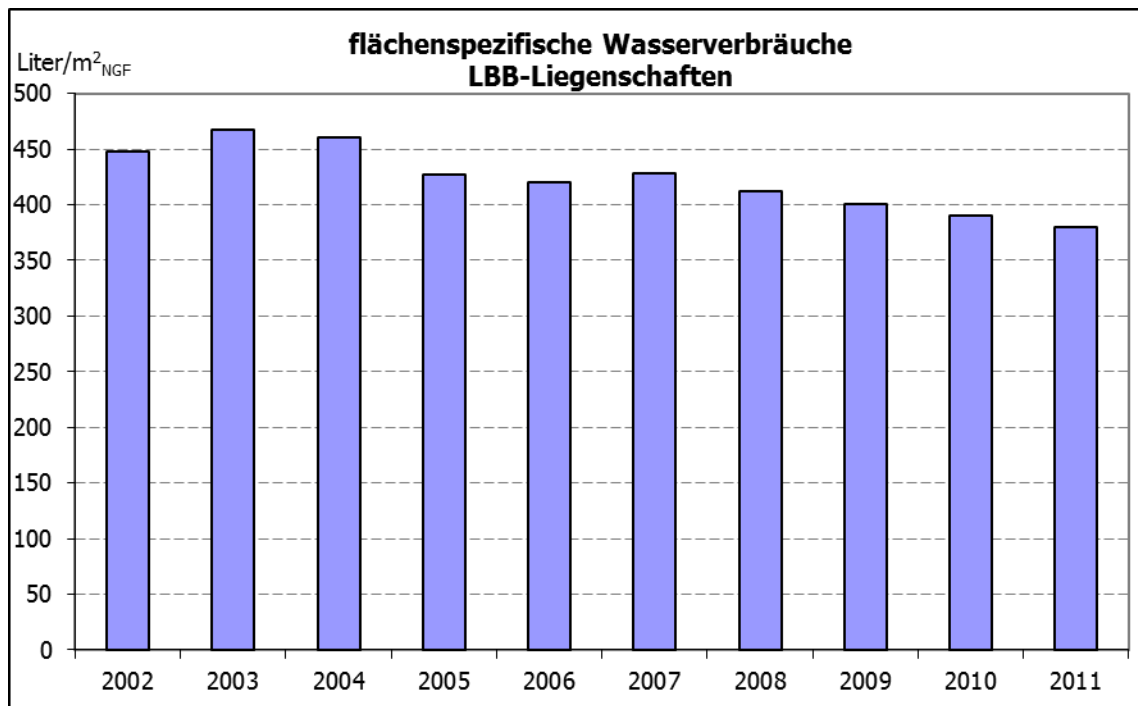


Abb. 5

1.2.6 Kosten und Energiepreisentwicklung

Die nachfolgende Tabelle 10 zeigt, dass die auf die Fläche bezogenen Gesamtkosten für Wärme, Strom, Wasser und Abwasser von 2002 auf 2011 um fast 37 Prozent gestiegen sind.

Jahr	Gesamtkosten (Wärme, Strom, Wasser, Abw.) EUR	Fläche NGF (Nettogrundfläche) m²	spezif. Kosten EUR/m²
2002	21.079.791	1.677.700	12,56
2008	28.898.184	1.630.000	17,73
2009	28.174.007	1.680.400	16,77
2010	29.985.395	1.695.000	17,69
2011	29.475.246	1.700.000	17,34
Veränd. zu 2002	39,8%	1,3%	38,0%

Tab. 10 spezifische Gesamtkosten

Abbildung 6 zeigt die Aufteilung der Kosten nach Medien. Es ist erkennbar, dass der Anteil der Wärme- und der Stromkosten etwa gleichgroß und gegenüber den Wasser- und Abwasserkosten dominant ist.

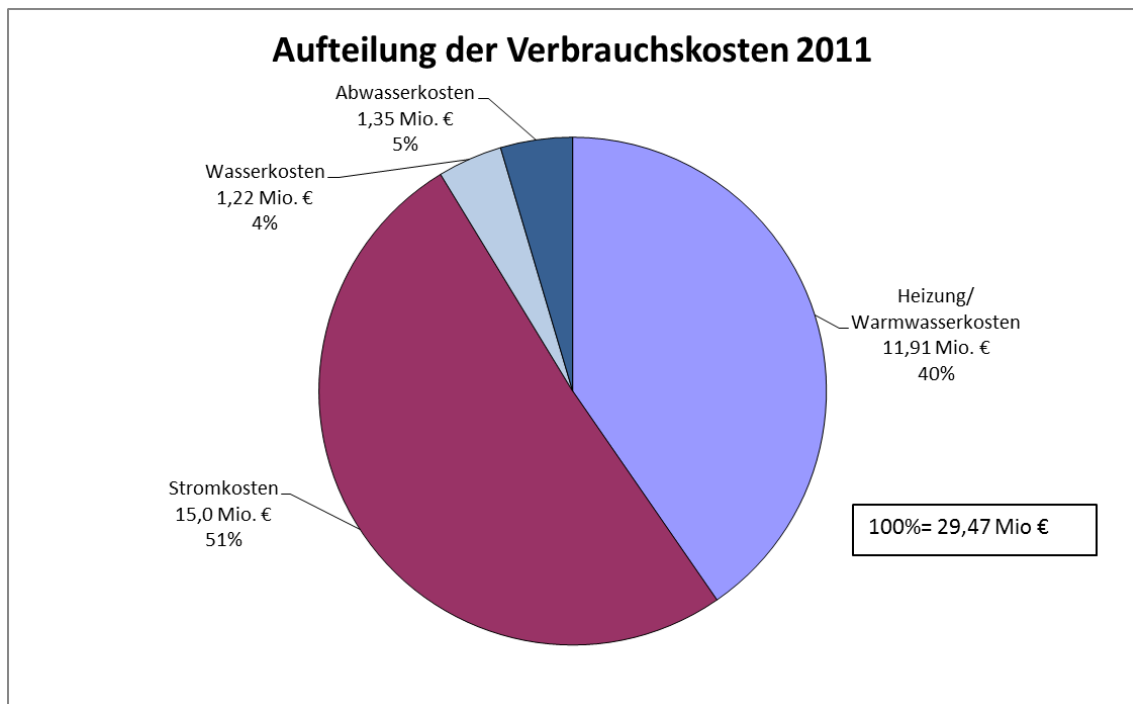


Abb. 6

Energiepreisentwicklung

Folgende Abbildung 7 zeigt die bundesweite durchschnittliche Entwicklung der Energiepreise – getrennt nach Energieträgern – und des Wasserpreises seit 2000.

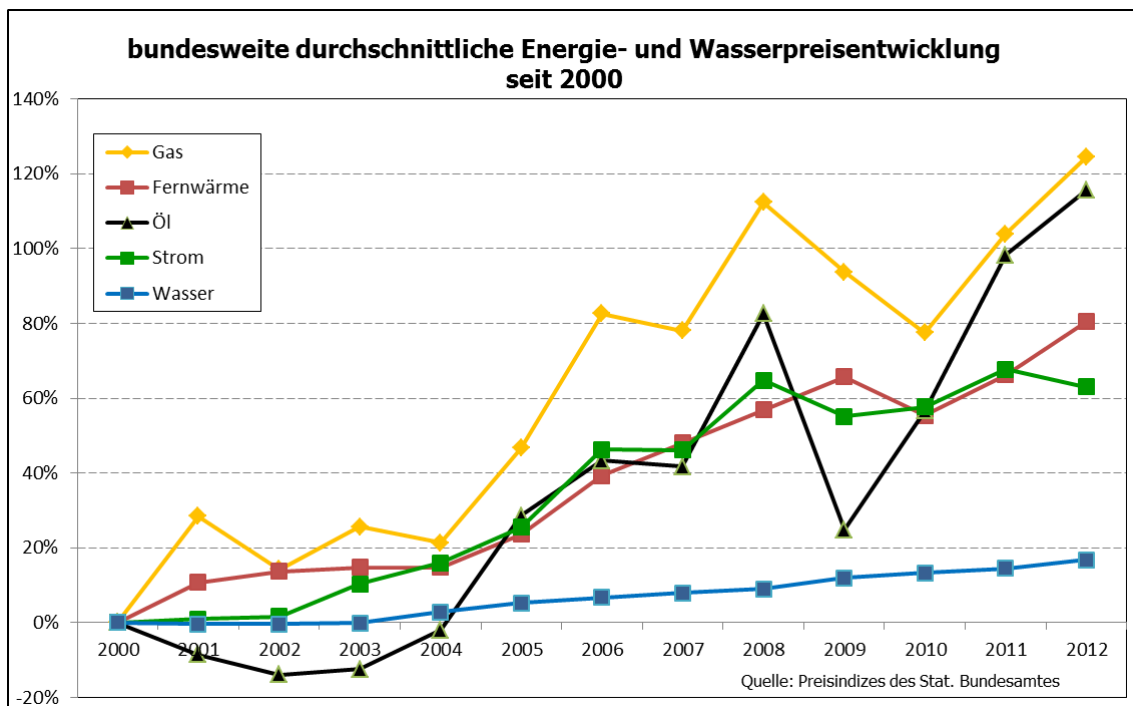


Abb. 7 bundesweite Energie- und Wasserpreisentwicklung seit 2000

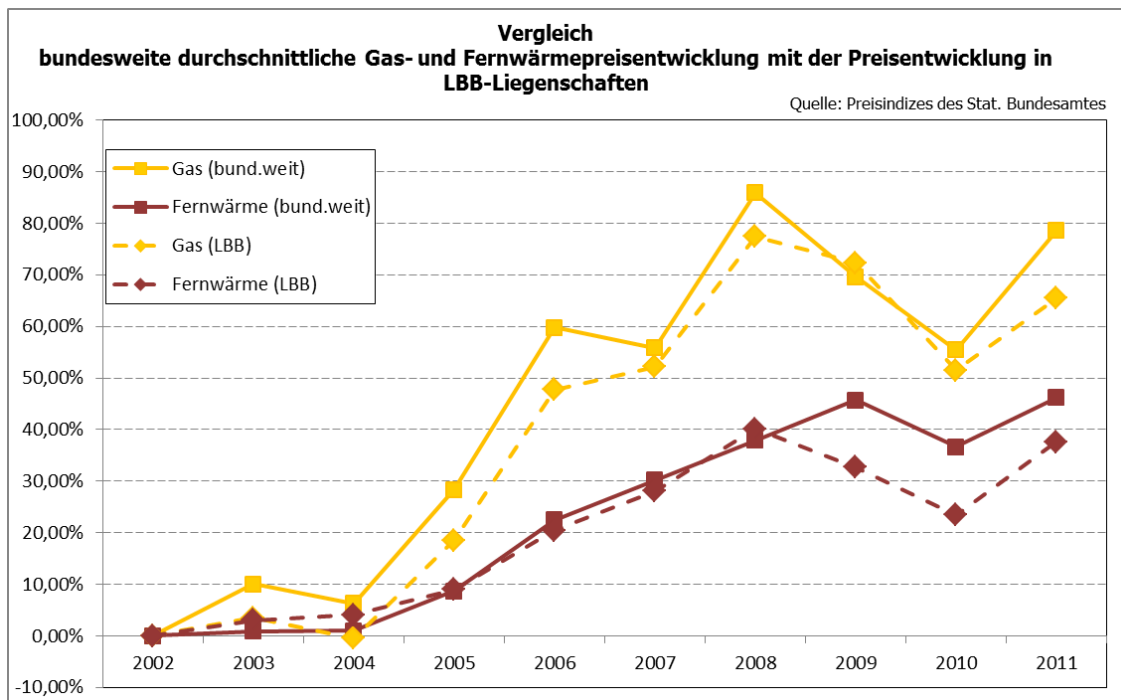


Abb. 8 Preisentwicklung für die Energieträger Gas und Fernwärme seit 2002
Vergleich zwischen Bundesdurchschnitt und LBB-Liegenschaften

Es fällt auf, dass die Preisentwicklung für die Energieträger Gas und Fernwärme bei den Landesliegenschaften um 5 bis 10 Prozent unter dem bundesweiten Durchschnitt liegt. Ursache hierfür sind unter anderem die erfolgreichen Verhandlungen des Landesbetriebs LBB mit den Fernwärmeversorgern (z. B. Neuanschluss von großen Liegenschaften zu günstigen Fernwärmepreisen). Im Bereich Erdgas wurden seit 2010 durch die Medianausschreibung zusätzliche Einsparungen erzielt.

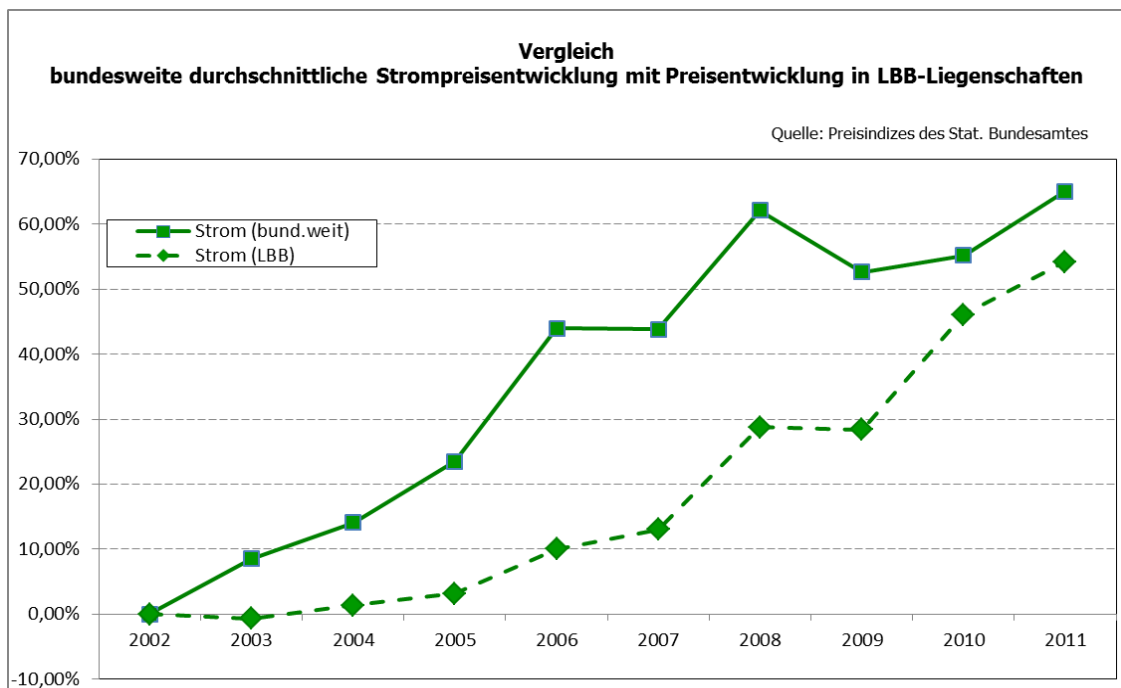


Abb. 9 Bundesweite Strompreisentwicklung im Vergleich zu der bei LBB-Liegenschaften seit 2002

Abbildung 9 zeigt die bundesweite Strompreisentwicklung im Vergleich mit der Preisentwicklung für die Landesliegenschaften. Auch hier konnte durch gebündelte Ausschreibungen eine um circa 10 bis 20 Prozent günstigere Preisentwicklung erzielt werden.

Tabelle 11 zeigt die Preisentwicklung für Energie und Wasser von 2002 bis 2011 im Mittel für alle LBB-Liegenschaften und im Vergleich dazu die Entwicklung im gleichen Zeitraum für den Bundesdurchschnitt gemäß Statistischem Bundesamt.

		Preise Gas Ct/kWh	Preise Fernwärme Ct/kWh	Preise Öl Ct/kWh	Preise Strom Ct/kWh	Preise Wasser EUR/m³	Preise Abwasser EUR/m³
	2002	3,66	5,82	3,08	11,70	1,87	1,87
	2008	6,50	8,16	6,75	15,07	1,85	1,94
	2009	6,31	7,72	5,05	15,02	1,83	1,95
	2010	5,54	7,19	5,83	17,09	1,88	2,02
	2011	6,06	8,01	7,19	18,04	1,89	2,02
Veränderung zu 2002	LBB	65,5%	37,6%	133,2%	54,2%	1,1%	7,8%
	bundesweit	78,6%	46,2%	130,3%	65,1%	14,9%	

Tab. 11 Energie- und Wasserpreisentwicklung

Tabelle 12 zeigt die mittlere jährliche Energiepreissteigerung von 2002 bis 2011. Aus ihr geht hervor, dass bei LBB-Liegenschaften in diesem Zeitraum für den Bereich Wärme eine mittlere Energiepreissteigerung von 6,4 Prozent zu verzeichnen war.

mittlere jährliche Energiepreissteigerung				
Zeitraum	Gas	Fernwärme	Öl	Strom
2002-2011	5,8%	3,6%	9,9%	5,5%
Mittelwert Wärme	6,4%			

Tab. 12

1.2.7 CO₂-Entwicklung

Insgesamt sanken zwischen 2002 und 2011 die Emissionen im CO₂-Äquivalent der LBB-Liegenschaften. Die Einsparungen im Bereich des Wärmeverbrauchs gleichen den Anstieg im Strombereich mehr als aus. Die gesamten Emissionen im CO₂-Äquivalent konnten von 2002 bis 2011 um über 13 Prozent vermindert werden.

Die Emissionen im CO₂-Äquivalent im Bereich des Wärmeverbrauchs konnten sogar um über 25 Prozent reduziert werden. Im Bereich des Strombedarfs kann der Ausbau der regenerativen Stromerzeugung die Steigung der Emissionen im CO₂-Äquivalent mildern.

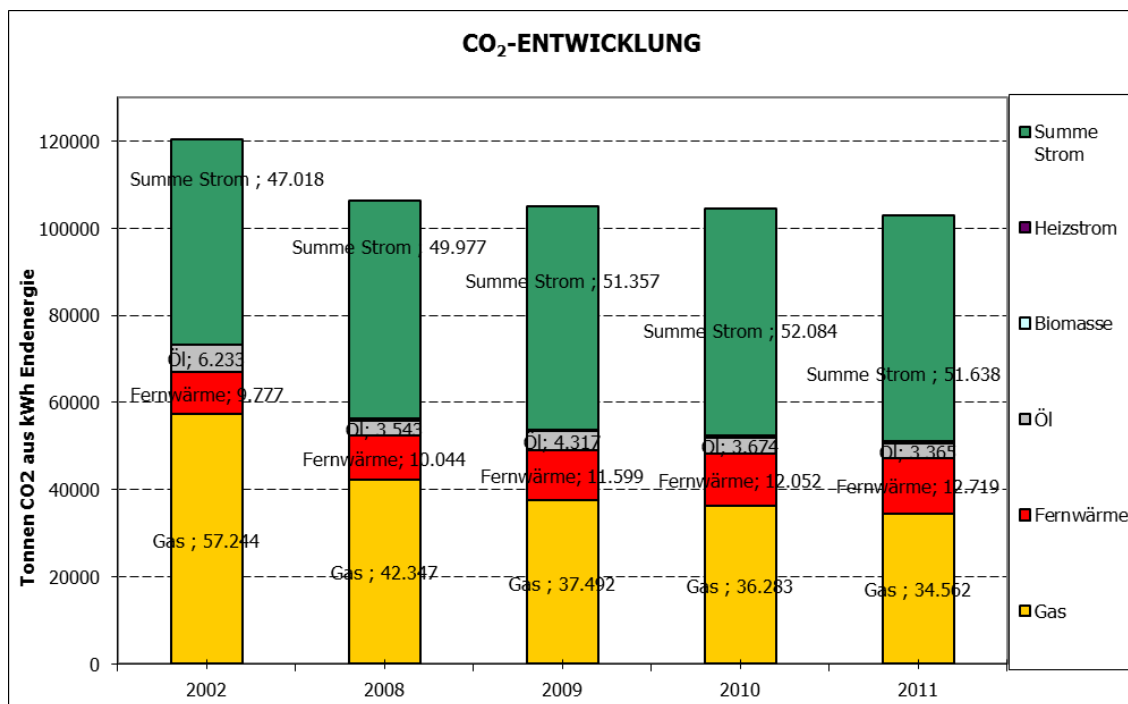


Abb. 10 CO₂-Entwicklung des LBB-Liegenschaftsbestands

	Verbräuche klimabereinigt					CO ₂ -Äquivalent * g/kWh	Emission					Veränderung zu 2002 %
	2002	2008	2009	2010	2011		2002	2008	2009	2010	2011	
	Mio.kWh	Mio.kWh	Mio.kWh	Mio.kWh	Mio.kWh		t CO ₂	t CO ₂	t CO ₂	t CO ₂	t CO ₂	
Gas	229,89	170,07	150,57	145,71	138,80	249	57.244	42.347	37.492	36.283	34.562	-39,6%
Gas für Wärme aus KWK	0,40	7,10	8,00	9,54	9,54	249	100	1.767	1.991	2.375	2.375	2278,5%
Fernwärme	45,05	46,28	53,45	55,54	58,61	217	9.777	10.044	11.599	12.052	12.719	30,1%
Öl	20,57	11,69	14,25	12,12	11,10	303	6.233	3.543	4.317	3.674	3.365	-46,0%
Biomasse	0,18	3,17	6,98	7,36	12,06	42	8	259	293	309	507	6637,3%
Heizstrom	0,10	0,01	0,01	0,06	0,06	647	63	4	3	4	36	-43,2%
Summe Heizung							73.424	57.963	55.696	54.697	53.563	-27,1%
flächenspezifische CO ₂ -Emissionen (kg/m ² NGF)							43,8	35,6	33,1	32,3	31,5	-28,0%
Strom Netzbezug	72,60	75,83	77,42	78,53	77,83	647	46.971	49.065	50.240	50.811	50.358	7,2%
Strom aus KWK	0,19	3,66	4,49	5,11	5,14	249	48	912	1.118	1.273	1.280	2590,9%
Summe Strom							47.018	49.977	51.357	52.084	51.638	9,8%
flächenspezifische CO ₂ -Emissionen (kg/m ² NGF)							28,0	30,7	30,6	30,7	30,4	8,4%
Summe Heizung+Strom							120.443	107.940	107.053	106.780	105.201	-12,7%
flächenspezifische CO ₂ -Emissionen (kg/m ² NGF)							71,8	66,2	63,7	63,0	61,9	-13,8%
Gutschrift Fotovoltaik												
erzeugter Strom		1,33	1,51	1,57	1,87	-413	0	-548	-624	-649	-771	
Summe Heizung+Strom+Gutschrift Fotovoltaik							120.443	107.392	106.429	106.131	104.429	-13,3%
flächenspezifische CO ₂ -Emissionen (kg/m ² NGF)							71,8	65,9	63,3	62,6	61,4	-14,4%

* Quelle: IWU/GEMIS 4.3

Tab. 13 Emissionen im CO₂-Äquivalent des LBB-Liegenschaftsbestands

1.3 Hochschulen 2007–2011

Die Hochschulliegenschaften wurden erst im Jahr 2007 in das wirtschaftliche Eigentum des Landesbetriebs LBB überführt. Die rechnungsmäßigen Verbrauchsdaten werden seitdem von den einzelnen Hochschulstandorten abgefragt und nach einheitlichen Kriterien ausgewertet. Im Rahmen des Energiecontrollings Hochschulen (vgl. S. 35) wird der Energieverbrauch der Hochschulgebäude seit Ende 2011 mit Hilfe einer neuen Zählerstruktur, Zählerfernauslesung und einer Monitoring-Software kontrolliert. Dadurch wird bei Unregelmäßigkeiten im Verbrauch ein sofortiges Eingreifen möglich und Energieeinsparpotenziale können direkt identifiziert werden.

In folgender Tabelle 14 sind die Medienverbräuche und -kosten der Hochschulen seit 2007 angegeben.

	Wärme			Strom		Wasser- und Abwasser		Gesamtkosten
	Verbrauch		Kosten	Verbrauch	Kosten	Verbrauch	Kosten	
	unbereinigt	klimabereinigt						
	GWh	GWh	Mio. €	GWh	Mio. €	Mio. m ³	Mio. €	
2007	137,71	168,8	6,6	109,7	13,8	0,38	1,22	21,62
2008	145,53	167,0	8,1	113,5	14,8	0,37	1,20	24,10
2009	140,00	159,6	8,3	110,9	15,3	0,38	1,23	24,83
2010	155,40	154,5	7,9	111,3	16,2	0,36	1,17	25,27
2011	131,66	161,6	7,0	114,3	18,0	0,38	1,24	26,22

Tab. 14 Gesamtverbräuche und -kosten Hochschulen

Beim Wärmeverbrauch der Hochschulliegenschaften für Heizung und Warmwasser ist von 2007 bis 2011 eine insgesamt sinkende Tendenz festzustellen. Der Strombedarf dagegen steigt tendenziell an, Wasser- und Abwasserverbrauch bleiben nahezu konstant.

Im Gegensatz zu den „alten“ LBB-Liegenschaften zeigt bei den Verbrauchskostenanteilen ein Ungleichgewicht: Der deutlich höhere Anteil der Stromkosten ist den hochschulspezifischen Nutzungen geschuldet, etwa bei Labornutzungen und Flächen mit hohem Kühl- und Lüftungsbedarf.

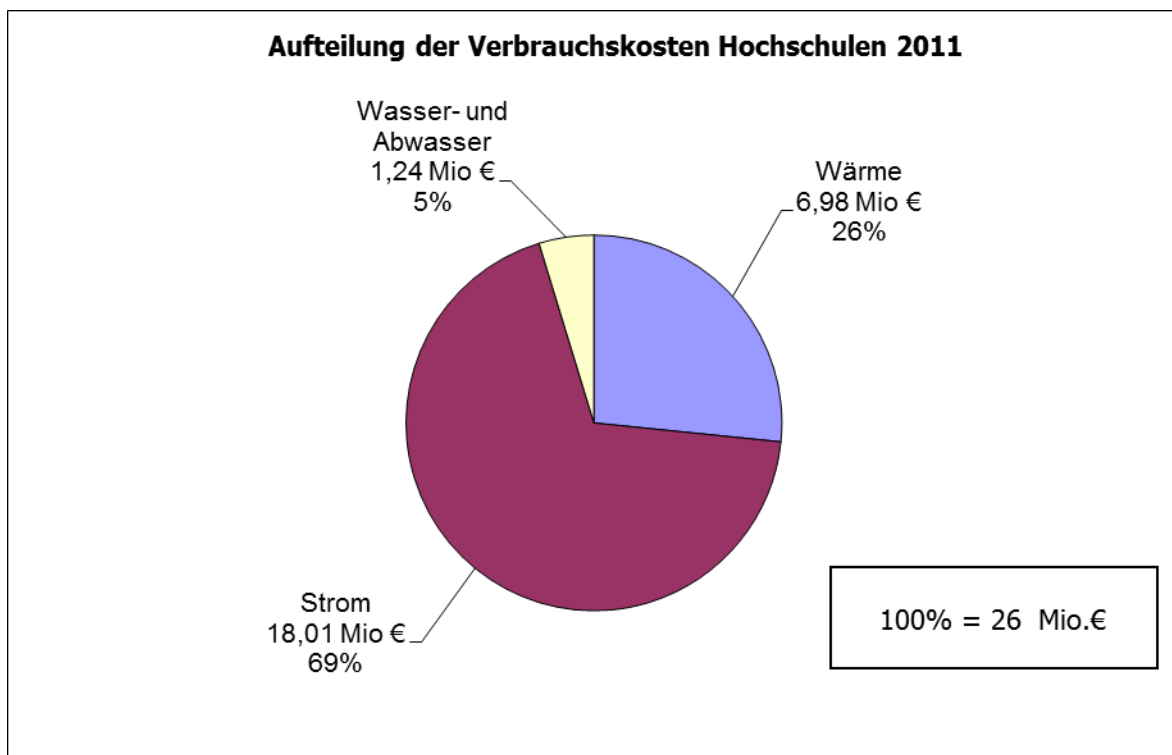


Abb. 11

Bei der Entwicklung der Emissionen im CO₂-Äquivalent der Hochschulliegenschaften ist zwischen 2007 und 2011 eine leicht sinkende Tendenz festzustellen.

	Verbrauch klimabereinigt					CO ₂ -Äquivalent *	CO ₂ -Emissionen in to				
	2007	2008	2009	2010	2011		2007	2008	2009	2010	2011
	Mio kWh	Mio kWh	Mio kWh	Mio kWh	Mio kWh	g/kWh					
Gas	82,80	83,17	80,54	81,79	82,60	249	20.618	20.708	20.055	20.365	20.567
Öl	9,25	6,26	9,03	6,39	6,30	303	2.803	1.897	2.736	2.099	1.910
Fernwärme	76,80	77,59	70,12	65,77	72,72	217	16.665	16.837	15.216	14.273	15.780
Heizung gesamt	168,85	167,02	159,69	153,95	161,62		40.086	39.442	38.007	36.737	38.257
Strom	109,72	113,56	111,09	111,31	114,34	647	70.988	73.474	71.873	72.015	73.979
Gutschrift PV	0,24	0,24	0,24	0,79	0,91	-413	-101	-98	-98	-327	-375
Gesamtbilanz	CO ₂ -Emissionen absolut in t						110.973	112.819	109.782	108.425	111.861
	CO ₂ -Emissionen flächenspezifisch in kg/m ² _{NGF}						108,0	109,8	106,4	104,9	108,0

* Quelle: IWU/GEMIS 4.3

Tab. 15

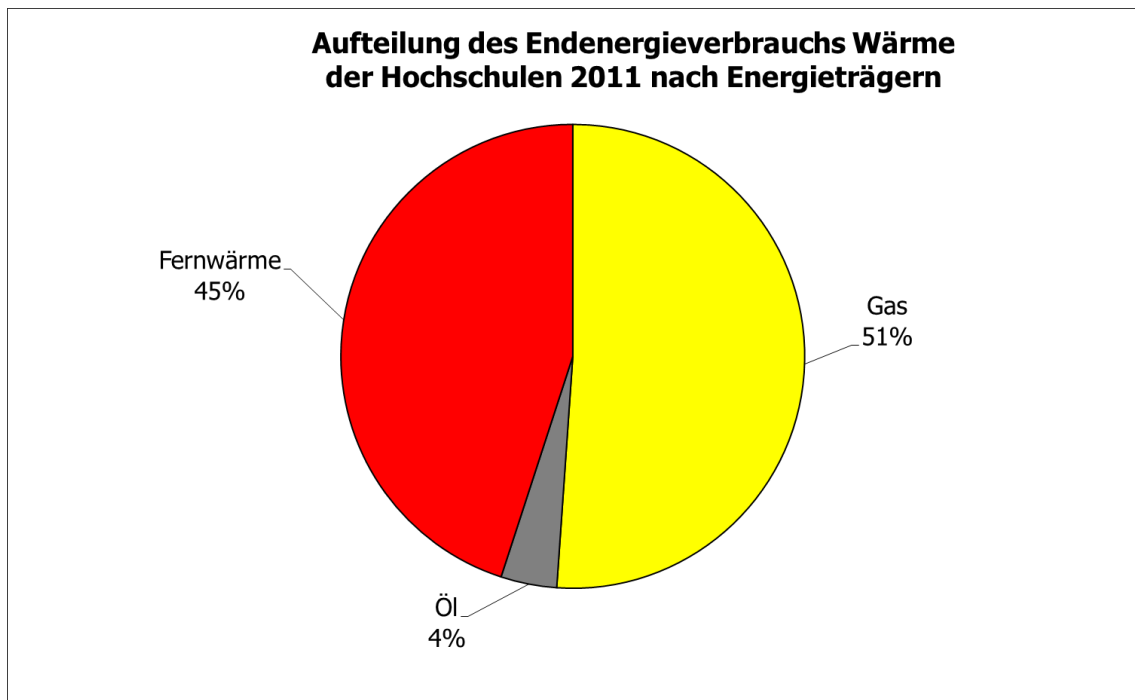


Abb. 12

Der Energieträgermix der Hochschulliegenschaften zeichnet sich 2011 durch eine hohe Fernwärme- und Gasquote aus. Für die verbleibenden Öl-Liegenschaften wird die Wärmeversorgung zu einem großen Teil bereits neu geplant.

2. Energieeffizientes Bauen als Unternehmensziel

2.1 Die 5-Säulen-Energiestrategie

Dass ökologische und ökonomische Aspekte bei der Entwicklung von Bauvorhaben nachhaltig beachtet werden, ist ein wichtiges Unternehmensziel des Landesbetriebs LBB – sowohl in Hinblick auf den Klimawandel als auch auf langfristig günstige Betriebskosten, speziell für Energie.

Der Landesbetrieb LBB verfolgt dieses Ziel des nachhaltigen Bauens mit einer eigenen Energiestrategie, bei deren Umsetzung das Energiemanagement (Standort 1: LBB-Zentrale Mainz; Standort 2: Competence Center Energiemanagement, Koblenz) durch die Leitstelle für regenerative Energien (Leitung: Landau) unterstützt wird.

Die 5 Säulen dieser Energiestrategie sind:

1. LBB-Richtlinie zum energieeffizienten Bauen und Sanieren
2. Einsatz von regenerativen Energieträgern und Kraft-Wärme-Kopplung
3. Optimierter Gebäudebetrieb und Contracting (Intracting)
4. Vertragsmanagement
5. Energiemonitoring, Energiecontrolling und Jahresenergiebericht

2.2 LBB-Richtlinie zum energieeffizienten Bauen und Sanieren

Mit seiner Richtlinie „Energieeffizientes Bauen und Sanieren“ sorgt der Landesbetrieb LBB seit 2006 konsequent für hohe energetische Qualitäten, indem beim Neubau und bei der Bestandssanierung die eigenen energetischen Ziele über die gesetzlichen Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) hinaus deutlich verschärft werden. Bei jedem Bauvorhaben wird geprüft, ob eine Realisation in der besonders energiesparenden Passivhausbauweise möglich und wirtschaftlich darstellbar ist. In jedem Fall unterschreiten wir zurzeit die aktuell gültige Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) bezüglich der Anforderungen an den Primärenergiebedarf um 15 Prozent und bei den Anforderungen an die Gebäudehülle sogar um bis zu 50 Prozent. Entscheidend dabei ist eine sehr gut gedämmte Gebäudehülle. Damit gelingt es, den Wärmebedarf so weit zu reduzieren, dass der noch verbleibende geringe Restwärmebedarf über Niedertemperatursysteme ins Gebäude eingebracht werden kann. Grundsätzlich eröffnet dies die Möglichkeit, das Gebäude mittels regenerativer Energien zu beheizen. Damit unterstützt der Landesbetrieb LBB nicht nur aktiv den Klimaschutz, sondern wird auch seiner Vorbildfunktion beim nachhaltigen Bauen der öffentlichen Hand gerecht.

Durch eine Entwurfsoptimierung lassen sich mit verhältnismäßigem Mehraufwand sehr energie- und kostenoptimierte Gebäude errichten. Dabei gilt es, eine Gesamtkostenbetrachtung anzustellen, die die Wirtschaftlichkeit nicht nur nach den anfänglichen Investitionskosten bemisst, sondern in die auch die Lebenszykluskosten einfließen und hier vor allem die Betriebs- und die Energiekosten über die gesamte Nutzungsdauer.

Die Errichtung von Gebäuden im besonders energiesparenden Passivhausstandard oder auf nahezu dem Passivhausstandard entsprechenden Niveau wird forciert vorangetrieben. 2007 wurden das Forstdienstgebäude Trippstadt und 2008 der Anbau des Finanzamts Kaiserslautern bezogen, beides zertifizierte Passivhäuser. Weil die Fotovoltaikanlage auf dem Dach mehr Energie erzeugt wird, als man im gesamten Gebäude verbraucht, wird das Forstdienstgebäude Trippstadt sogar zum „Energiegewinnhaus“. Auf Niedrigstenergieniveau fertiggestellt wurden 2010 außerdem die Gebäude für die LBB-Bauleitung auf dem Unicampus Mainz und die Polizeiinspektion in Ludwigshafen-Oppau. Bis zum Sommer 2011 wurden zwei weitere Projekte als vom Passivhaus-Institut zertifizierte Passivhäuser fertiggestellt: das Felix-Klein-Zentrum (Mathe-Institut) an der TU Kaiserslautern und der 2. Bauabschnitt des Internatsgebäudes am Heinrich-Heine-Gymnasium Kaiserslautern.

In den Jahren 2012 und 2013 fertiggestellt wurden unter anderem folgende Projekte auf Niedrigstenergie- bzw. Passivhausniveau: die Neubauten für die Sozialwissenschaften und für die Anthropologie an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, der Laborneubau an der Universität Koblenz sowie das Kommunikationszentrum mit Kindertagesstätte am Umweltcampus Birkenfeld.

In Bau befindet sich – als weiteres Referenzobjekt von besonderer ökonomischer und ökologischer Bedeutung – die Erweiterung der Fachhochschule Kaiserslautern am Standort Kammgarn. Neben einer Gebäudehülle, die voraussichtlich die Anforderungen der EnEV 2014 noch unterschreiten wird, ist geplant, die Bilanzkreise für den Wärme- und Kältebedarf CO₂-neutral zu stellen. Dies soll mit Hilfe des am Campus entlangfließenden Lauterwassers und kompensierend unter Einsatz von Fotovoltaikanlagen gelingen.

Grundsätzlich werden beim Bau von landeseigenen Gebäuden die Möglichkeiten für CO₂-neutrale Gebäudekonzepte geprüft und bei sinnvoller Anwendung und vertretbarem Aufwand realisiert.

Weitere Informationen wie die Richtlinie zum energieeffizienten Bauen und Sanieren sind im Internet unter www.lbbnet.de (Presse, Infos > Publikationen > Energieeffizientes Bauen ...) zu finden.

2.3 Einsatz von regenerativen Energien und Kraft-Wärme-Kopplung

Der Landesbetrieb LBB ist bestrebt, für seine Immobilien den Anteil an regenerativ erzeugter Energie deutlich zu erhöhen. Dazu zählen vor allem der Einbau von Wärmeerzeugern, die mit Biomasse befeuert werden, der Einbau von Solarthermieanlagen zur Warmwasserbereitung und zur Heizungsunterstützung, der Einsatz von Fotovoltaikanlagen zur Stromerzeugung und die Nutzung von Erdwärme, in den meisten Fällen in Kombination mit Wärmepumpentechnik.

Ende 2011 betrug der Anteil des solar erzeugten Stroms über 2 Prozent am Stromverbrauch der LBB-Liegenschaften (ohne Hochschulen). Der Anteil der aus Biomasse erzeugten Wärme am Wärmeverbrauch der LBB-Liegenschaften lag über 5%.

2.3.1 Fotovoltaik

Fotovoltaik-Module wandeln die Strahlungsenergie der Sonne direkt in elektrischen Gleichstrom um. Dieser Strom kann entweder direkt zum Betreiben von elektrischen (Gleichstrom-)Geräten genutzt oder über einen – den Gleichstrom in Wechselstrom umwandelnden – Wechselrichter in das allgemeine Stromnetz eingespeist werden.

Ursprünglich hat der Landesbetrieb LBB seine landeseigenen Dachflächen durch Fremdinvestoren mit Fotovoltaikanlagen belegen lassen. Dabei stellte der Landesbetrieb LBB seine Dachflächen gegen eine Pacht einem privaten Investor zur Verfügung, der in die Fotovoltaikanlage investierte und dafür die Einspeisevergütung erhielt. Größere Dachflächen, wie sie bei Industriehallen und Gewerbe vorkommen und auf denen sich leicht Generatorleistungen von mehr als 100 Kilowatt-peak je einzelner Dachfläche generieren lassen, sind bei den Liegenschaften des Landesbetriebs LBB jedoch kaum noch vorhanden. Eine Anpachtung von kleineren Dachflächen jedoch ist für Fremdinvestoren aus wirtschaftlicher Sicht nicht interessant.

Für den Landesbetrieb LBB dagegen ist eine Eigenfinanzierung der Fotovoltaikanlagen hinsichtlich des Eigenverbrauchs von solar erzeugtem Strom von Vorteil. Gerade aufgrund der geringen Anlagengrößen und der nutzungsbedingten Gleichzeitigkeit kann der solar erzeugte Strom in der Regel zu 80 bis 100 Prozent direkt in unseren Liegenschaften verbraucht werden. Den solar erzeugten Strom stellt der Landesbetrieb LBB dem Mieter in Höhe der eingesparten Fremdstromkosten in Rechnung. So wird die Investition der Fotovoltaikanlage refinanziert. Der Eigenverbrauch ist gegenüber der Fremdverpachtung schon deshalb wirtschaftlicher, weil die eingesparten Stromkosten höher sind als die Einspeisevergütung bei Einspeisung in das allgemeine Netz.

Aufgrund der Eigentumsverhältnisse und des Eigenverbrauchs ist eine zusätzliche Lastgangzählung beim Landesbetrieb LBB nicht erforderlich.

Da die Errichtung einer Fotovoltaikanlage zur Verbesserung der Energiebilanz zudem in die ENEV Berechnungen (ENEV 2009) einbezogen werden kann, hat der Landesbetrieb LBB die Einsatzmöglichkeit von eigenfinanzierten Fotovoltaikanlagen für den Neubaubereich in seiner internen Richtlinie „Energieeffizientes Bauen und Sanieren“ grundsätzlich festgeschrieben.

Nachfolgende Übersicht (Tab. 16) zeigt die Anzahl, die installierte Leistung und die Modulfläche aller bis Ende 2011 in Betrieb genommenen Fotovoltaikanlagen. Die erzeugten Strommengen pro Jahr sind Tabelle 17 zu entnehmen.

	Anzahl der Anlagen	Installierte Leistung kW _{peak}	Installierte Modulfläche m ²
LBB	39	2.082	17.873
Hochschulen	14	1.034	9.516
Summe	53	3.116	27.389

Tab. 16 Fotovoltaikanlagen in LBB-Liegenschaften

Stromertrag Fotovoltaik MWh/a								
2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
38,7	54,4	623,8	1.261,0	1.464,2	1.564,1	1.748,8	2.364,4	2.774,6

Tab. 17



Abb. 13 Fotovoltaikanlagen auf dem Umweltcampus Birkenfeld

2.3.2 Solarthermie

Solarkollektoren erwärmen üblicherweise ein Sole-Wasser-Gemisch, das den Kollektor durchströmt und anschließend diese Wärme in einen Speicher für Warmwasser und/oder zur Beheizung eines Gebäudes überträgt. Im Wohnungsbau kann somit in den Sommermonaten der gesamte Warmwasserbedarf gedeckt werden. Betrachtet man das ganze Jahr, können circa 50 bis 60 Prozent der Energie zur Warmwasserbereitung eingespart werden. Bei Nichtwohngebäuden ist der Einsatz nur in Liegenschaften mit hohem Wasserverbrauch wirtschaftlich, etwa in Mensen oder Sporthallen von Hochschulen oder JVA's bzw. in großen Polizeiliegenschaften.

Bis Anfang 2013 waren folgende Solarthermieranlagen in LBB-Liegenschaften installiert (Tab. 18):

	Anzahl der Anlagen	Kollektorfläche m ²
LBB	10	340
Hochschulen	9	541
Summe	19	831

Tab. 18 Solarthermie in LBB-Liegenschaften



Abb. 14 + Abb. 15 Solarthermieranlage Uni Koblenz

2.3.3 Erdwärme

Die Nutzung von Erdwärme erfolgt in LBB-Liegenschaften in der Regel über Erdsonden, die bis zu einer Tiefe von circa 150 Metern senkrecht gebohrt werden. Mittels einer zirkulierenden Flüssigkeit entziehen sie dem Erdreich entsprechend der Jahreszeit Wärme oder Kälte und machen sie dem Gebäude nutzbar. Dies geschieht in den meisten Fällen über eine Wärmepumpe, die im Winter und – je nach Typ auch im Sommer – die vom Erdreich gelieferten Temperaturen zu Heiz- oder zu Kühlzwecken nutzbar macht.

Nachfolgende Übersicht zeigt die bis Anfang 2013 errichteten Anlagen.

Liegenschaft	Erdsonden Anzahl und Tiefe	Wärmepumpe Leistung	Wärmepumpe Eigenschaft
FAWF Trippstadt	1 x 50 m, 1 x 80 m	1 x 8 KW	aktiv Heizen, passiv Kühlen
DLR Mosel Bernkastel Kues	16 x 110 m	1 x 55,6 KW, 1x 39,6 KW	aktiv Heizen, passiv Kühlen
Polizeiinspektion LU - Oppau	8 x 99 m	1 x 32 KW	aktiv Heizen, passiv Kühlen
Heinrich Heine Gymnasium KL	1 x 100 m		Vorwärmung, Vorkühlung der Luft
UNI -Koblenz, Laborgebäude M	15 x 150 m	2 x 55 KW, 2 x 50 KW	aktiv Heizen, aktiv Kühlen
JVA Wittlich, Wirtschaftsgebäude			in Planung
Polizei Flugplatz Zweibrücken			in Planung

Tab. 19



Abb. 16 Bohrung einer Erdwärmesonde

2.3.4 Biomasse

Bei Biomasse-Heizungen dienen statt der Energieträger Gas oder Öl sogenannte Pellets oder Hackschnitzel als Brennstoff. Diese entstehen aus Abfallprodukten der Holzindustrie, wobei Pellets aus Sägemehl gepresst werden und einer Normung unterliegen. Die Technik dieser Heizungen ist mittlerweile ausgereift und wird von einer Vielzahl von Herstellern auf dem Markt angeboten. Dabei ist der Bedienungs- und Regelungskomfort dem einer konventionellen Heizung vergleichbar.

Nachfolgender Übersicht (Tab. 20) sind Anzahl und Gesamtleistung der bis Anfang 2013 in Betrieb genommenen Pellets- oder Hackschnitzelanlagen zu entnehmen.

	Anzahl der Anlagen	Installierte Leistung kW
LBB	22	4.018

Tab. 20 Biomasseanlagen in LBB-Liegenschaften

Nachfolgende Grafik (Abb. 17) zeigt die installierte Leistung der Biomasseanlagen, die erzeugte Wärmemenge und die voraussichtliche Entwicklung dieser Größen.

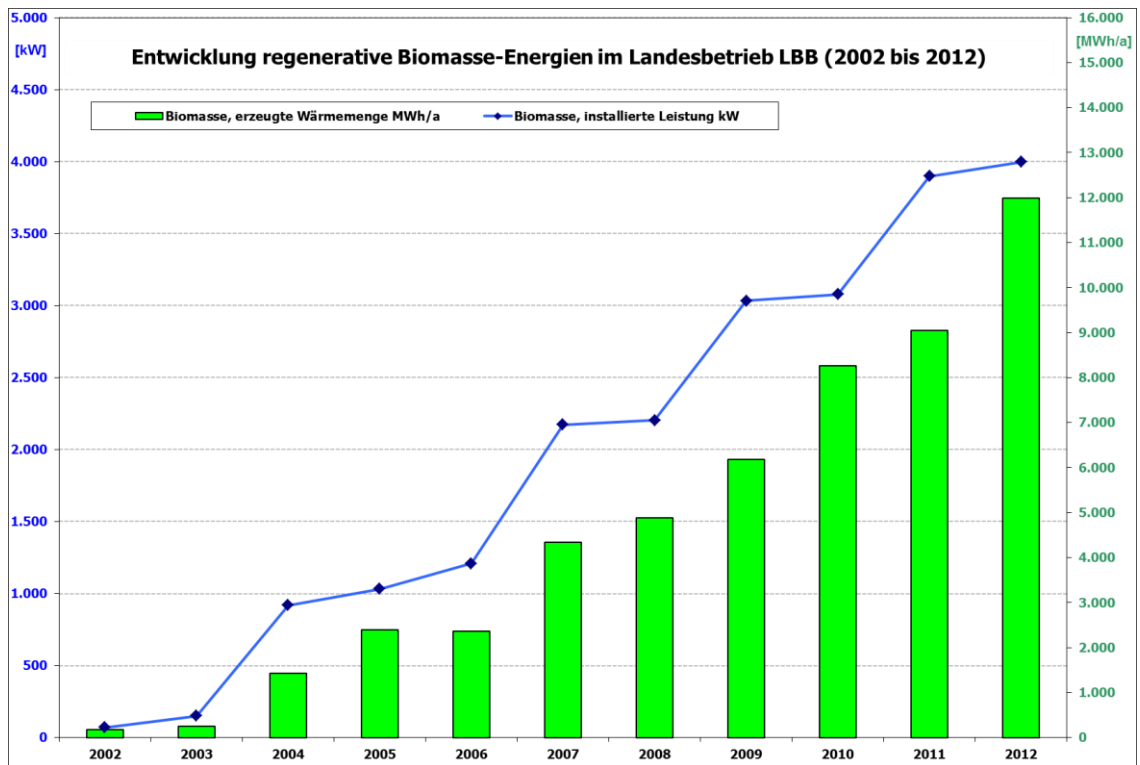


Abb. 17



Abb. 18 Tresterpellets



Abb. 19 Holzhackschnitzel

In einer Pilotanlage im Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum DLR Rheinpfalz in Neustadt-Mußbach werden Tresterpellets aus Weinbaurückständen hergestellt und zur Beheizung für die Liegenschaft verwendet.

2.3.5 Blockheizkraftwerke (BHKW)

Auch der Anteil der über Kraft-Wärme-Kopplung erzeugten Energie wird ständig ausgebaut. Blockheizkraftwerke gehören zu den Kraft-Wärme-Kopplungs-Systemen (KWK), die wie ein Kraftwerk Strom und Wärme erzeugen. Dabei treibt ein Verbrennungsmotor, der meistens mit Gas betrieben wird, einen Generator zur Stromerzeugung an. Wärmetauscher wandeln die entstehende Abwärme des Motors in zum Heizen nutzbare Energie um. Die gemeinsame, zentrale Erzeugung von Wärme und Strom ist effizienter und damit umweltfreundlicher. Verglichen mit einem Ölkessel zur Beheizung und einem Kohlekraftwerk zur Stromerzeugung können damit beispielsweise circa 35 Prozent des Brennstoffbedarfs und circa 66 Prozent der CO₂-Emissionen eingespart bzw. vermieden werden – jeweils bezogen auf den Primärenergieeinsatz [Quelle: ASUE, zit. nach Buderus-Handbuch der Heizungstechnik].

Nachfolgende Übersicht (Tab. 21) zeigt die elektrische und thermische Leistung aller bis Ende 2012 in Betrieb genommenen Blockheizkraftwerke. In Liegenschaften, in denen der Einsatz dieser Technologie sinnvoll ist (stetige übers Jahr etwa gleichmäßig hohe Verbräuche, die zu langen Laufzeiten der BHKWs führen) wurde der Anteil seit 2004 konsequent weiter ausgebaut. Dies betrifft in erster Linie Justizvollzugsanstalten und Polizeiliegenschaften. Außerdem sind in Tab. 22 die erzeugten Strom- und Wärmemengen der BHKWs dargestellt.

	Anzahl der Anlagen	Leistung elektr. kW _{el}	Wärmeleistung kW _{therm}
LBB+HS	24	1.151	1.982

Tab. 21 Blockheizkraftwerke in LBB-Liegenschaften

	2002	2008	2009	2010	2011
Erzeugte Wärme von BHKWs (kWh)	400.902	7.096.360	7.996.700	9.537.600	9.589.000
Erzeugter Strom von BHKWs (kWh)	190.984	3.663.409	4.487.769	5.112.100	5.139.700

Tab. 22 Blockheizkraftwerke: erzeugte Strom- und Wärmemengen

Nachfolgende Grafik (Abb. 20) zeigt die installierten BHKW-Leistungen, die erzeugten Wärme- und Strommengen und die voraussichtliche Entwicklung dieser Größen.

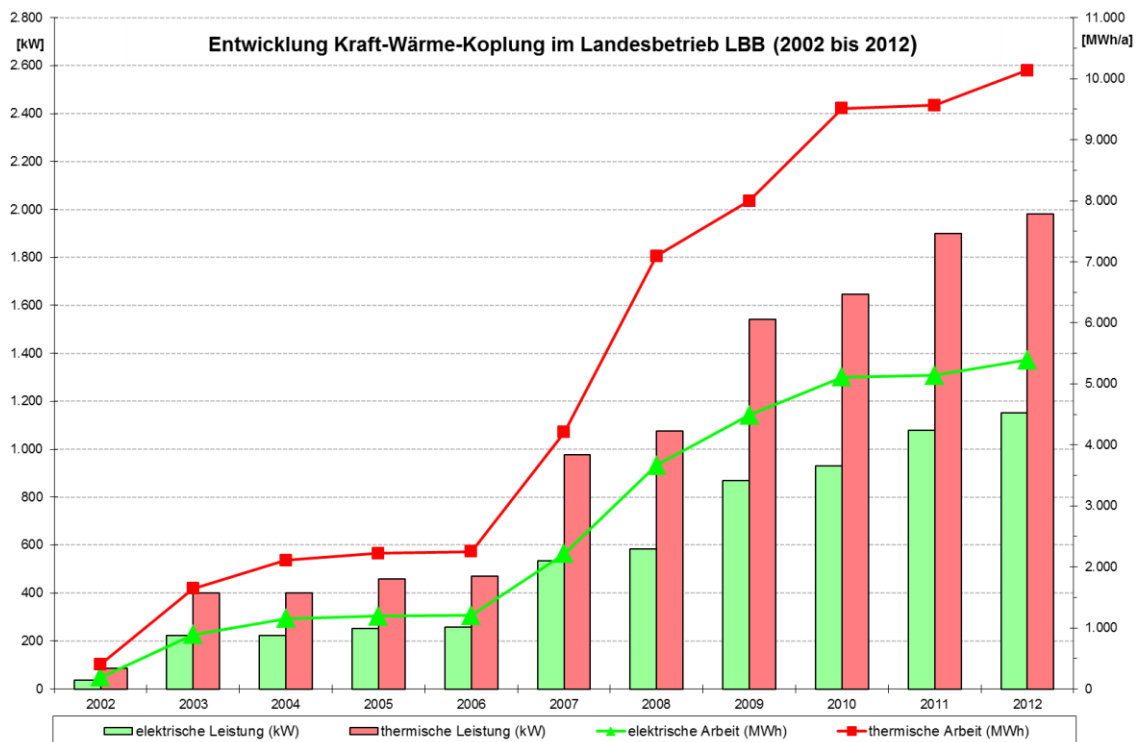


Abb. 20

Repower von Blockheizkraftwerken

Durch das Ersetzen oder Grundüberholen von vorhandenen Blockheizkraftwerken können diese Anlagen nochmals nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz gefördert werden. Bei Anlagen bis 50 kW_{el} ist der übliche Förderzeitraum 10 Jahre (= Abschreibungszeitraum). Größere Anlagen werden bis zu 30.000 Vollbenutzungsstunden gefördert.

Erstmals hat der Landesbetrieb LBB auf Grundlage des (alten) KWK-Gesetzes Ende 2011 ein Blockheizkraftwerk in der Landesfeuerwehrschule Koblenz ausgetauscht (alt: 2 x 18 kW_{el}; neu 1 x 50 kW_{el}).

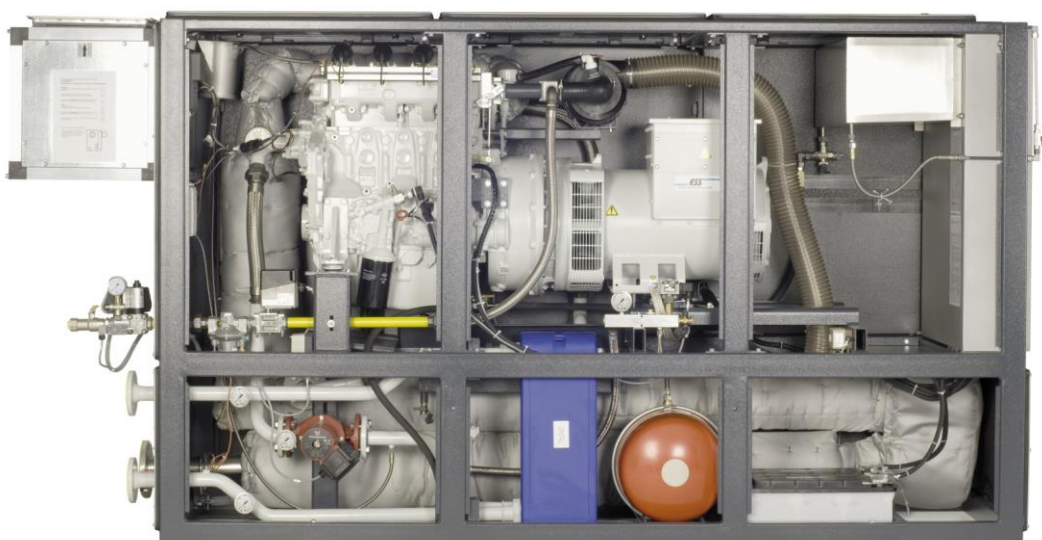


Abb. 21

BHKW Landesfeuerwehrschule Koblenz

Foto: Fa. Viessmann

Die Fördermöglichkeiten nach dem neuen KWK-Gesetz vom 12. Juli 2012 wurden erheblich erweitert, sodass BHKWs unter bestimmten Bedingungen auch nach Ablauf des Förderzeitraums nochmals gefördert werden können. Des Weiteren werden BHKWs im Falle einer zeitlich verzögerten Errichtung von mindestens einem Jahr als Einzelanlagen gefördert. Diese Regelungen gelten bis zum 31. Dezember 2020. Erste Planungen im Landesbetrieb LBB sind veranlasst:

- JVA Rohrbach (187 kW_{el}; Baujahr 2002)
- Bereitschaftspolizei Wittlich (112 kW_{el}; Baujahr 2007).

Die anderen BHKWs werden sukzessive in die Planung und Umsetzung aufgenommen.

2.4 Optimierter Betrieb und Energieeinspar-Contracting als Intracting

Ergänzend zur Entwicklung und Anwendung vorbildlicher LBB-Energiestandards beim Bauen und Sanieren landeseigener Liegenschaften steht die Optimierung des Betriebs gebäudetechnischer Anlagen gleichermaßen im Fokus der Klimaschutzmaßnahmen.

Der Landesbetrieb LBB konzentriert sich dabei insbesondere auf Liegenschaften mit auffällig hohen Energieverbräuchen. Im ersten Schritt werden bei einem Ortstermin die Gebäudehülle und die technischen Gebäudeanlagen überprüft. Dabei werden moderne Messverfahren wie z. B. Thermografie oder Ultraschall-Wärmeverbrauchsanalyse eingesetzt. Anschließend werden Sanierungs-/Optimierungskonzepte erarbeitet. Überwiegend im Rahmen der Bauunterhaltung werden z. B. Fassaden mit Wärmedämmsystemen versehen, hydraulische Abgleiche und Leistungsanpassungen von Heizungsanlagen und Optimierungen der Regelungs- und Steuerungstechniken durchgeführt.

Anders ist es bei Investitionen, die eine übliche Bauunterhaltungspflicht deutlich übertreffen. Hierzu zählt etwa die wirtschaftliche Modernisierung einer noch intakten technischen Anlage, die Umstellung der Heizung auf einen regenerativen Energieträger oder der Einbau einer Kraftwärmekopplung bzw. einer neuen Gebäudeleittechnik. In solchen Fällen werden Vereinbarungen über ein „internes“ Contracting mit den betreffenden hausverwaltenden Dienststellen mit einer Laufzeit von einigen Jahren getroffen. Hier investiert der Landesbetrieb über den üblichen Bauunterhalt hinaus in Energiesparmaßnahmen. Diese Investitionen werden aus den erzielten Energiekosteneinsparungen refinanziert. Dabei verbleibt ein Teil der Einsparung bei der hausverwaltenden Dienststelle.

Folgende Intractingprojekte werden nach diesen Maßgaben durchgeführt:

Justizvollzugsanstalten:

Die erste, bisher auch umfangreichste Energiespar-Intracting-Vereinbarung wurde im Jahr 2005 mit dem Justizministerium abgeschlossen. Sie umfasste die Liegenschaften der Justizvollzugsanstalten und initiierte zahlreiche unterschiedliche Maßnahmen auf dem Gebiet der Wärme-, Strom- und Wassereinsparung. Die Hauptleistungsphase der Maßnahme begann am 1. Januar 2006, die Laufzeit belief sich auf 72 Monate, d. h. die Vereinbarung ist Ende 2011 ausgelaufen. Jährlich wurden über 280.000 Euro an Energiekosten eingespart.

Amt für soziale Angelegenheiten in Landau:

Dieser Vertrag ist ein Beispiel für eine untere Grenze, bei der es sich noch lohnt, ein Energieeinspar-Intracting anzubieten. Der Schwerpunkt liegt im Bereich Heizungs- und Warmwasserbereitung. Die Hauptleistungsphase begann am 1. Januar 2009, die Laufzeit beträgt 84 Monate. Für technische Anlagen und Geräte wurden circa 44.000 Euro zuzüglich

Engineering und Planungskosten investiert sowie 128.000 Euro für die gleichzeitig notwendigen Maßnahmen im Bauunterhalt. Die garantierte jährliche Betriebskosteneinsparung liegt bei 22.450 Euro (Strom und Wärme zusammengerechnet), die Refinanzierung für den Landesbetrieb LBB bei jährlich 16.425 Euro. Das ergibt eine Haushaltsentlastung für den Nutzer von jährlich 6.025 Euro. Bisher wurden die garantierten Einsparungen jedes Jahr um mehr als 10 Prozent übertroffen. Der Überschuss geht zu gleichen Teilen an die Vertragsparteien.

Polizeipräsidium in Mainz:

Schwerpunkt dieser Maßnahme ist die Be- und Entlüftungsanlage. Die Hauptleistungsphase begann am 1. April 2011, die Laufzeit beträgt 72 Monate. Es handelt sich hier um eine Investition in technische Anlagen und Geräte in Höhe von circa 251.000 Euro zuzüglich Engineering und Planungskosten. Weitere 226.000 Euro kosteten die gleichzeitig notwendigen Maßnahmen im Bauunterhalt. Daraus erwächst eine garantierte jährliche Betriebskosteneinsparung von 103.000 Euro (Strom und Wärme zusammengerechnet). Die Refinanzierung für den Landesbetrieb LBB liegt bei jährlich 83.325 Euro, die Haushaltsentlastung für den Nutzer jährlich bei 19.675 Euro.

Neue Intracting-Projekte:

In der Ausführung befindet sich ein weiteres Intracting-Projekt in der Landesschule für Gehörlose und Schwerhörige Neuwied. In dieser Liegenschaft sind der Umbau und die Optimierung der Heizungsanlage, die Erneuerung der zentralen Heizungsanlagen und der Einbau eines Blockheizkraftwerkes (BHKW) geplant. Durch den Einsatz des BHKW wird eine Energieeinsparung von 37.433 Euro pro Jahr erzielt. 80 Prozent der Einsparung ist für die Refinanzierung der Energiesparmaßnahmen vorgesehen. Die verbleibenden 20 Prozent der Einsparung dienen der Haushaltsentlastung für den Nutzer. Neben der monetären Einsparung wird auch die CO₂-Emission um 91,8 Tonnen pro Jahr reduziert.

Ein weiteres Intracting-Projekt im Amtsgericht Neuwied ist für das Jahr 2014 geplant. Hier soll nicht nur die Gebäudetechnik, sondern auch die Gebäudehülle energetisch saniert werden.

Auch künftig wird das Energieeinspar-Contracting bzw. -Intracting als sinnvolles Optimierungsmodell für die Anwendung in geeigneten Objekten herangezogen.

2.5 Vertragsmanagement

Um bei den Verbrauchsmedien Strom und Wärme Einsparungen zu erzielen, hat der Landesbetrieb LBB 2002 damit begonnen, den Strombezug systematisch öffentlich auszuschreiben. Ab dem Jahr 2006 wurde auch für die Energieträger Erdgas und Biomasse (Holzhackschnitzel und Holzpellets) so verfahren. Im Jahr 2012 wurde die Energiebeschaffung für nahezu alle Liegenschaften durch zentrale öffentliche Ausschreibungen organisiert. Die Ausschreibungen werden regelmäßig wiederholt und optimiert.

Im Jahr 2005 begann der Landesbetrieb LBB, die Rechnungen der Versorger für die Medien Strom, Gas, Fernwärme und Holz zentral in der Gruppe Energiemanagement (EM) zu prüfen. Inzwischen kontrolliert die Gruppe EM nahezu alle Energierechnungen. Im Anschluss werden die geprüften Rechnungen zwecks Bezahlung an die jeweiligen Hausverwaltungen versandt. Der Auftraggeber zur Energielieferung ist der Landesbetrieb LBB.

Ab dem Jahr 2007 werden auch die Hochschulen und Universitäten im gleichen Maße mit in den Ausschreibungen und Rechnungsprüfungen berücksichtigt. Ausgenommen hiervon sind lediglich die Universitäten Mainz, Kaiserlautern und Trier, da diese Universitäten die Ausschreibung und Rechnungsprüfung bereits in eigener Regie durchführen.

Bei der erstmaligen Ausschreibung konnten Einsparungen von bis zu 15 Prozent erreicht werden. In den Wiederholungsausschreibungen wurden u. a. durch Optimierungsmaßnahmen in der Beschaffung günstige Marktpreise erreicht. Die Energiepreise werden dadurch transparent (Energie, Netz, Steuern und Abgaben) und vergleichbar. Einsparpotenziale hinsichtlich der optimalen Netzentgelte werden erkennbar und nutzbar, z. B. hinsichtlich einer Lastgangmessung im Strom- und Gasbereich.

Fernwärme:

Der Landesbetrieb LBB bearbeitet systematisch die vorhandenen Fernwärmeverträge hinsichtlich möglicher Einsparpotenziale. Dies geschieht insbesondere im Hinblick auf mögliche Anpassungen von Vertragsleistungen und Preisen.

Im Fall von Neuanschlüssen an Fernwärme werden diese von der Gruppe EM mittels Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen und Preisvergleichen geprüft.

Aktuelle Beispiele hierfür sind:

- Forstliche Versuchsanstalt Trippstadt (3 Gebäude) (2013)
- Amtsgericht Speyer (2013)
- Finanzamt Speyer (2014)

Verhandlungen sind derzeit in Idar-Oberstein und in Neuerburg im Gange.

Stromausschreibung

Der Umfang der Stromausschreibung für die Lieferjahre 2013, 2014 und 2015 belief sich auf circa 1150 Lieferstellen mit circa 131 Gigawattstunden pro Jahr. Dabei wurden erstmals etwa 500 Lieferstellen des Landesbetriebes Mobilität ausgeschrieben. Der Flugplatz Hahn beteiligte sich ebenfalls mit etwa 14,4 Gigawattstunden pro Jahr. Sämtliche Lieferstellen werden zu 100 Prozent mit Ökostrom beliefert. Davon werden 93 Prozent der Lieferstellen mit Strom aus Anlagen beliefert, die nicht älter sind als 6 Jahre. Die jährliche Kohlendioxideinsparung insgesamt beträgt etwa 75.500 Tonnen (577 Gramm pro Kilowattstunde CO₂). Durch den derzeitig günstigen Börsenpreis von Strom werden im Vergleich zu den Vorjahren circa 1,5 Mio. Euro pro Jahr eingespart.

Nutzung von Lastprofilen im Strom- und Erdgasbereich

Für große Abnahmemengen (Strom: > 30 Kilowatt und > 30.000 Kilowattstunden pro Jahr; Erdgas: >500 Kilowatt und/oder > 1.500.000 Kilowattstunden pro Jahr) erhält der Landesbetrieb LBB die entsprechenden Messwerte (viertelstündlich bei Strom und stündlich bei Erdgas) monatlich zur Verfügung gestellt. Diese werden zur Rechnungsprüfung herangezogen. Des Weiteren werden diese Daten im Bedarfsfalle weiterverwendet zur Betrachtung einer Energieeinsparung und zur Auslegung von technischen Anlagen, z. B. Heizkesseln oder BHKW.

2.6 Jahresenergiebericht und Controlling

Jahresenergiebericht

Der Landesbetrieb LBB erstellt für jedes Jahr einen Energiebericht mit Gesamtaussagen hinsichtlich des Strom-, Wärme- und Wasserverbrauchs und der damit einhergehenden Kosten. Darin werden detailliert Verbräuche und Kosten der Landesliegenschaften aufgezeigt, flächenbezogene Kennwerte gebildet und mit Benchmarks abgeglichen. Der jährliche Energiebericht liefert die Grundlage zur Beurteilung und Verbesserung der energetischen Qualität der Landesgebäude.

Energiecontrolling in den Hochschulen

In Rahmen des Konjunkturpakets II hat der Landesbetrieb LBB an allen Hochschulstandorten Energiecontrollingsysteme installiert. Für die automatisierte Erfassung der Energieverbrauchsdaten wurde eine zentrale Energiecontrollingsoftware „Interwatt“ beschafft und als internetbasiertes System an der Universität Mainz in Betrieb genommen. Alle Hochschulen mit Ausnahme der Technischen Universität Kaiserslautern und der Universität Trier haben auf diese Software aufgeschaltet. Die Universitäten Kaiserslautern und Trier haben Energiecontrollingsysteme mit jeweils einer eigenständigen Energiecontrollingsoftware aufgebaut. Investiert wurde bei diesem Projekt nicht nur in den Ausbau der Energie- und Wasserzähler, sondern auch in die Hardware zum Übertragen und Speichern der Energiedaten sowie in die Energiecontrollingsoftware. Diese Systeme sind seit Ende des Jahres 2011 in Betrieb. Durch ein zeitnahes Visualisieren der Energieverbrauchsdaten (Monitoring) und die Auswertung der erfassten Daten (Controlling) werden unwirtschaftliche Betriebszustände in betroffenen Gebäuden zeitnah vermieden. Der Landesbetrieb LBB setzt dabei auf eine Zusammenarbeit mit den Liegenschaftsnutzern.

LBB-Energiecontrolling

Um die Energiekosten in Gebäuden effektiv zu überwachen, baut der Landesbetrieb LBB auch in eigenen Liegenschaften mit hohem Energiebedarf ein Energiecontrollingsystem auf, jeweils mit Zählerfernauslesung und automatisierter Erfassung von Energieverbrauchsdaten. Die betroffenen Liegenschaften werden auf die zentrale, internetbasierte Software an der Universität Mainz aufgeschaltet. Vorgesehen ist ein weiterer Ausbau des LBB-Energiecontrollings auch bei großen Neu-, Um- und Erweiterungsbauten, bei Sanierung der haustechnischen Anlagen in LBB-Liegenschaften mit hohem Energiebedarf und bei Projekten mit dem Ziel einer besonders hohen Energieeffizienz (z. B. Passivhaus-Standard). Aus diesem Grund wurden beim Landesbetrieb entsprechende Planungshinweise „LBB-Energiecontrolling“ mit technischen und organisatorischen Vorgaben eingeführt. Im ersten Schritt werden Maßnahmen mit einem baulichen Umfang von circa 0,5 Millionen Euro geplant. Die Umsetzung dieser Maßnahmen erfolgt bis Ende 2013.

3. Projektbeispiele

Beispielhaft sind nachfolgend einige richtungsweisende Projekte des Landesbetriebs LBB aufgeführt, die nicht nur die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand herausstellen, sondern auch zukunftsorientiert auf niedrige Betriebskosten abzielen.

3.1 Neubauten

Institut für Anthropologie an der Universität Mainz

Energiestandard: Net-Zero-Energy-Building

- Fertigstellung: 2013
- Nettogrundfläche: circa 1.650 Quadratmeter
- Massivbau mit hochwärmegedämmter Gebäudehülle und hoher Luftdichtigkeit
- Lüftungsanlage mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung für das gesamte Gebäude
- Stromsparkonzept, z. B. präsenzabhängige Steuerung der Haustechnik
- Fotovoltaikanlage mit einem erwarteten Jahresertrag von circa 10.500 Kilowattstunden
- Wärmeversorgung: Fernwärme Mainz
- In der engeren Wahl für den Architekturpreis 2013 der Architektenkammer Rheinland-Pfalz



Abb. 30 Foto: Andreas Hammer, Architekten Bernhardt und Partner, Darmstadt

Institut für Sozialwissenschaften, Georg-Forster-Gebäude an der Universität Mainz

- Fertigstellung: April 2013
- Hauptnutzfläche: 10.575 Quadratmeter
- Die Vorgaben der Energieeinsparverordnung 2009 werden um 34 Prozent unterschritten
- Das Energiekonzept sieht Kühlung im Sommer und Beheizung im Winter über eine Betonkernaktivierung vor
- Ein Erdkanal unter der Bodenplatte dient der Vorkonditionierung der Außenluft und reduziert somit den Energieverbrauch
- Regenwasser wird in einer außenliegenden Zisterne gesammelt und als Brauchwasser genutzt



Abb. 31 Foto: Kühnl + Schmidt Architekten AG, Karlsruhe

Kommunikationszentrum Umwelt-Campus Birkenfeld

Energiestandard: Niedrigstenergiegebäude

- Fertigstellung: 2012
- Nettogrundfläche: circa 1.532 Quadratmeter
- Mischbauweise (Holzbau/Massivbau)
- Hochwärmegeädämmte Gebäudehülle
- Lüftungsanlage mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung für das gesamte Gebäude
- Wärmeversorgung: Nahwärmeanschluss (Biomassekessel)



Abb. 39 Foto: Jörg Heieck, Kaiserslautern

Felix-Klein-Zentrum (Institut für Mathematik) an der TU Kaiserslautern

Energiestandard: zertifiziertes Passivhaus

- Fertigstellung: 2011
- Nettogrundfläche: circa 754 Quadratmeter
- Massivbauweise
- Hochwärmegedämmte Gebäudehülle (Gefälledach, WDVS, Dreifachverglasung)
- Lüftungsanlage mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung für das gesamte Gebäude
- Wärmeversorgung: Nahwärmeanschluss an Heizzentrale der TU



Abb. 27

Internatsgebäude am Heinrich-Heine-Gymnasium Kaiserslautern

Energiestandard: zertifiziertes Passivhaus (2.Bauabschnitt)

- Fertigstellung: 2011
- Nettogrundfläche: circa 1.570 Quadratmeter
- Wände und Decken: Massivbauweise, Dach: Holzkonstruktion
- hochwärmegeämmte Gebäudehülle (WDVS, Dreifachverglasung)
- Lüftungsanlage mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung für das gesamte Gebäude
- Erdsonde zur Vortemperierung der Frischluft für die Lüftungsanlage
- Wärmeversorgung: Nahwärmeanschluss an Heizzentrale der Schule



Abb. 28

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Mosel in Bernkastel-Kues

Energiestandard: Niedrigstenergiegebäude

- Fertigstellung: 2010
- Nettogrundfläche: circa 1.800 Quadratmeter (beheizt)
- Massivbauweise, hochwärmegeämmte Gebäudehülle (WDVS)
- Wärmeversorgung: 56- und 40-Kilowatt-Wärmepumpe, 16 vertikale Erdsonden mit 110 Metern Tiefe, Betonkerntemperierung der Geschossdecken



Abb. 26

Polizei-Inspektion Ludwigshafen-Oppau

Energiestandard: Niedrigstenergiegebäude

- Fertigstellung: 2010
- Nettogrundfläche: circa 1.031 Quadratmeter
- Massivbauweise, Hochwärmegedämmte Gebäudehülle (WDVS, Dreifachverglasung)
- Lüftungsanlage mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung für das gesamte Gebäude
- Wärmeversorgung: 32-Kilowatt-Wärmepumpe, 8 Erdsonden, 24-Quadratmeter-Solarthermieanlage, Pufferspeicher, Betonkerntemperierung der Geschosdecken



Abb. 25

LBB-Bauleitung Campus Universität Mainz

Energiestandard: Niedrigstenergiegebäude

- Fertigstellung: 2009
- Nettogrundfläche: circa 410 Quadratmeter
- Massivbauweise
- Hochwärmegedämmte Gebäudehülle (Gefälledämmung, WDVS, Dreifachverglasung)
- Lüftungsanlage mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung für das gesamte Gebäude
- Wärmeversorgung: Anschluss an Fernwärmenetz der Universität
- CO₂-neutrale Primärenergiebilanz aufgrund der Fotovoltaikanlage auf dem Flachdach



Abb. 24

Anbau Finanzamt Kaiserslautern

Energiestandard: zertifiziertes Passivhaus

- Fertigstellung: 2008
- Nettogrundfläche: circa 950 Quadratmeter
- Nutzung: Bürogebäude
- Massivbauweise (Kalksandstein, Stahlbeton)
- hochwärmedämmte Gebäudehülle (WDVS, Dreifachverglasung mit gedämmtem Fensterrahmen)
- Lüftungsanlage mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung für das gesamte Gebäude
- Wärmeversorgung: Anschluss ans Fernwärmenetz der Stadt
- Passivhaus: gemäß Vorgaben des Passivhaus-Instituts Darmstadt als „qualitätsgeprüftes Passivhaus“ zertifiziert



Abb. 23

Forstdienstgebäude FAFW Trippstadt

Energiestandard: Energiegewinnhaus und zertifiziertes Passivhaus

- Fertigstellung: 2007
- Nettogrundfläche: circa 300 Quadratmeter
- Nutzung: Bürogebäude
- gegenüber EnEV 2004 um circa 80 Prozent reduzierter Heizwärmebedarf
- Holzbauweise
- Hochwärmegeädämmte Gebäudehülle (Holzständerbauweise mit circa 38 Zellulosedämmung, Dreifachverglasung mit gedämmtem Fensterrahmen)
- Lüftungsanlage mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung für das gesamte Gebäude
- Wärmeversorgung: 8-Kilowatt-Wärmepumpe und 2 Erdsonden
- Ökologische Baustoffe (Holz, Zellulose-Dämmung)
- Passivhaus: gemäß Vorgaben des Passivhaus-Instituts Darmstadt als „qualitätsgeprüftes Passivhaus“ zertifiziert
- Energiegewinnhaus: Die Fotovoltaikanlage auf dem Dach erzeugt mehr Energie, als im Gebäude verbraucht wird (Heizung, Warmwasser, Kälte, Lüftung, Beleuchtung, Nutzerstrom wie Arbeitsmittel)



Abb. 22 Energiegewinnhaus/Passivhaus Trippstadt

Foto: Matthias Langer, Mainz

3.2 Energieeffiziente Sanierungen

Bei energetischen Sanierungen im Bestand sind oftmals individuelle Lösungen erforderlich. Die energetischen Ziele eines Neubaus lassen sich meist nicht oder nur mit erheblichem Aufwand realisieren. Belange des Denkmal- und des Brandschutzes, der Statik sowie vorgegebene Grundrisszuschnitte und gegebene konstruktive Details erschweren oft eine Umsetzung auf hohem energetischem Niveau. Auch der Einsatz regenerativer Energien ist häufig nicht oder nicht wirtschaftlich umsetzbar. Trotzdem lassen sich durch Sanierungen der Gebäudehülle und der Haustechnik hohe Einsparungen im Vergleich zum Ausgangszustand erzielen. Energiekonzepte mit Variantenuntersuchungen im Vorfeld einer Sanierung dienen der Grundlagenermittlung und erleichtern die Entscheidungen im Planungsprozess. Nachfolgend sind einige Sanierungen der letzten Jahre mit verschiedenen Schwerpunkten aufgelistet.

- Sanierung JVA Diez (Energiekonzept Nahwärmenetz regenerativ, Holzhackschnitzelkessel, erhöhte Wärmedämmung)
- Sanierung Staatliches Eifelgymnasium Neuerburg (Biomassekessel, Fotovoltaikanlage, erhöhte Wärmedämmung)
- Sanierung Staatskanzlei in Mainz (Nutzung von Grundwasser zur Kühlung, Lüftung mit Wärmerückgewinnung, optimierte Regeltechnik, Fernwärme, erhöhte Dämmstärken)
- Sanierung Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz in Neustadt/Weinstraße (Fotovoltaikanlage, Umstellung des Energieträgers auf Biomasse, Solarthermie)
- Sanierung Finanzamt Kaiserslautern, Eckelstraße (Sanierung Außenhülle)
- Sanierung Polizeidienstgebäude Kaiserslautern, Augustastraße (Sanierung Außenhülle: 16 bis 20 Zentimeter Dämmung WLG 032/040)
- Sanierung ASA Landau (Sanierung Gebäudehülle: 14 bis 20 Zentimeter Dämmung WLG 035, Sanierung Haustechnik, Fotovoltaikanlage, Intracting-Vereinbarung zwischen Landesbetrieb LBB und Nutzer)
- Sanierung JSA Schifferstadt (Sanierung Haustechnik: Biomassekessel, Fotovoltaikanlage + Blockheiz-Kraftwerk decken circa 60 Prozent des Strombedarfs)
- Sanierung FH Trier AVZ-Gebäude D (Sanierung Gebäudehülle: Flachdach, Fassade: 20 Zentimeter Wärmedämmung WLG 035)

4. Zusammenfassung und Ausblick

Für die Hochschulliegenschaften ist zwischen dem ersten Berichtsjahr 2007 und 2011 insgesamt eine Reduktion des klimabereinigten Endenergieverbrauchs für Heizung und Warmwasser und ein Anstieg des Stromverbrauchs festzustellen. Die Verbrauchsdaten werden im Hochschulbereich durch standortweises Abfragen der rechnungsmäßigen Medienverbräuche ermittelt. Mit dem 2011 durchgeführten Energie-Controlling-Programm, mit dem der Strom- und Wärmeverbrauch der meisten Hochschulgebäude über Dauermessungen erfasst wird, kann sowohl der Nutzer als auch der Landesbetrieb LBB auf eine Datenbasis zurückgreifen, die es ermöglicht, Energieeinsparpotenziale zu erkennen und entsprechende Maßnahmen einzuleiten. Der Energieverbrauch (Wärme und Strom) der Hochschulen ist allerdings stärker als in anderen Landesliegenschaften von speziellen Nutzungen und Forschungseinrichtungen abhängig.

Für die „alten“ LBB-Liegenschaften liegen Verbräuche und Kosten bereits seit 2002 vor. Hier zeichnen sich bereits einige Entwicklungen ab: Der auf die Fläche bezogene klimabereinigte Endenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser sank innerhalb von 9 Jahren um insgesamt fast 23 Prozent. Hier spiegeln sich vor allem die seit Jahren stattfindenden Sanierungen wider, die auch den Wärmeverbrauch reduzieren. Der flächenspezifische Stromverbrauch stieg dagegen aufgrund des erhöhten Ausstattungs- und Kühlbedarfs im gleichen Zeitraum um circa 13 Prozent. Als positives Zeichen ist allerdings zu werten, dass der Stromverbrauch seit 2008 nahezu konstant ist. Es wird zu beobachten sein, ob der Trend sich fortsetzt. Hier müssen auch von Nutzerseite noch Anstrengungen unternommen werden (z. B. über die Beschaffung stromsparender Geräte).

Die Europäische Union betont in der Richtlinie 2006/32/EG vom 5. April 2006 bezüglich „Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen“ (sogenannte Energie-Dienstleistungsrichtlinie) die besondere Vorbildfunktion des „öffentlichen Sektors“ und legt für die Mitgliedsstaaten einen Energieeinsparrichtwert von 9 Prozent innerhalb von 9 Jahren fest (dies entspricht einer jährlichen Reduktion des Endenergieverbrauchs von 1,04 Prozent). Addiert man die flächenbezogenen Energieverbräuche der LBB-Liegenschaften ohne Hochschulen für Wärme (klimabereinigt) und Strom, so ergibt sich eine durchschnittliche jährliche Reduktion des Endenergieverbrauchs um circa 1,9 Prozent. Der Landesbetrieb LBB geht hier also mit gutem Beispiel voran. Positiv ist auch der Trend, dass die flächenspezifischen Emissionen im CO₂-Äquivalent seit 2002 um circa 14 Prozent gesunken sind.

Der spezifische Wasserverbrauch konnte um rund 15 Prozent gesenkt werden; der verstärkte Einsatz von wassersparenden Armaturen und der bewusstere Umgang mit Wasser sind hierfür eine wahrscheinliche Erklärung.

Im Neubaubereich nimmt der Landesbetrieb LBB unter den Bauverwaltungen der Bundesländer mit 4 zertifizierten Passivhäusern und etlichen Niedrigstenergiegebäuden, die nahezu Passivhausstandard erreichen, eine Vorreiterrolle ein. Die seit 2006 gültige Richtlinie zum energieeffizienten Bauen und Sanieren gibt sowohl beim Neubau wie auch bei Sanierungen energetische Standards für alle LBB-Liegenschaften vor, die die gesetzlichen Anforderungen der Energie-Einsparverordnung deutlich unterschreiten.

Der Anteil regenerativer Energien, der Bau von Fotovoltaik- und Solarthermieranlagen auf Dächern von Landesliegenschaften und der Anteil von über Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW) erzeugter Wärme wird weiter vorangetrieben und ausgebaut werden. Die über Biomasse (Pellets und Hackschnitzel) erzeugte Wärmemenge konnte innerhalb von 9 Jahren deutlich erhöht werden (2011 circa 5,2 Prozent des gesamten Wärmeverbrauchs). Circa 4,2 Prozent der gesamten Wärmemenge und rund 6,6 Prozent des gesamten Strombedarfs wurden 2011 über Kraft-Wärme-Kopplung gedeckt. Der über Fotovoltaikanlagen erzeugte Strom konnte seit 2003 über durchschnittlich 5 Neuanlagen pro Jahr ebenfalls deutlich gesteigert werden (2011: circa 2 Prozent des gesamten Stromverbrauchs).

Mit der Zentralisierung der Rechnungsprüfung (über 2000 geprüfte Versorgerrechnungen für die Medien Strom und Wärme im Jahr, Gesamtvolumen circa 26 Mio. Euro) übernimmt das Energiemanagement einen wichtigen Teil des Vertragsmanagements zur Optimierung der Energiekosten. Auch die europaweiten Strom-, Gas- und Biomasseausschreibungen tragen zur Kostenoptimierung in Landesliegenschaften bei.

In den Jahren 2010 und 2011 konnten insgesamt circa 80 Prozent (etwa 100 Mio. kWh) der vom Landesbetrieb LBB ausgeschriebenen Sondervertragskunden ohne Zusatzkosten auf Ökostrom umgestellt werden.

Der zukünftige Schwerpunkt beim Bauen und Sanieren von Landesliegenschaften wird um den Bereich des nachhaltigen Bauens erweitert werden. Dazu wird zurzeit beim Landesbetrieb LBB eine Strategie entwickelt, wie dieser Aspekt zukünftig in die Planung und die Ausschreibung von Bauvorhaben einfließen und nachgewiesen werden kann. Ein wesentlicher Baustein zur Bewertung der Nachhaltigkeit wird die Berechnung von Lebenszykluskosten sein, die nicht nur die einmaligen Investitionskosten, sondern vor allem die Betriebs-, Reinigungs- und Instandhaltungskosten über die Nutzungsdauer eines Gebäudes bilanziert.

Quellen Bildmaterial:

Soweit nicht anders vermerkt: Landesbetrieb Liegenschafts- und Baubetreuung Rheinland-Pfalz

Bilder Titel:

Kommunikationszentrum Umwelt-Campus Birkenfeld, Foto: Jörg Heieck, Kaiserslautern

Kommunikationszentrum Umwelt-Campus Birkenfeld, Foto: Landesbetrieb LBB

Institut für Anthropologie Universität Mainz, Foto: Adler & Olesch Landschaftsarchitekten

Herausgeber:

Landesbetrieb Liegenschafts- und Baubetreuung Rheinland-Pfalz

Zentrale Mainz

Rheinstraße 4E (Fort Malakoff)

55116 Mainz

Tel.: (0 61 31) - 2 04 96-0

Fax: (0 61 31) - 2 04 96-251

E-Mail: postfach.zentrale@lbbnet.de

Besuchen Sie unsere Website: www.lbbnet.de

Stand:

Juli 2013