

Nachhaltigkeitsstrategie Hessen
Hessen aktiv: CO₂-neutrale Landesverwaltung



HESSEN



Lernen und Handeln für unsere Zukunft

ENERGIEBERICHT 2018

für den staatlichen Hochbau
und Gebäudebetrieb des Landes Hessen



Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Leserinnen und Leser,

das Land Hessen hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2050 klimaneutral zu werden und strebt eine Reduzierung seiner Treibhausgasemissionen von mindestens 90 Prozent im Vergleich zum Jahr 1990 an. Ab 2030 soll die hessische Landesverwaltung bereits CO₂-neutral arbeiten. Bis jetzt ist sie auf einem guten Weg dorthin. Denn wie die Entwicklung der CO₂-Bilanzen zeigt, konnten die in der Landesverwaltung verursachten Emissionen seit der Startbilanz 2008 fast halbiert werden. Zahlreiche Effizienzmaßnahmen in den Bereichen Gebäudesanierung und Neubau, der Einsatz von alternativen Energieträgern und die Optimierung des Gebäudebetriebs haben entscheidend dazu beigetragen. Mit ebenso viel Engagement wie in den vergangenen zehn Jahren sorgen wir dafür, die Energieeffizienz in den hessischen Landesliegenschaften zu erhöhen und CO₂-Emissionen zu verringern. Ich freue mich, dass unser erstes CO₂-Minderungs- und Energieeffizienzprogramm (COME-Programm) so gute Erfolge zeigt: Bei der energetischen Sanierung des Finanzamtes Alsfeld wurden die Prognosen sogar um bis zu 20 Prozent übertroffen.



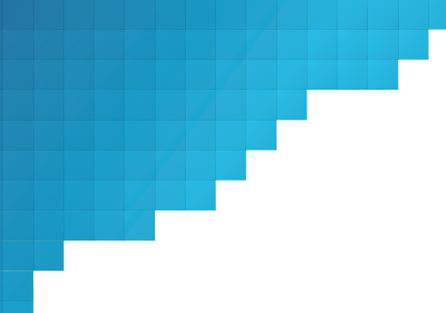
Solide Datengrundlagen werden durch die regelmäßige Erhebung von Verbrauch und Kosten der Energieversorgung in den Dienstgebäuden gebildet. Diese sind nicht nur Inhalt des vorliegenden Energieberichts, sondern sie identifizieren auch Potenziale und sinnvolle Maßnahmen zur Energieeinsparung. Stark anwachsende Verbräuche können somit überhaupt erst lokalisiert werden. Rechtzeitige Eingriffe erlauben das zielgerichtete Umsteuern. Für das Jahr 2018 dokumentiert der Bericht einen Verbrauch von 1.050.453 Megawattstunden für Strom- und Wärmeenergie, für die Kosten in Höhe von 114,3 Millionen Euro aufgewendet wurden. Die ermittelten Zahlen beziehen sich auf über 2.000 Gebäude mit einer versorgten Bruttogrundfläche (BGF) von rund 6,9 Mio. Quadratmetern (Landesgebäude einschließlich Hochschulen).

Neben der Verbrauchs- und Kostenentwicklung gibt der Energiebericht Aufschluss über die CO₂-Emissionen der hessischen Landesverwaltung und zeigt vielfältige Aktivitäten, die mit dem energieeffizienten Bauen und dem Betrieb der Gebäude verbunden sind. Ausgewählte Projekte der hessischen Landesverwaltung werden als Beispiele für die Neubau- und Sanierungsmaßnahmen und für die verschiedenen Contracting-Modelle vorgestellt. Auch die Nutzung von Solarenergie auf den Dachflächen von Landesgebäuden, der Ausbau des Fernwärmenetzes und der Betrieb von Blockheizkraftwerken stehen für die Absicht der Landesregierung, Energiequellen möglichst effizient zu nutzen.

Um einen sparsamen Energieverbrauch nachhaltig positiv zu beeinflussen, werden auch die Nutzerinnen und Nutzer der Gebäude für ein energiebewusstes Verhalten sensibilisiert. Koordinatorinnen und Koordinatoren für Energiefragen, die nach der Novellierung der EMA-Hessen (Hinweise zum Energiemanagement in den Dienststellen des Landes) in jeder Dienststelle benannt wurden, unterstützen eine sachgerechte und wirtschaftliche Energieverwendung und sind erste Anlaufstelle für energierelevante Belange im Rahmen des Nutzungsverhaltens. Sie werden unterstützt und beraten vom Competence Center Energie (CC Energie), insbesondere durch die Bewertung der Energieverbräuche.

Auch bei der Zusammenstellung der Daten, Tabellen und Grafiken des vorliegenden Berichtes leistet das CC Energie des LBIH einen wertvollen Beitrag. Ich danke allen, die am Entstehen dieser Veröffentlichung mitgewirkt haben, für die gute und zielorientierte Zusammenarbeit.

Dr. Martin Worms
Staatssekretär, Hessischen Ministerium der Finanzen



INHALT

1.	ENERGIEMANAGEMENT IM LANDESBETRIEB BAU UND IMMOBILIEN HESSEN	5
1.1	Liegenschaften des Landes Hessen im Energiebericht	5
2.	ENTWICKLUNG ENERGIEVERBRAUCH UND ENERGIEKOSTEN	7
2.1	Energiekosten	8
2.2	Energieträgeranteile Heizwärmeversorgung	8
2.3	Wärme	9
2.4	Entwicklung der Wärmekosten	11
2.5	Strom	11
2.6	Entwicklung der Stromkosten	13
2.7	Wasser	14
2.8	Entwicklung der Wasserkosten	14
3.	BLOCKHEIZKRAFTWERKE (BHKW)	15
4.	PHOTOVOLTAIKANLAGEN (PV-ANLAGEN)	16
4.1	Beispiele realisierter Anlagen	17
5.	ENERGIEBESCHAFFUNG	18
5.1.	Leitungsgebundenes Erdgas	18
5.2.	Vertragsmanagement für Nah- und Fernwärme	18
5.3.	Nahwärmeversorgung beim Finanzamt Korbach-Frankenberg	18
5.4.	Energiecontracting	19
6.	AUSGEWÄHLTE PROJEKTE	23
6.1	Justus-Liebig-Universität Gießen, Neubau Forschungsflächen für den Fachbereich Humanmedizin am Seltersberg	23
6.2	Energetische Sanierung Finanzamt Gelnhausen	24
6.3	Energetische Sanierung Finanzamt Alsfeld	27
6.4	Energetische Sanierung Polizeistation Frankenberg	29
6.5	Polizei Autobahnstation Langenselbold	31
6.6	Polizeistation Weilburg	33

1. ENERGIEMANAGEMENT IM LANDESBETRIEB BAU UND IMMOBILIEN HESSEN

Mit der Bündelung der Sparten Energiecontrolling, Energieberatung und Energieeinkauf zu einem Competence Center Energie (CC Energie) wurden im Jahr 2016 die Weichen in punkto Energiemanagement für die Zukunft des Landes Hessen neu aufgestellt. Das CC Energie besteht z.Zt. aus elf Mitarbeitern, die überregional tätig sind und dem LBIH angehören. Durch das CC Energie werden 503 Liegenschaften mit ca. 1.328 Gebäuden betreut. Das CC Energie des LBIH liefert damit die wesentlichen Grundlagen zur Zielerreichung der CO₂-neutralen Landesverwaltung.

Die novellierte Energie-Management-Anweisung (EMA-Hessen, StAnz. 2018, S.120) erfasst alle Belange, die für einen energieeffizienten Betrieb der Gebäude, die vom LBIH betreut werden.

Hervorzuheben sind dabei die folgenden Schwerpunkte:

- ▶ Erfassung der Verbräuche
- ▶ Meldung der monatlichen Verbrauchsdaten zur Dateneingabe in die Energiedatenbank EMIS. Bereitstellung aller Rechnungsdaten zur Verbrauchs- und Kostenkontrolle.
- ▶ Analyse und Bewertung der Verbräuche
- ▶ Jährliche Auswertung der Verbräuche, Abweichungen werden erkannt, Maßnahmen zur Reduzierung des Verbrauches werden aufgezeigt.

- ▶ regelmäßige Energieinspektionen des CC Energie in den Gebäuden
- ▶ Information der Energiebeauftragten und der neu installierten Koordinatoren für Energiefragen auf der Nutzerseite
- ▶ Erörterung von Verbrauchsanalysen mit Nutzervertretern, Energiebeauftragten und weiteren Beteiligten (z.B. TGM-Dienstleistern)

Der neu geschaffenen Funktion der Koordinatorin bzw. des Koordinators für Energiefragen kommen dabei folgende wichtige Aufgaben zu:

Es wird sichergestellt, dass spezifische Ziele für die Dienststelle festgelegt werden und innerhalb der Dienststelle auf energiesparendes Verhalten geachtet wird.

Die Koordinatoren sorgen für die Förderung des Bewusstseins für energieeffizientes Verhalten am Arbeitsplatz (in Abstimmung mit der bzw. dem Energiebeauftragten) und die Veröffentlichung der Energieverbräuche in der Dienststelle. Dabei werden sie im Bedarfsfalle von Energiebeauftragten und dem CC Energie beraten und unterstützt.

Der hier vorliegende Energiebericht stellt zusammengefasst die Verbrauchsdaten des Jahres 2018 für die gesamte Landesverwaltung dar.

1.1 Liegenschaften des Landes Hessen im Energiebericht

Die Grundlage des Energieberichtes bildet die systematische Erfassung und Auswertung der Verbrauchsdaten sowie der Energie- und Wasserkosten nach DIN 18960¹). Gegenüber den Energieberichten aus den vergangenen Jahren ergeben sich geringfügige Änderungen bei den Flächen und erfassten Verbräuchen². Somit ist gewährleistet, dass alle Liegen-

schaftsdaten für den Energiebericht sowie für die jährliche CO₂-Bilanz einheitlich bewertet werden. Die Betriebskosten in den 187 angemieteten Gebäuden werden vereinfacht und separat erfasst, da der Bezug von Heizenergie und Wasser von den Vermietern verantwortet wird.

¹ DIN 18960, Nutzungskosten im Hochbau 02/2008

² Alle Daten wurden rückwirkend ab dem Jahr 2015 auf eine gemeinsame Grundlage mit den Daten in der CO₂-Bilanz des Landes Hessen gestellt

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die vom CC Energie betreuten Liegenschaften nach Nutzergruppen.

Nutzergruppen	Anzahl der Liegenschaften	Anzahl der Gebäude	Versorgte Bruttogrundfläche BGF) in m ²
Hessischer Landtag	1	6	31.039
Landesbetrieb Bau und Immobilien Hessen LBIH Verwaltungsgebäude, Behördenzentren, Behördenhäuser, Finanzämter, Gerichtsgebäude, Polizeidienstgebäude	336	808	2.863.924
Hessisches Ministerium der Justiz Justizvollzugsanstalten	18	199	492.359
Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung Hessen Mobil, Straßenmeistereien	56	129	53.911
Hessisches Ministerium für Soziales und Integration	1	1	16.550
Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Landesbetrieb Hessen Forst, Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Forstämter	54	110	78.534
Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst Theater und Museen	31	53	268.119
Hessischer Rechnungshof, Hessische Landesvertretung Berlin, Landesfeuerwehrschule	6	22	45.012
Gesamt	503	1.328	3.849.448

Liegenschaften nach Nutzergruppen (nicht erfasst werden Hochschulen und Universitäten sowie Landesbeteiligungen und Flächen unter 11 m²)

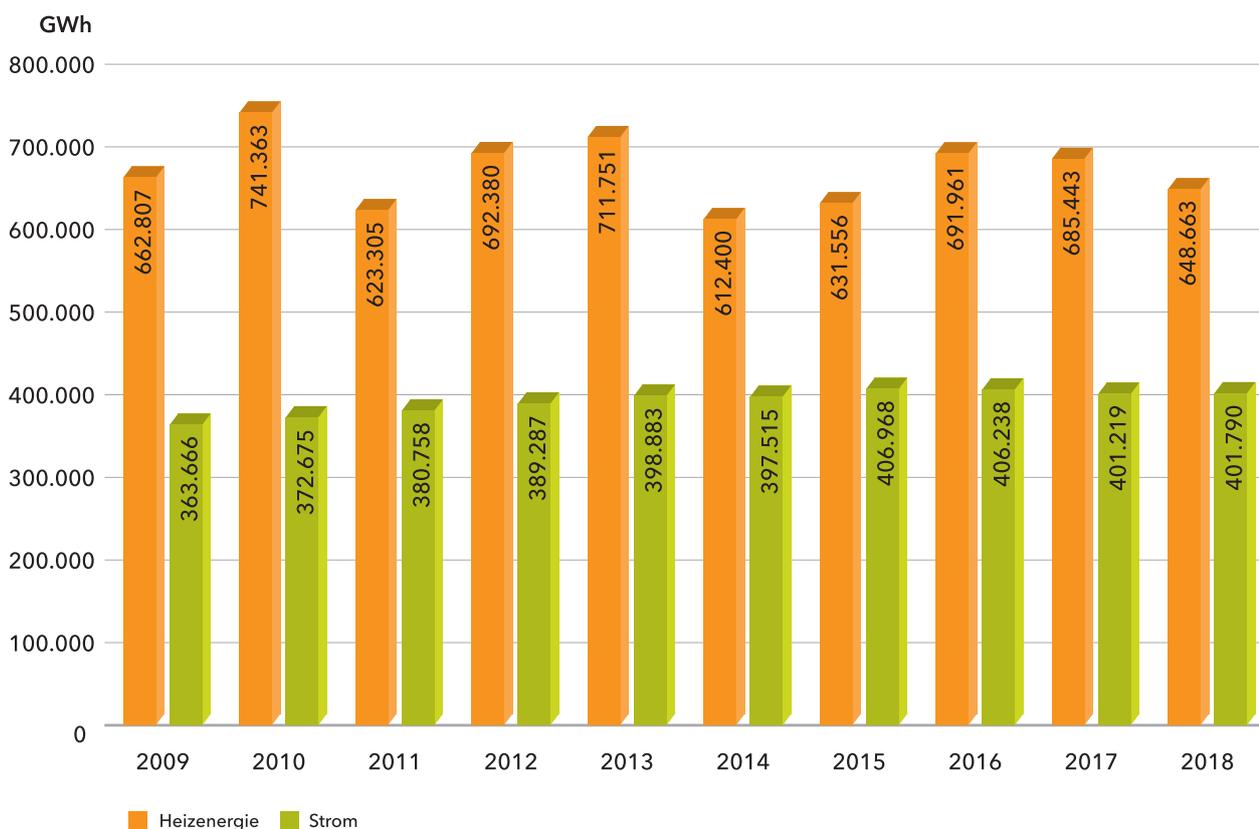
2. ENTWICKLUNG ENERGIEVERBRAUCH UND ENERGIEKOSTEN

Die Verbrauchsdaten für Wärme, Strom und Wasser wurden für die Jahre 2016–2018 fortgeschrieben. Für die Hochschulen und Universitäten bilden ausschließlich die Daten „Bilanzdaten Universitäten aus dem HIS-Projektbericht zur CO₂-Bilanz der hessischen Hochschulen 2018“ die Grundlage für die Erhebung der Verbräuche und Kostendaten.

Es wurde ein absoluter Energieverbrauch für Wärme, Kälte und Strom von 1.064.885 MWh gemessen. Das sind 46.195 MWh (4,16 Prozent) weniger als im Jahr 2016. Für Heizenergie wurden 648.663 MWh und für Strom 401.790 MWh aufgewendet.

Für den Wärmeverbrauch bedeutet das eine Reduzierung der absoluten Verbräuche um 43.299 MWh (6,26 Prozent) gegenüber dem Referenzjahr 2016. Das Jahr 2018 war unter der Berücksichtigung der flächengewichteten Gradtage ein um 8,6 Prozent wärmeres Jahr als 2016. Somit ist nach der Gradtagbereinigung ein leichter Anstieg des spezifischen Heizenergieverbrauches zu verzeichnen.

Für den Strom ist ein leicht gesunkener Gesamtverbrauch zu verzeichnen. Der Stromgesamtverbrauch ist im Jahr 2018 gegenüber dem Jahr 2016 um 4.447 MWh gesunken. Dies entspricht einer Reduzierung um 1,09 Prozent.

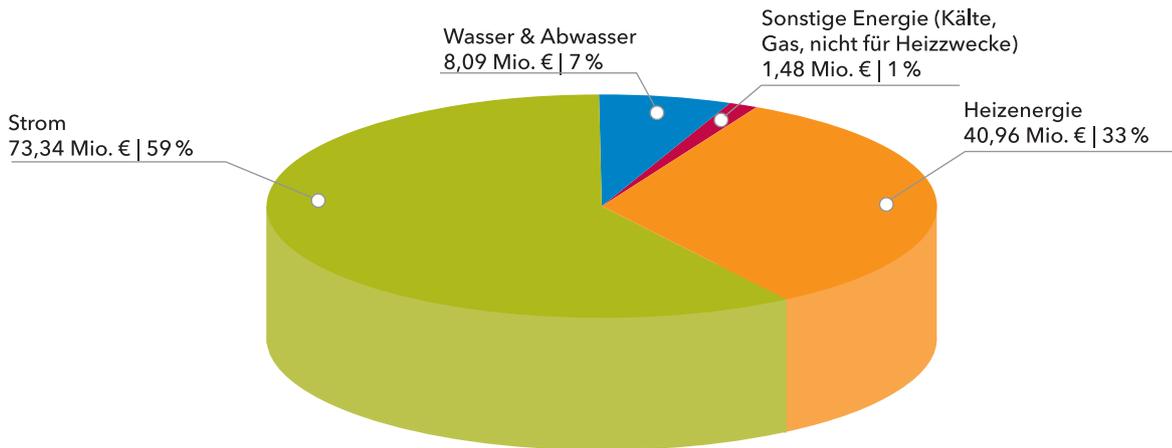


Energieverbrauch Strom und Wärme für die Landesliegenschaften einschl. Hochschulen

2.1 Energiekosten

Im Jahr 2018 wurde für die Versorgung der Gebäude mit Energie (Wärme, Strom, Kälte) sowie Wasser und Abwasser 123,87 Mio. Euro aufgewendet. Die Stromkosten haben mit 73,34 Mio. Euro einen Anteil von rd. 59 Prozent an den Gesamtkosten. Der Aufwand

für die Beheizung der Gebäude hat mit rd. 40,96 Mio. Euro einen Anteil von rd. 33 Prozent. Weitere 8,09 Mio. Euro wurden für die Wasser- und Abwasserent-sorgung verausgabt.

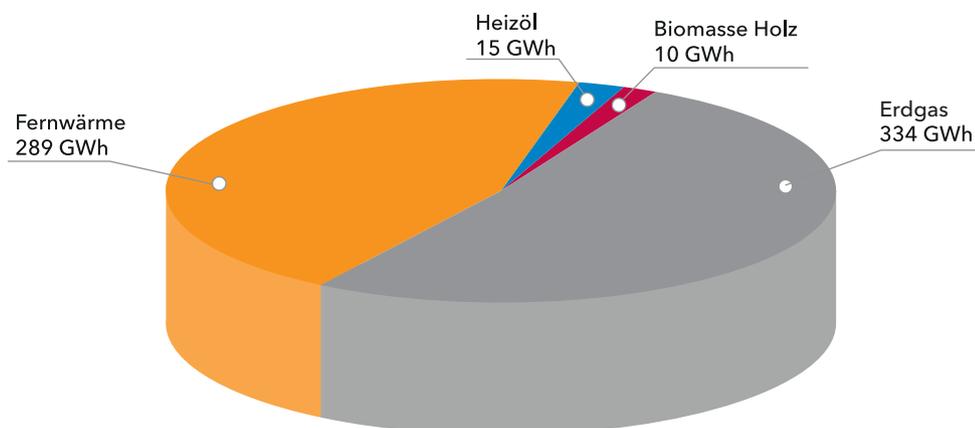


Kostenverteilung der Energie- und Medienbezugskosten für die Landesliegenschaften einschl. Hochschulen

2.2 Energieträgeranteile Heizwärmeversorgung

Die Heizwärmeversorgung der Gebäude erfolgte zu 96 Prozent über Erdgas und Fernwärme. Es werden ca. 52% der Wärme in mit Erdgas befeuerten Heizkesseln oder BHKW-Anlagen im Eigenbetrieb erzeugt. Rund 45 Prozent der Heizwärme werden über Fernwärme bezogen. Wärmeerzeuger, die mit Heizöl betrieben werden, haben mit zwei Prozent nur noch einen geringen Anteil an der Wärmeversor-

gung der Landesliegenschaften. Die Wärmeerzeugung durch Biomasse konnte gegenüber dem Jahr 2016 von 5.566 MWh auf 10.030 MWh im Jahr 2018 gesteigert, also nahezu verdoppelt werden. In 57 Liegenschaften werden die mit Pellets oder Holz-hackschnitzel befeuerten Anlagen zur Wärmeversor-gung eingesetzt.



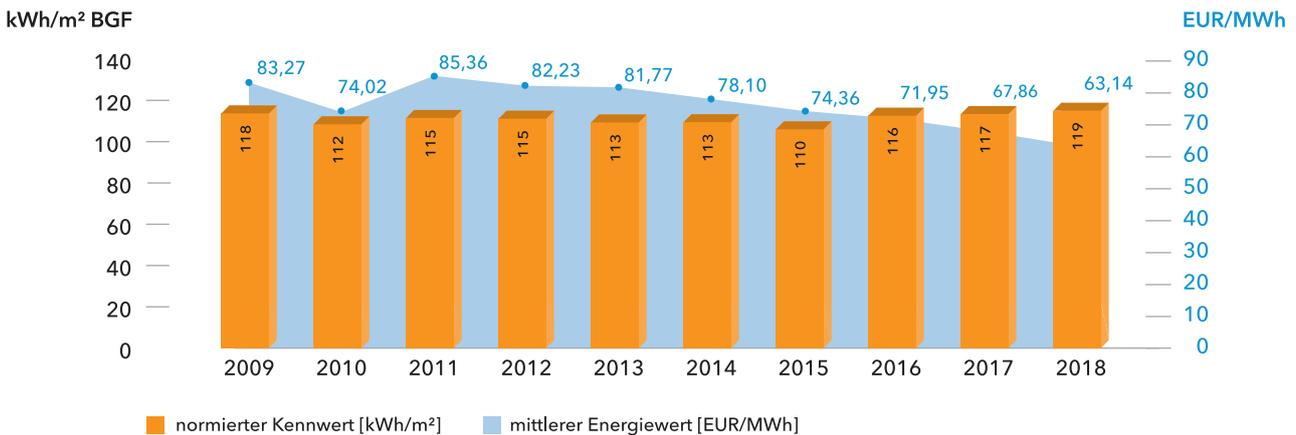
2.3 Wärme

Der absolute Wärmeverbrauch aller Landesliegenschaften reduzierte sich gegenüber dem Jahr 2016 mit 43.299 MWh um ca. sechs Prozent. Witterungsbereinigt ist der Heizenergieverbrauch der Landesliegenschaften, einschließlich Hochschulen und Universitäten, um rd. 23.471 MWh (2,9 Prozent) gestiegen. Der durchschnittliche Heizenergiekennwert aller Gebäude beträgt somit 119 kWh/m²_{BGF}. Die Entwicklung zeigt, dass sich der spezifische Heizenergiekennwert von 116 kWh/m² im Jahr 2016 auf 119 kWh/m² im Jahr 2018 geringfügig erhöht hat. Der Anstieg ist hierbei insbesondere auf die Hochschulliegenschaften zurückzuführen und liegt u.a. an dem

Anstieg der Studierendenzahlen und der damit einhergehenden Nutzungsintensivierung der bestehenden Flächen (z.B. länger geöffnete Lernräume und Bibliotheken, Veranstaltungen bis in die Abendstunden).

Die wärmeversorgten Flächen aller Liegenschaften haben sich im selben Zeitraum um 59.941 m² vergrößert.

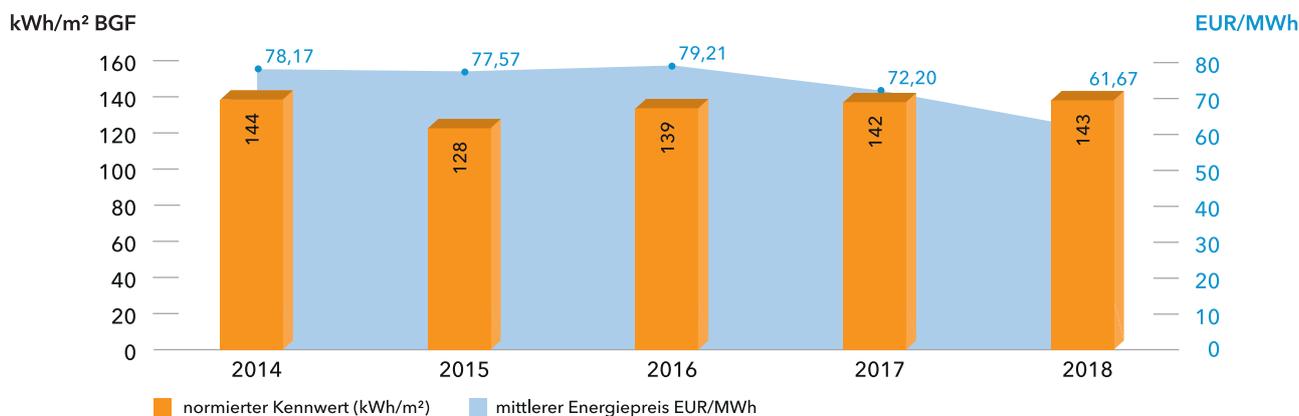
In den weiteren Diagrammen werden die Heizenergie-Kennwerte aufgeteilt nach Landesliegenschaften und Hochschulen dargestellt. Dort wird ersichtlich, dass der Hauptanteil des Heizenergieverbrauches bei den Hochschulen und Universitäten liegt. Der durch-



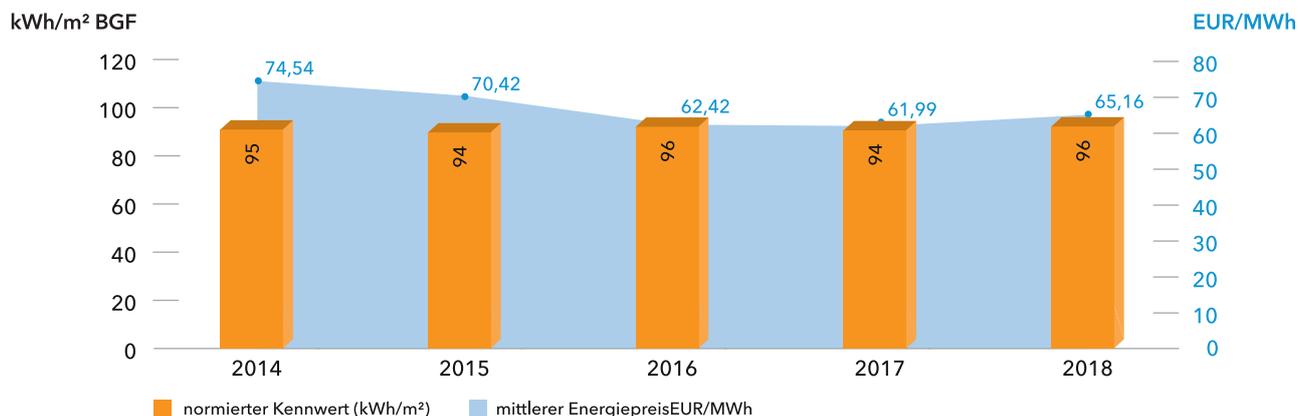
Heizenergiekennwerte Land einschließlich Hochschulen



Verbrauchsentwicklung Land einschließlich Hochschulen



Heizenergiekennwerte Hochschulen, witterungsbereinigt



Heizenergiekennwerte Land ohne Hochschulen, witterungsbereinigt

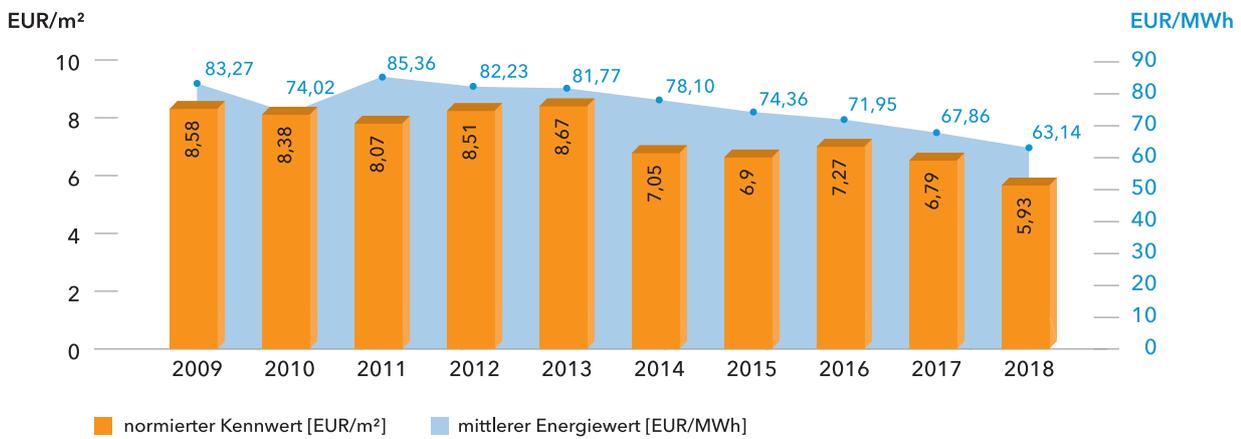
schnittliche spezifische Heizenergieverbrauch der Landesliegenschaften liegt bei ca. 96 kWh/m²_{BGF}. Demgegenüber liegt der durchschnittliche spezifische Heizenergieverbrauch bei den Hochschulen mit ca. 143 kWh/m²_{BGF} um knapp 50 Prozent höher. Dies

liegt einerseits an den verschiedenen Nutzungszeiten und andererseits an den unterschiedlichen Anforderungen, die an die Gebäude für Lehre und Forschung gestellt werden.

2.4 Entwicklung der Wärmekosten

Der mittlere Energiepreis für die Wärmeversorgung (Fernwärme, Gas, Heizöl, Holz) ist bei allen Landesliegenschaften einschließlich Hochschulen und Universitäten im Jahr 2018 gegenüber 2016 von 71,94 Euro/MWh auf 63,14 Euro/MWh (-12,24 Prozent) gesunken. Im Wesentlichen konnten durch die europaweiten Gasausschreibungen alle Dienststellen von

den günstigen Energiebezugspreisen im Jahr 2018 profitieren. Ein weiterer Aspekt betrifft die Bündelung der Liegenschaften über eine zentrale Gasausschreibung. Durch Synergieeffekte lassen sich günstigere Preise als bei einer Einzelausschreibung erzielen.

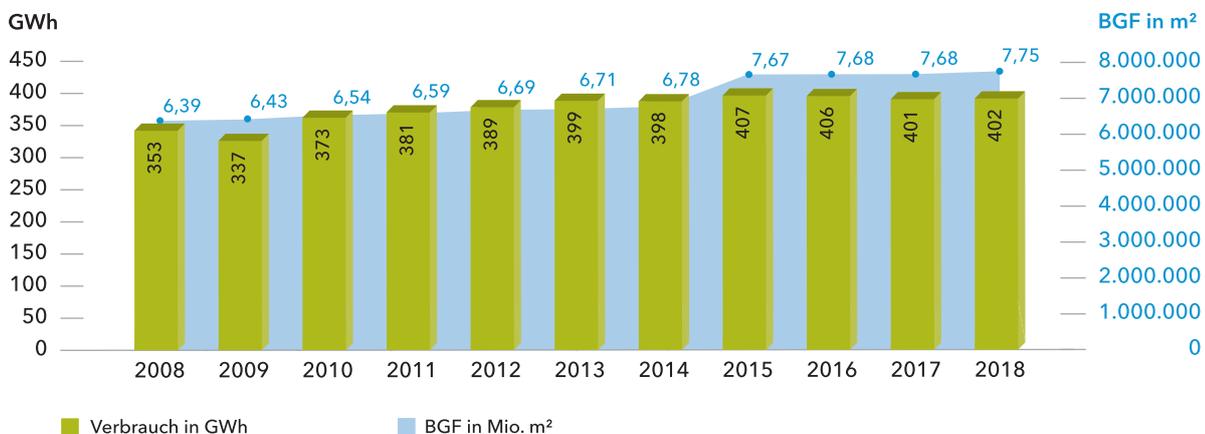


Spezifische Heizkosten für die Landesliegenschaften einschl. Hochschulen

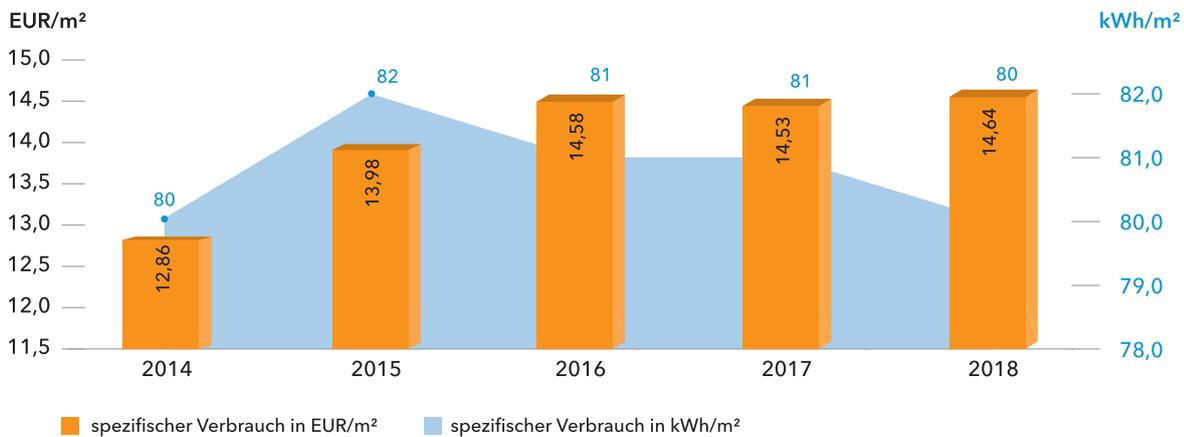
2.5 Strom

Im Jahr 2016 betrug der Gesamtverbrauch aller Landesliegenschaften 406.238 MWh. Dem gegenüber wurden im Jahr 2018 nur noch 401.790 MWh verbraucht. Der Stromverbrauch reduzierte sich damit gegenüber dem Jahr 2016 um ca. ein Prozent (4.447 MWh). Dies ist eine erfreuliche Entwicklung, denn eigentlich ist bedingt durch den höheren Technisierungsgrad der Landesgebäude und insbesondere der Hochschulen sowie dem Flächenzuwachs der erfassten Fläche um knapp 80.000 Quadratmeter von einem Anstieg des Verbrauchs auszugehen.

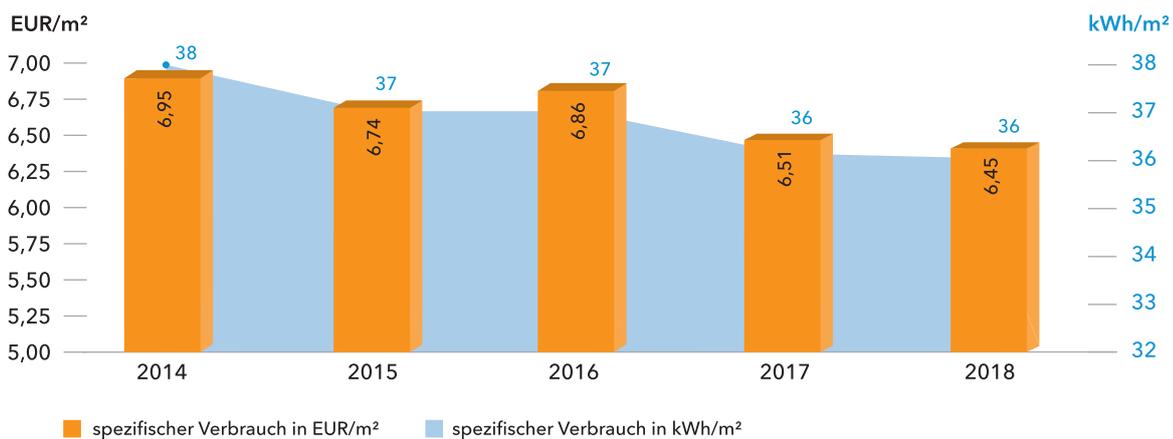
In den nachfolgenden Diagrammen werden die Strom-Kennwerte aufgeteilt nach Landesliegenschaften und Hochschulen separat dargestellt. Dort wird ersichtlich, dass der flächenbezogene Stromverbrauch an den Hochschulen mehr als doppelt so hoch ist wie der Verbrauch in den vom Land bewirtschafteten Liegenschaften. Sowohl bei den Hochschulen als auch bei den Landesliegenschaften kann eine Abnahme des spezifischen Stromverbrauchs festgestellt werden.



Entwicklung des Stromverbrauchs für die Landesliegenschaften einschl. Hochschulen



Energiekennwerte Hochschulen



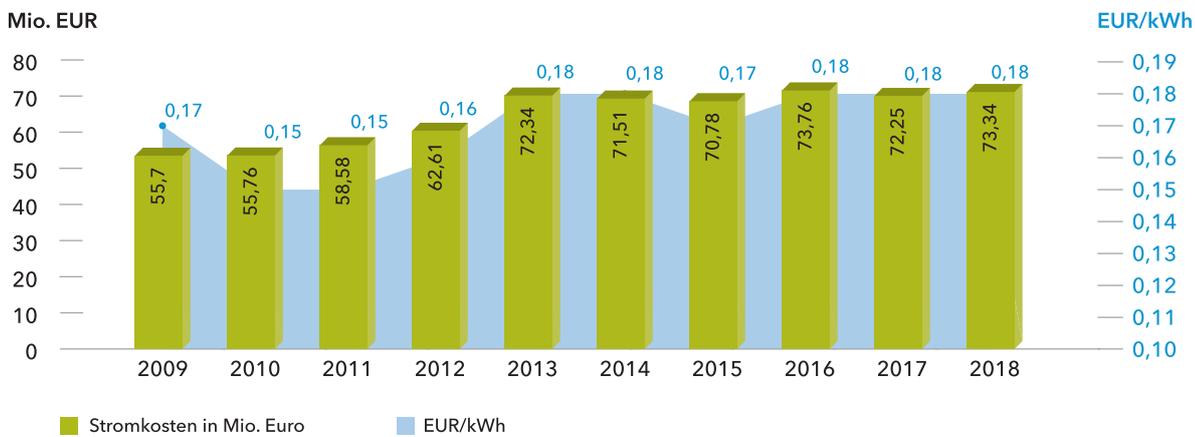
Energiekennwerte Landesliegenschaften

2.6 Entwicklung der Stromkosten ◀

Bei den Stromkosten ist eine Reduzierung der Gesamtkosten des Landes von ca. 416.000,- € gegenüber dem Jahr 2016 zu verzeichnen. Diese Reduzierung ist hauptsächlich auf den gesunkenen Gesamtverbrauch in den Liegenschaften zurückzuführen.

Die Beschaffungskosten je Kilowattstunde haben sich im gleichen Zeitraum geringfügig von 18,15 Cent/kWh auf 18,25 Cent/kWh erhöht. Dass die Preissteigerung für den Strombezug nicht höher ausfiel, ist

insbesondere auf die gesunkenen Einkaufspreise für die Energie zurückzuführen. Der Energiepreis für die Beschaffung setzt sich aus dem Börsenpreis EEX und einem Aufschlag für Vertrieb und Abrechnung sowie dem Ökostromanteil zusammen. Dieser wird in einer europaweiten Ausschreibung ermittelt. Die Mehrkosten sind alleine auf die gestiegenen Steuern, Abgaben und Umlagen sowie die Erhöhung der Netzkosten durch die Netzbetreiber zurückzuführen.

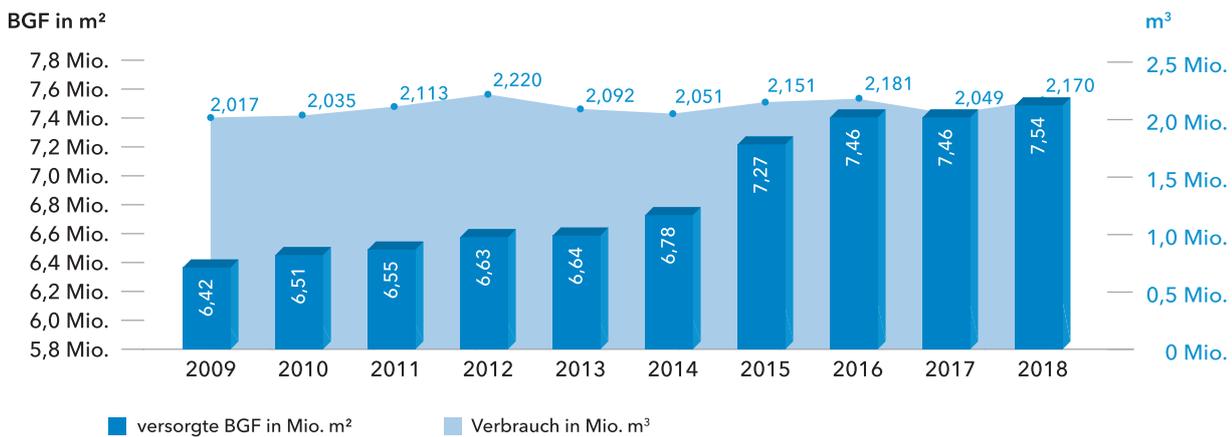


Entwicklung Stromkosten Land

2.7 Wasser

Die Liegenschaften des Landes einschließlich der Hochschulen verbrauchten im Jahr 2018 rd. 2,17 Mio. m³ Wasser. Die Gesamtkosten für Wasser und Abwasser beliefen sich für die Landesliegenschaften auf 8,09 Mio. €/a. Gegenüber dem Jahr 2016 reduzierten sich die Wasser und Abwasserkosten des Landes um ca. 828.000,- €. Dies ist hauptsächlich auf die hohen

Wasser- und Abwasserkosten in den Jahren 2016 und 2017 zurückzuführen. Der Wasserverbrauch ist gegenüber dem Jahr 2016 geringfügig um rund 10.000 m³ gesunken.



Verbrauchsentwicklung Wasser (Landesliegenschaften einschließlich Hochschulen)

2.8 Entwicklung der Wasserkosten

Der Wasser- und Abwasserpreis bezogen auf die Fläche (Euro/m²) hat sich nach dem leichten Anstieg im Jahr 2016 wieder stabilisiert. Die durchschnittlichen Kosten bezogen auf die Fläche sind von 1,20 €/m² im

Jahr 2016 auf 1,07 €/m² im Jahr 2018 gesunken. Bezogen auf den Kubikmeter wurden für Wasser und Abwasser durchschnittlich 3,73 €/m³ bezahlt.



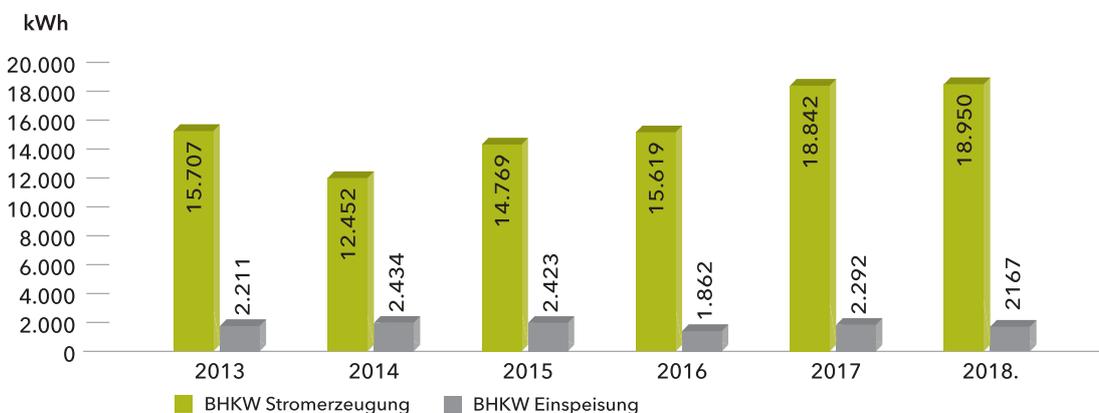
Wasserkosten Landesliegenschaften einschließlich Hochschulen

3. BLOCKHEIZKRAFTWERKE (BHKW)

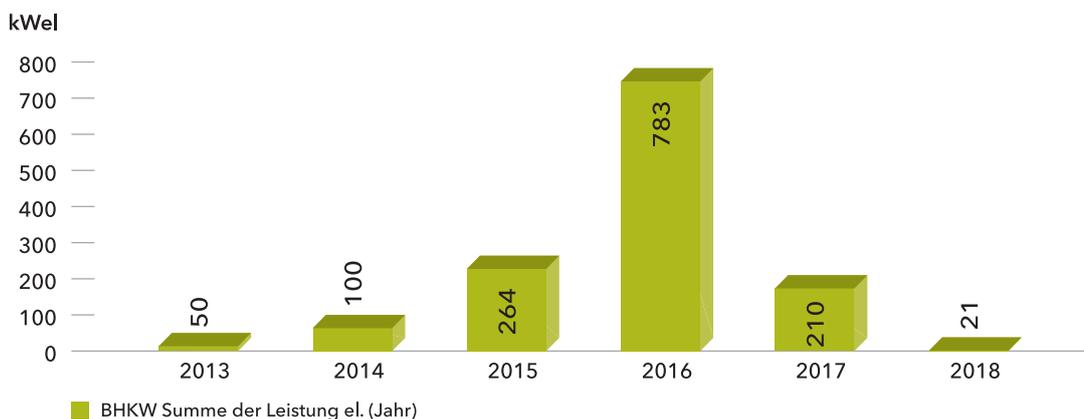
Der Ausbau von Anlagen für die gleichzeitige Erzeugung von Wärme und Strom in den Liegenschaften und Gebäuden des Landes wird von der Landesregierung vorangetrieben. Ein Blockheizkraftwerk setzt die eingesetzten Ressourcen effektiver in nutzbare Energie um, als dies bei einer getrennten Erzeugung in Heizkesseln und konventioneller Stromerzeugung der Fall ist. Moderne BHKW arbeiten mit Wirkungsgraden von über 90 Prozent. Der CO₂-Ausstoß liegt durch die Kraft-Wärme-Kopplung rund ein Drittel niedriger als bei getrennter Wärme- und (herkömmlicher) Stromerzeugung. 2016 wurden sechs neue BHKW-Anlagen in Betrieb genommen. Hiervon wurden vier Anlagen über Contractingverträge errichtet und betrieben. Zwei Anlagen wurden durch den LBIH in Eigenregie errichtet und in Betrieb genommen. Im darauffolgenden Jahr konnten weitere zwei BHKW als Neuanlagen in Betrieb genommen werden. In der JVA-Rockenberg

wurden die vorhandenen beiden BHKW-Aggregate gegen zwei Neuanlagen mit höherer elektrischer Leistung ausgetauscht. Schließlich erfolgte 2018 die Inbetriebnahme zwei weiterer BHKW-Anlagen in den Liegenschaften des LBIH.

In den hessischen Landesliegenschaften wurden somit im Jahr 2018 in 42 Blockheizkraftwerken Strom und Wärme direkt in den Liegenschaften erzeugt. Die Stromerzeugung belief sich auf knapp 19 Mio. kWh. Davon wurden 2,2 Mio. kWh, also nur rund 11 % in das öffentliche Netz eingespeist. Unter Berücksichtigung der reinen Betriebskosten eines BHKW (Gas, Wartung sowie der gezahlten KWK-Zulage) ergibt sich ein Arbeitspreis von ca. sechs Cent für die produzierte elektrische Kilowattstunde. Dies gibt eine errechnete Ersparnis von ca. 2,9 Mio. Euro im Jahr gegenüber einem Strombezug mit den aktuellen Strompreisen.



BHKW Stromerzeugung (Landesliegenschaften ohne Hochschulen)



BHKW-Anlagen Inbetriebnahme (Landesliegenschaften ohne Hochschulen)

4. PHOTOVOLTAIKANLAGEN (PV-ANLAGEN)

PV-Anlagen auf den Dächern von Gebäuden, die sich im Eigentum des Landes Hessen befinden oder zur Nutzung angemietet worden sind, lassen sich in drei Gruppen unterteilen:

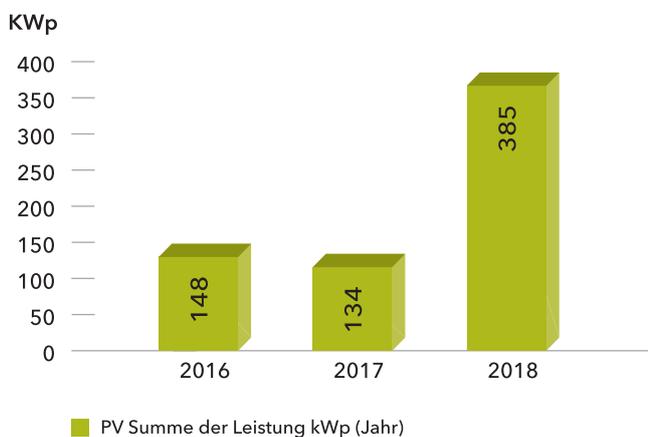
- ▶ PV-Anlagen auf landeseigenen Gebäuden im Eigenbetrieb und bevorzugt zum Eigenverbrauch des erzeugten Stroms.
- ▶ PV-Anlagen auf angemieteten Gebäuden im Eigenbetrieb und bevorzugt zum Eigenverbrauch des erzeugten Stroms.
- ▶ PV-Anlagen auf landeseigenen Gebäuden, die im Rahmen der Verpachtung von Dritten errichtet und genutzt werden.

Voraussetzung für den Bau einer PV-Anlage ist die Nutzung des Gebäudes für einen zur Refinanzierung der Anlagenkosten ausreichenden Zeitraum. Bei Bestandsgebäuden sind weitere bauzustandsbezo-

gene Aspekte bezüglich Statik, Schadstoffen, Brandschutz, Bauschäden und Anforderungen des Denkmalschutzes für eine Realisierbarkeit ausschlaggebend.

Auf landeseigenen sowie auf angemieteten Gebäuden wurden 2017 auf vier Gebäuden neue PV-Anlagen mit einer Leistung von 97 kWp errichtet. 2018 sind auf acht Gebäuden neue PV-Anlagen mit einer Leistung von 400 kWp aufgestellt worden.

Im Jahr 2018 waren damit, inklusive der Anlagen in Dachpacht, 38 PV-Anlagen mit einer Leistung von 1.278 kWp in Betrieb. Diese Anlagen haben 2018 rund 1.037.000 kWh Strom erzeugt. Davon sind rund 559.000 kWh direkt in den Gebäuden verbraucht und rund 478.000 kWh in das öffentliche Stromnetz eingespeist worden.



PV-Anlagen installierte Leistungen (Landesliegenschaften ohne Hochschulen)

4.1 Beispiele realisierter Anlagen

HESSISCHES MINISTERIUM DER FINANZEN



Ansicht Erweiterungsbau von Süden



Modulreihen in Südausrichtung

Installierte Leistung:	72,3 kWp
Inbetriebnahme:	April 2018
Jahresstromertrag:	rund 72.000 kWh
Eigenverbrauchsquote:	> 70%

AMTSGERICHT DIEBURG



Gesamtansicht



Modulreihen in Ost-West Ausrichtung

Installierte Leistung:	21,50 kWp
Inbetriebnahme:	Oktober 2017
Jahresstromertrag:	rund 20.250 kWh
Eigenverbrauchsquote:	> 95%

5. ENERGIEBESCHAFFUNG

5.1. Leitungsgebundenes Erdgas

Für die Landesliegenschaften einschließlich der Hochschulen erfolgt die Beschaffung von leitungsgebundenem Erdgas zentral über Lieferverträge für rund 500 Abnahmestellen. Der Gesamtverbrauch von 308 Mio. kWh/a hat einen Auftragswert von ca. 14,5 Mio. €/a. Die Erdgasbeschaffung mittels Erdgaslieferverträgen wird europaweit im offenen Verfahren nach der Vergabeordnung für öffentliche Aufträge (VgV) durchgeführt.

Derzeit ist die Beschaffung auf 10 Rahmenverträge aufgeteilt. Diese sind in die Regionen Osthessen,

Rhein-Main, Nordhessen, Mittelhessen, Südhessen und Westhessen aufgeteilt. Die Universitäten und Hochschulen sind in den Verträgen der jeweiligen Regionen integriert. Alle weiteren Abnahmestellen werden entweder in einem Los „überregional“ (HessenMobil, HessenForst etc.) oder als Einzelverträge wie für das Fernheizwerk der Universität Marburg, dem Biogasbezug im LLH Eichhof sowie dem Biogas-BHKW im LLH Weilburg ausgeschrieben.

5.2. Vertragsmanagement für Nah- und Fernwärme

Das Wärme- bzw. Fernwärme-Vertragsmanagement umfasst die vertragliche Gestaltung von Neuverträgen und die Optimierung bestehender Verträge. Zurzeit werden Fernwärme-Rahmenverträgen mit einem Liefervolumen von ca. 307 Mio. kWh/a und einem Auftragswert von rund 28 Mio. €/a betreut.

Zum Rahmenvertrag Städtische Werke Kassel wurde am 19.12.2018 ein Nachtrag geschlossen. Der Nachtrag umfasst aktuell 94 öffentliche Liegenschaften mit einer Wärmelieferung von jährlich ca. 65 Mio. kWh. Den Nachtrag zeichnen folgende besondere Merkmale aus:

- ▶ Bündelung von vier Körperschaften (Bundesrepublik Deutschland, Land Hessen, Studententwerk, Sonstige Öffentliche),
- ▶ Öffnung für Dritte,

- ▶ Rückspeisung aus Solarthermie ins Fernwärmenetz der Städtischen Werke,
- ▶ Kältearbeitspreis,
- ▶ „Einliterung“ zwecks der Anpassung der vereinbarten Leistung,
- ▶ Anreizsystem bei Neuzugang mit rückwirkenden Rabatten auf die Gesamtheit der 94 Abnehmer.
- ▶ Ausbauprojekte
- ▶ CO₂-Emissions-Faktor 133 kg/MWh_{th}.

Durch Optimierung der Anschlussleistungen konnte außerdem eine Reduzierung der vertraglichen Leistung um rund 6.000 kW erreicht werden. Es wurden Einsparungen in Höhe von ca. 170.000 €/a durch Rabatte und Leistungsanpassungen bei der Gesamtheit aller Abnehmer erzielt.

5.3. Nahwärmeversorgung beim Finanzamt Korbach-Frankenberg

Die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zur Erneuerung der abgängigen Wärmeerzeugungsanlage des Finanzamtes Korbach-Frankenberg zeigte als wirtschaftlichste Lösung die Wärmelieferung aus einer benachbarten Biogasanlage über eine Nahwärmeleitung. Im Oktober 2016 wurde ein Wärmeliefervertrag mit der Firma Biogas Rube GmbH & Co. KG aus

Korbach über 10 Jahre abgeschlossen.

Die zur Erzeugung von Wärme verwendete Biomasse besteht vornehmlich aus Speiseresten, Getreideausputz oder Grasschnitt. Das produzierte Biogas wird in einem Blockheizkraftwerk in Wärme und Strom umgewandelt. Hierzu wurde die bereits 730 Meter lange Versorgungsleitung von der Biogasanlage zum

Kreishaus Waldeck-Frankenberg um ca. 220 Meter zum Finanzamt verlängert. Zur Absicherung der Wärmeversorgung bei eintretenden Lieferstörungen und Spitzenleistungen wurde, auf Kosten des Biogasbetreibers, zusätzlich ein neuer mit Erdgas betriebener Brennwertkessel und ein Pufferspeicher im

Finanzamt Korbach vorgehalten.

Diese besonders effiziente Lieferung von Nahwärme ist Teil des CO₂-Minderungs- und Energieeffizienzprogramms (COME-Programm). Die errechnete CO₂-Einsparung beträgt bei dieser Maßnahme 56 Tonnen pro Jahr.



Biogasanlage Fa. Rube



5.4. Energiecontracting ◀ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

Hierbei wird in Energiespar-Contracting (ESC) und in Energieliefer-Contracting (ELC) unterschieden. Das **ESC** hat Energieeffizienz und Kosteneinsparungen überwiegend im Bereich der Gebäudetechnik zum Ziel, ohne dass dafür Investitionen, z.B. des Landes, notwendig werden. Der Contractor ist aufgrund seiner vorgeschlagenen Investitionen in energiesparende Maßnahmen in der Lage, eine Einsparung gegenüber dem bisherigen Betrieb zu garantieren. Die notwendigen Investitionen, Gewinne und Kapitalkosten finanziert er dabei ausschließ-

lich aus diesem garantierten Einsparbetrag. Beim **ELC** investiert ein Energiedienstleister (Contractor) in eine moderne und energieeffiziente Energieerzeugungsanlage und liefert danach Wärme, Strom oder Kälte an eine Landesliegenschaft. Die Vergütung dieser Lieferung erfolgt aus dem laufenden Verwaltungshaushalt zum Beispiel wie bei einem Fernwärmebezug. Beide Verfahren werden vom CC Energie des LBIH umgesetzt.

5.4.1. Energiespar-Contracting ◀ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

Beim **ESC** wurden bis heute 40 Verfahren durchgeführt, wodurch 35 Verträge abgeschlossen wurden. Bei vorgegebenen Energiekosten von insgesamt rund 17 Mio. €/a wurden dort Einsparungen von rund 5 Mio. €/a garantiert. Damit ergibt sich eine durchschnittliche Energiekosteneinsparung in Höhe von 30 Prozent. Mit einer Investition von rund 30 Mio. € konnten durch diese ESC Maßnahmen rund

17.000 t/a CO₂ vermieden werden. Insgesamt befinden sich noch 20 Verträge in der Vertragslaufzeit. Davon sind sieben Verträge in der Umsetzungsphase (Anlagenoptimierung). Bei 13 Verträgen konnte die Optimierung erfolgreich abgeschlossen werden, so dass sich diese in der sogenannten Energiesparphase befinden. Folgende Beispielprojekte seien genannt:

	Behördenzentrum Marburg II, Raiffeisenstraße 1 u. 7, Marburg	Behördenzentrum Fulda, Königstraße 2 u. 38, Am Rosengarten 4 u. 6, Fulda	Behördenzentrum Frankfurt/Main, Gutleutstraße 112-130, Frankfurt/Main
Jahresenergiekosten	167.898,- €/a netto	308.158,- €/a netto	1.154.703,- €/a netto
Garantierte Einsparung	ca. 92.000,- €/a netto rund 55 %	111.120,- €/a netto rund 36 %	ca. 400.000,- €/a netto rund 35 %
Gebäudefläche BGF,	16.604 m ² ,	45.573 m ² ,	152.475 m ² ,
Nutzeranzahl	2	6	11
Investitionskosten	588.378,- €	708.000,- €	2.752.230,- €
Vertragslaufzeit	10 Jahre und 11 Monate	11 Jahre 3 Monate	10 Jahre
CO ₂ -Einsparung	210 t/a	76 t/a	228 t/a
Energiesparmaßnahmen u.a.	Erneuerung und Optimierung der Wärmeerzeugung, BHKW, Wärmepumpe, Pufferspeicher, Hocheffizienzpumpen, Erneuerung Thermostatventile, Gebäudeautomation, LED-Beleuchtung etc.	Erneuerung und Optimierung der Wärmeerzeugung, BHKW, Hocheffizienzpumpen, Nachrüstung Thermostatventile, Gebäudeautomation, LED-Beleuchtung etc.	Optimierung der raumluftechnischen Anlagen, Optimierung der Beleuchtung, Modernisierung der Gebäudeleittechnik, Optimierung der Raumheizung, Austausch von Heizungs-pumpen, Optimierung der Server-Kühlungen, Energiemanagement/ Aufschaltung von Zählern auf die Gebäudeleittechnik etc.

5.4.2. ENERGIELIEFER-CONTRACTING ◀ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

In den Jahren 2017 und 2018 sind zwei ELC Ausschreibungen nach VgV durchgeführt worden. Hierbei handelt es sich um Wärmelieferungen für das Fernheizwerk Lahnberge der Philipps-Universität Marburg und die IV. Bereitschaftspolizeiabteilung in Mainz-Kastel der Liegenschaft „ehem. Mudra Kaserne“. Beide neu zu erstellende Heizwerke befinden sich aktuell in der Umsetzungsphase.

Das Fernheizwerk Lahnberge der Philipps-Universität Marburg wird durch ein Wärmeliefer-Contracting modernisiert. Die Wärmegrundlast wird dann zukünftig über eine Holzhackschnitzelkesselanlage mit einer Wärmeleistung von ca. 5 MW und einer Wärmemenge von ca. 33,5 GWh/ a abgedeckt und nur noch die Wärmespitzenlast in Eigenregie (Gaskessel) weiterbetrieben. Durch den Contractor werden rund



Baufortschritt Heizwerk mit Lagerplatz Holzackschnitzel; Holzackschnitzelkessel Philipps-Universität Marburg

4 Mio. € investiert und ca. **8.393 t CO₂/a** eingespart. Die Laufzeit beträgt 15 Jahre.

Durch Neuordnung der Liegenschaft IV. **Bereitschaftspolizeiabteilung in Mainz-Kastel** („ehem. Mudra Kaserne Mainz-Kastel“) muss die abgängige Heizzentrale an einem anderen Standort erneuert werden. Aufgrund Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen erfolgt die Erneuerung mittels Wärmeliefer-Contracting.

Für den Neubau der Heizzentrale erfolgt ein Teilabriss eines Garagengebäudeteils. Die Neuanlage besteht aus einem Holzackschnitzelkessel und Erdgas-Brennwertkessel einschl. Holzackschnitzel-lager. Die Heizzentrale hat eine Wärmeleistung von 1,9 MW und liefert eine Wärmemenge von 3,6 GWh/a. Durch den Contractor werden rund 1,8 Mio. € investiert. Durch die Neuanlage und Liegenschaftsneuordnung werden ca. **908 t/a CO₂** eingespart. Die Laufzeit beträgt 16 Jahre.

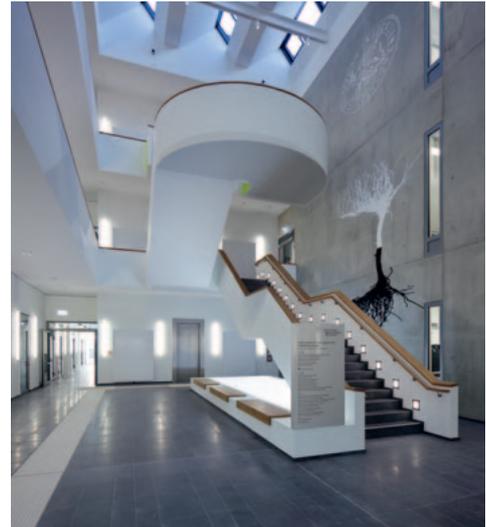


Baufortschritt Heizwerk „ehem. Mudra-Kaserne Mainz-Kastel“

	Grundlast-Heizwerk Philipps-Universität Marburg Lahnberge	Heizwerk Liegenschaft IV. Bereitschaftspolizeiabteilung in Mainz-Kastel („ehem. Mudra-Kaserne Mainz-Kastel“)
Wärmemenge	33,5 GWh/a	3,6 GWh/a
Wärmeleistung	5 MW	1,9 MW
Vertragslaufzeit	15 Jahre	16 Jahre
Investitionskosten Contractor	4 Mio. €	1,8 Mio. €
CO ₂ -Einsparung	8.393 t/a	908 t/a
Gebäude-, Anlagentechnik	Neubau Heizwerk mit Brennstofflager, Holzhackschnitzelkesselanlage, BHKW, Pufferspeicher	Neubau Heizwerk mit Brennstofflager, Holzhackschnitzelkesselanlage, Gasbrennwertanlage, Pufferspeicher

6. AUSGEWÄHLTE PROJEKTE

6.1 Justus-Liebig-Universität Gießen, Neubau Forschungsflächen für den Fachbereich Humanmedizin am Seltersberg ◀ ■■■■■■



Das Laborgebäude wurde im Zuge der Zusammenführung dezentraler Forschungsflächen für den Fachbereich Medizin errichtet. Die Positionierung im direkten Umfeld zum Biomedizinischen Forschungszentrum und dem Exzellenzcluster Kardio-Pulmonales System (ECCPS) schafft im Campus Lebenswissenschaften einen konzentrierten medizinischen Forschungsstandort.

Neben den reinen funktionalen Anforderungen des Nutzers wurde auch der hohe gestalterische Anspruch für die Forschungsflächen Medizin gewahrt. Als Gegenstück zu dem benachbarten biomedizinischen Forschungszentrum und seiner fließenden Formgebung stellt der Neubau einen klaren Kubus dar, der vollflächig mit einer Glasfassade ausgerüstet ist.

Die Konzeption des Forschungsneubaus sieht weitestgehend standardisierte Laborräume vor, die im Bedarfsfall modular zu organisatorischen Einheiten zusammengefasst werden können. Die hohe Flexibilität der Nutzung spiegelt sich in der technischen Ausstattung und den Einbauten wider.

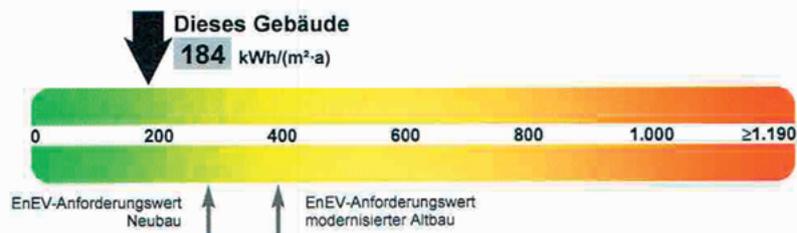
Zugunsten eines ausgeglichenen Gesamtbildes wurde auf Dachtechnikzentralen verzichtet und die Haustechnik weitestgehend im Untergeschoss zusammengefasst. Die dort integrierte Energiezentrale dient auch der Versorgung weiterer im Bereich der Liegenschaft befindlicher Gebäude.

Der hygienische Luftwechsel wird durch eine mechanische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung sichergestellt. Zusätzliche Frischluft wird durch natürliche Belüftung über offenbare Fenster, Lüftungsklappen sowie Oberlichter in den Sheddächern der Gruppenräumen 6, 7 und 8 im OG zugeführt.

Zur Nachtauskühlung des Gebäudes im Sommer wurden die Sheddächer mit Nachtlüftungsklappen ausgestattet. Sie sind mit außenliegenden Alu-Lamellen und einem Edelstahlgewebe vor Einbruch, Schlagregen und gegen das Eindringen von Insekten geschützt.

Das Gebäude erfüllt die Anforderungen der „Richtlinie energieeffizientes Bauen und Sanieren des Landes Hessen nach § 9 Abs. 3 des Hessischen Energiegesetzes“. Der Neubau wird als „Gebäude ande-

Primärenergiebedarf „Gesamtenergieeffizienz“



Primärenergiebedarf für das Gebäude

rer Nutzung“ eingestuft und erreicht eine Unterschreitung der EnEV (2009) bezüglich des zulässigen Primärenergiebedarfs um mehr als 30 Prozent und der mittleren Hüllenqualität um 50 Prozent.

Der über den Energiebedarfsausweis nachgewiesene Primärenergiebedarf für das Gebäude liegt bei

184 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr ($\text{kWh}/\text{m}^2\text{a}$). Der Anforderungswert nach EnEV 2009 liegt bei 281 Kilowattstunden pro Jahr und Quadratmeter. Die Anforderungen werden somit um ca. 35 Prozent übertroffen. Der Endenergiebedarf für Wärme wurde für das Gebäude mit ca. $108 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{a}$ errechnet.

1. Dimension:

Hauptnutzfläche (1-6)	3.074 m^2
Nutzfläche ges. (1-7)	3.265 m^2
Brutto-Grundfläche	6.784 m^2
Brutto-Rauminhalt	32.968 m^3

2. Kosten:

Gesamtbaukosten inkl. NK	30.972 Mio.€
Gesamtgerätekosten inkl. NK	2.510 Mio.€

3. Termine:

Baugenehmigung	07/2013
Baubeginn	01/2014
Baufertigstellung	09/2016
Inbetriebnahme	09/2016

4. Beteiligte:

Bauherr	Land Hessen vertreten durch HMWK in Abstimmung mit HMdF vertreten durch Goethe-Universität, vertreten durch LBIH
Nutzer	Justus-Liebig-Universität Gießen
Projektleitung	LBIH, Niederlassung-Mitte
Projektsteuerung	DU Diederichs
Architektur und Bauleitung	ANGABE ERGÄNZEN
Haustechnik	HKLS: Carpus + Partner AG; Passau Ing. ELT: Assmann
Tragwerkplanung	Ruffert und Partner
Medizin- / Labortechnik	EUROLabors
Außenanlagen	Viaplan

6.2 Energetische Sanierung Finanzamt Gelnhausen

Der Gebäudekomplex des Finanzamts Gelnhausen besteht aus drei Gebäudeteilen. Der 1928 erstellte Altbau wird als Gebäude A bezeichnet, der Erweiterungsbau (Gebäude B) stammt aus dem Jahre 1954.

Der östliche Gebäudeteil (Gebäude C) wurde 2004/2005 um ein Geschoss aufgestockt und durch ein Zwischenbauteil mit dem Bestand verbunden. Hier befindet sich seitdem der neue barrierefreie



vorher

Haupteingangsbereich mit direktem öffentlichen Zugang zur Finanzservicestelle (FIS).

Die energetische Sanierung erfolgte in den Jahren 2015 und 2016 und umfasste die baulichen Maßnahmen am Gebäude B. In einem ersten Bauabschnitt wurde bereits 2013 die Heizungsanlage erneuert, die alle Gebäude versorgt.

In Gebäude B sind im Erdgeschoss Büroräume und ein Bistro untergebracht. Im Obergeschoss befinden sich weitere Büroräume. Das Untergeschoss wird als Aktenlager und Archiv genutzt.



nachher

Alle Hüllflächen des Gebäudes (Außenwände, Dach, Keller) wurden gedämmt, alle Fenster und Türen erneuert.

Die energetische Ertüchtigung der Fassade erfolgte mit einer vorgehängten wärmegeprägten Konstruktion. Die erdberührten Wände wurden mit einer Perimeterdämmung versehen.

Die Fenster und Außentüren wurden gegen dreifachverglaste Wärmeschutz-Fenster- und Türelemente mit hochgedämmten Rahmen ersetzt.

Das Dach wurde komplett erneuert und gedämmt



Gebäude nach der energetischen Sanierung

Energetische Maßnahmen

- ▶ Wärmedämmung der Außenwände
- ▶ Perimeterdämmung der erdberührten Kellerwände
- ▶ Erneuerung der Fenster
- ▶ Erneuerung der Außentüranlagen
- ▶ Dachdämmung
- ▶ Herstellen einer luftdichten Gebäudehülle
- ▶ Erneuerung der Beleuchtung (LED)
- ▶ Freie Kühlung Serverraum
- ▶ Photovoltaik-Anlage 9 kW_{peak} ca. 80 m²
- ▶ hydraulischer Abgleich der Heizung

vorgezogene Maßnahme

- ▶ Erneuerung Wärmeerzeuger und Wärmeverteilung

Begleitmaßnahmen

- ▶ Einrichtung barrierefreies WC

sowie mit einer PV- Anlage für den Eigenverbrauch ausgestattet.

Zur Vermeidung von Wärmeverlusten durch offene Fugen und Spalten wurde die Luftdichtigkeit des Gebäudes hergestellt und durch einen Blower-Door-Test kontrolliert und bestätigt.

Die neuen Fenster erhielten einen automatisch gesteuerten außenliegenden Sonnenschutz mit Lichtlenkfunktion, der im Sommer die Aufheizung des Gebäudes verhindert und gleichzeitig im oberen Fensterbereich das Licht in die Büroräume lenkt. In allen Büro- und Besprechungsräumen wurde ein innenliegender Blendschutz vorgesehen.

Die Wärmeversorgungsanlage wurde bereits im ersten Bauabschnitt im Jahr 2013 durch den Einbau einer Gas-Brennwert-Kesselanlage erneuert. Im zweiten Bauabschnitt im Sommer 2016 wurde das Wärmeverteilnetz neu gedämmt, die Heizkörper erneuert, das System hydraulisch abgeglichen und an die reduzierte Heizlast angepasst.

Die veraltete Beleuchtung wurde durch eine energieeffiziente Beleuchtung in LED-Technik ausgetauscht.

Projektdateien

Gebäudeadresse	Frankfurter Straße 10 63571 Gelnhausen
Baujahr	1928, 1954 und 2005
Gebäudetyp	Büro- und Verwaltungsgebäude
Jahr der energ. Sanierung	2015–2016
Inbetriebnahme Heizung	2013
Bruttogrundfläche ¹	2.240 m ²
Nettogrundfläche ²	1.835 m ²
Gesamtbaukosten	2,69 Mio. €
CO ₂ -Einsparung ³	712 t/30a
Energiestandard (Primärenergiebedarf)	EnEV 2009 Neubau-stand

Projektbeteiligte

Gesamtprojekt- leitung	Landesbetrieb Bau und Immobilien Hessen (LBIH)
Architektur und Bauleitung	Pätzold Kremer Architekten Offenbach
Energiekonzept	ee concept GmbH Darmstadt
TGA u. Elektro	Wüst & Partner Erlenbach

1) BGF=wärmeversorgte Bruttogrundfläche

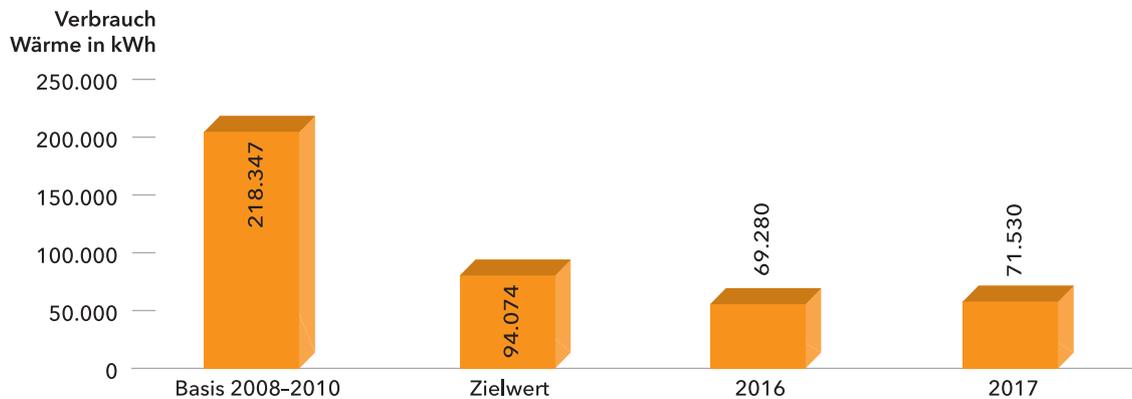
2) NGF=beheizte/gekühlte Nettogrundfläche nach EnEV

3) ohne Vorkette/mit Ökostrom

Der Umbau erfolgte im laufenden Dienstbetrieb unter Aufrechterhaltung des Besucherverkehrs.

Nach Durchführung der Maßnahme wird der Neubaustandard nach EnEV 2009 um zehn Prozent unterschritten. Das Gebäude erfüllt somit die Vorbildfunktion der hessischen Landesverwaltung. Die Anforderungen des EEWärmeG werden erfüllt ohne dass die Nachweispflicht ausgelöst wurde.

6.3 Energetische Sanierung Finanzamt Alsfeld

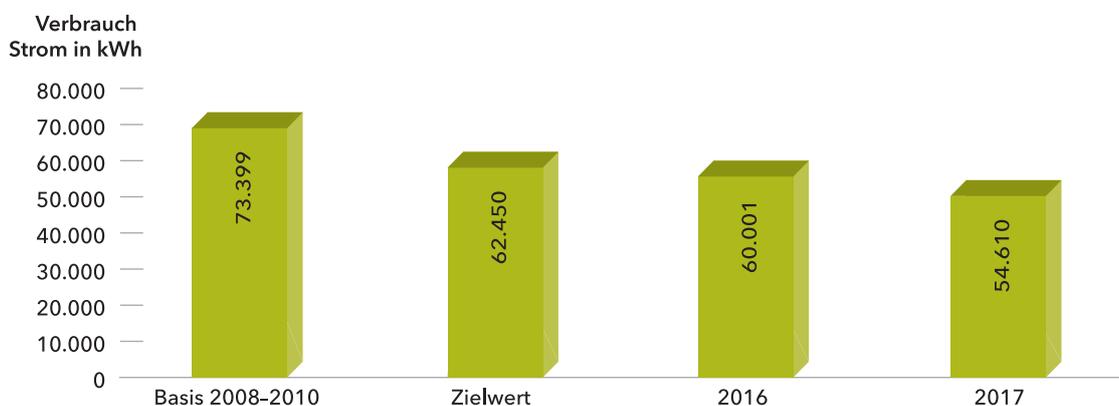


Verbrauchsentwicklung Wärme (unbereinigt)

Das Gebäude wurde in den sechziger Jahren des letzten Jahrhunderts zunächst als Schwesternwohnheim erbaut und in den achtziger Jahren durch das Land Hessen erworben und zum Finanzamt umgebaut. Seit der Gebäudeerrichtung haben sich die Anforderungen der jeweiligen Nutzer vielfach verändert. Zuletzt wurde im Jahre 2006 der fünfgeschossige Gebäuderiegel an der Stirnseite durch eine Finanzservicestelle (FIS) erweitert.

Der baulich und energetisch unzureichende Gesamtzustand von Dach, Fenster- und Türelementen erforderte eine umfassende Erneuerung. Im Rahmen des COME-Projektes wurde ein Energiekonzept für die gesamten Hüllflächen unter Einbindung der technischen Anlagen entwickelt.

Mit der energetischen Sanierung wurden die Fassadenflächen bis auf Fundamenthöhe gedämmt und alle Fenster- und Außentüren gegen dreifach verglaste Alu-Elemente getauscht. Die Fenster erhielten einen witterungsgeführten, automatisch gesteuerten Sonnenschutz mit Lichtlenkfunktion sowie einen inneren Blendschutz. Das Zusammenspiel von Sonnen- und Blendschutz verhindert die Überhitzung des Gebäudes und trägt zur Optimierung und Verbesserung der Arbeitsbedingungen bei. Das Dach wurde erneuert, gedämmt und mit einer PV-Anlage für den Eigenverbrauch ausgestattet. Die Heizungsanlage ist bereits im Jahr 2006 durch eine Gasbrennwertkesselanlage ersetzt worden. Heizstränge und Heizverteilung wurden an die neue



Verbrauchsentwicklung Strom



Gebäude nach der energetischen Sanierung

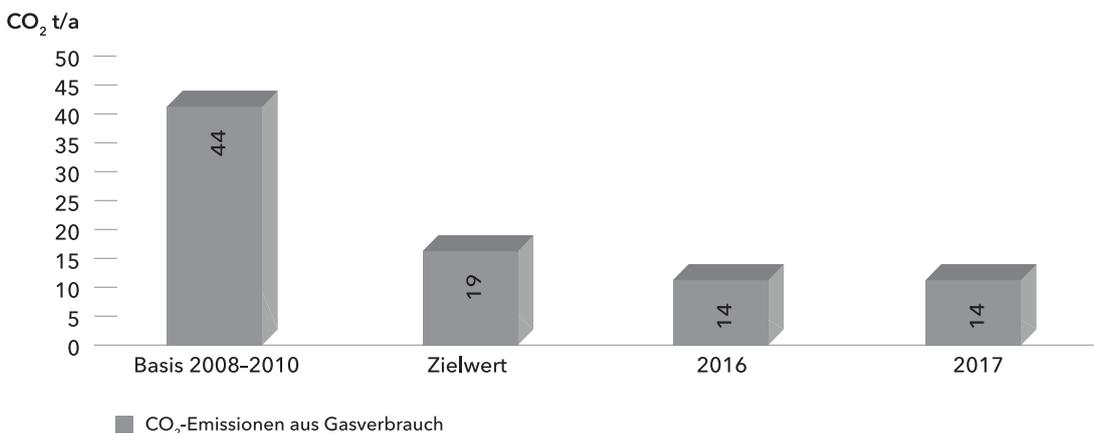
Heizlast angepasst und gedämmt. Alle Heizkörper erhielten voreinstellbare Thermostatventile. Das Gesamtsystem wurde hydraulisch abgeglichen und die Trinkwassererwärmung auf dezentrales System umgestellt.

Der vorhandene Serverraum wurde mit einer RLT-Anlage zur freien Kühlung ausgestattet. Im Zuge der Erneuerung der elektrotechnischen Ausstattung wurden die alten Beleuchtungskörper gegen energiesparende LED-Leuchten mit bewegungs- und helligkeitsabhängiger Steuerung getauscht.

Im EG wurde ein barrierefreies WC errichtet und die Scannerstelle umgebaut.

Die Maßnahme ist im laufendem Dienstbetrieb des Finanzamtes durch internen Umzug der Bediensteten umgesetzt worden.

Nach Durchführung der Maßnahme wird der Neubaustandard nach EnEV 2009 um vier Prozent unterschritten und das Gebäude erfüllt somit die Vorbildfunktion der hessischen Landesverwaltung. Für das Gebäude liegen bereits Verbrauchsauswertungen der ersten drei Jahre nach Betrieb vor. Im



CO₂-Bilanz des Gebäudes

Energetische Maßnahmen

- ▶ Wärmedämmung der Außenwände
- ▶ Perimeterdämmung der erdberührten Kellerwände
- ▶ Erneuerung der Fenster
- ▶ Erneuerung der Außentüranlagen
- ▶ Dachdämmung
- ▶ Photovoltaik-Anlage 24 kW_{peak} ca. 114 m²
- ▶ teilweise Erneuerung der Beleuchtung (LED)
- ▶ Freie Kühlung Serverraum
- ▶ hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage
- ▶ dezentrale Trinkwassererwärmung

Begleitmaßnahmen

- ▶ Einrichtung barrierefreies WC
- ▶ Umbau Scannerstelle

Vergleich zum Basisjahr 2009 ist im Wärmeverbrauch eine deutliche Einsparung von knapp 70 Prozent erkennbar.

Der Strombezug konnte durch den Einsatz einer PV-Anlage um ca. 42 Prozent gesenkt werden. Durch die Umrüstung auf LED-Technik und weiterer Stromsparmaßnahmen wurde der Verbrauch um rund ein Fünftel gesenkt.

Der CO₂-Ausstoß konnte von 44 auf 14 Tonnen CO₂ pro Jahr und somit um rund zwei Drittel reduziert werden.

Die in den ersten Jahren erzielten Einsparungen sind um rund 20% höher als ursprünglich prognostiziert.

Projektdaten

Gebäudeadresse	In der Rambach 11 36304 Alsfeld
Baujahr	1963
Gebäudetyp	Büro- und Verwaltungsgebäude
Jahr der energ. Sanierung	2015–2016
Inbetriebnahme Heizung	2006
Bruttogrundfläche ¹	2.586 m ²
Nettogrundfläche ²	2.229 m ²
Gesamtbaukosten	1.94 Mio. €
CO ₂ -Einsparung ³	754 t/30a
Energiestandard (Primärenergiebedarf)	EnEV 2009 Neubausstandard - 4%

Projektbeteiligte

Gesamtprojektleitung	Landesbetrieb Bau und Immobilien Hessen (LBIH)
Architektur	Winking Froh Architekten, Hamburg
Energiekonzept	Energie Art, Giebel + Jung, Gießen
TGA	GMK Ing.-Büro, Lollar
Elektro	Flemming-ELT-Consult, Wetzlar
Bauleitung	Schmidt + Strack Architekten, Alsfeld

1) BGF=wärmeversorgte Bruttogrundfläche

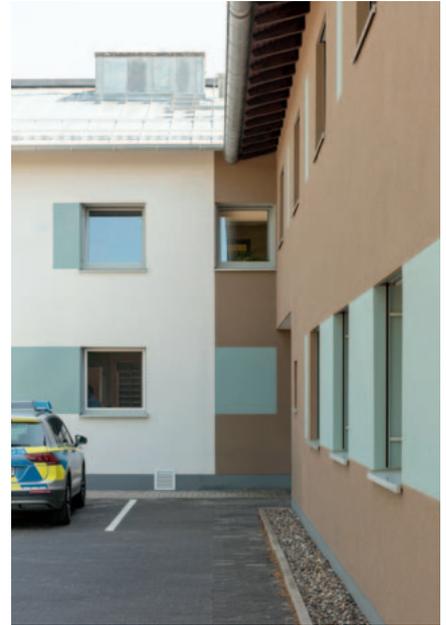
2) NGF=beheizte/gekühlte Nettogrundfläche nach EnEV

3) ohne Vorkette/mit Ökostrom

6.4 Energetische Sanierung Polizeistation Frankenberg

Das Dienstgebäude der Polizeistation Frankenberg wurde 1960 errichtet. 1990 erfolgte eine Erweiterung durch ein Voll- und ein Dachgeschoss oberhalb der Arrestzellen sowie ein Garagengebäude. Die energetische Sanierung des Gebäudes wurde zeitversetzt in zwei Bauabschnitten in den Jahren

2014 bis 2016 durchgeführt. Hierfür wurde ein Energiekonzept mit einer vollständigen Hüllflächensanierung und Erneuerung bzw. Optimierungen der technischen Anlagen erstellt und umgesetzt. Die Außenwände erhielten ein Wärmedämmverbundsystem aus Mineralwolle.



Gebäude nach der energetischen Sanierung

Alle Außentüren und Fenster wurden erneuert. Die Fenster wurden mit einem außenliegenden Sonnenschutz versehen, der im Sommer die Aufheizung des Gebäudes verhindert.

Die unbeheizten Kellerräume wurden durch eine Deckendämmung von den Erdgeschossräumen thermisch getrennt. Auf den Dächern erfolgte eine Aufsparrendämmung. In den nicht genutzten Dachräumen wurde die oberste Geschossdecke mit einer Dämmung versehen.

Als Begleitmaßnahmen wurde ein barrierefreier Zugang zum öffentlichen Bereich des Gebäudes geschaffen und die Belange des Brandschutzes umgesetzt.

Der vorhandene Erdgaskessel wurde gegen eine

neue Holzpelletanlage ausgetauscht. Die Heizkörper wurden komplett erneuert und die Haustechnik wurde dem heutigen Stand der Technik und der reduzierten Heizlast angepasst.

Die Lüftungsanlagen im Umkleide-, Gewahrsams- und Sicherheitsbereich wurden als kombinierte Zu- und Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung vorgesehen. Die veralteten Bestandsleuchten wurden bereichsweise durch neue T5-Leuchten mit elektronischem Vorschaltgerät (EVG) und LED-Leuchten in den Fluren ersetzt. Weiterhin erhielten alle Büros eine präsenz- und tageslichtabhängig geregelte Beleuchtung.

Der Umbau fand im laufenden Polizeidienstbetrieb statt.

Energetische Maßnahmen

- ▶ Wärmedämmung der Außenwände (WDVS Mineralwolle)
- ▶ Erneuerung der Fenster
- ▶ Erneuerung der Außentüranlagen
- ▶ Kellerdeckendämmung
- ▶ Dachdämmung
- ▶ Photovoltaik-Anlage 8,25 kWpeak ca. 50 m²
- ▶ Pelletkessel-Anlage

- ▶ hydraulischer Abgleich der Heizung
- ▶ Erneuerung der Beleuchtung (T5/LED)
- ▶ Freie Kühlung Serverraum
- ▶ Einbau von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung

Begleitmaßnahmen

- ▶ barrierefreier Zugang
- ▶ Brandschutzertüchtigung

Nach Durchführung der Maßnahme wird der Neubaustandard nach EnEV 2009 um 64 Prozent unterschritten.

Durch den Einsatz regenerativer Energie (Pellets) und der Verwendung von Ökostrom kann das Gebäude CO₂-neutral³ betrieben werden.

Projektdaten

Gebäudeadresse	Breslauer Str. 2 35066 Frankenberg
Baujahr	1960/1990
Gebäudetyp	Polizeidienstgebäude
Jahr der energ. Sanierung	2014–2016
Inbetriebnahme Heizung	2015
Bruttogrundfläche ¹	1.182 m ²
Nettogrundfläche ²	993 m ²
Gesamtbaukosten	1,72 Mio. €
CO ₂ -Einsparung ³	1.113 t/30a
Energiestandard (Primärenergiebedarf.)	EnEV 2009 Neubaustandard – 64 %

1) BGF=wärmeversorgte Bruttogrundfläche

2) NGF=beheizte/gekühlte Nettogrundfläche nach EnEV

3) ohne Vorkette/mit Ökostrom

Projektbeteiligte

Gesamtprojektleitung	Landesbetrieb Bau und Immobilien Hessen (LBIH)
Architektur und Bauleitung	BAS Büro für Architektur und Stadtplanung, Kassel
Energiekonzept	ee concept GmbH Darmstadt
TGA und Elektro	B.A.C. Bau- u. Anlagenconsult GmbH, Bielefeld
Bauleitung	Schmidt + Strack Architekten, Alsfeld

6.5 Polizeiautobahnstation Langenselbold

Das zweigeschossige Dienstgebäude der Polizeiautobahnstation Langenselbold stammt aus den Jahren 1985 bis 1987 und wurde als einfacher, rechteckiger Baukörper mit einem nicht ausgebauten Satteldach und einer Unterkellerung errichtet.

Mit der energetischen Sanierung wurden alle Hüllflächen des Gebäudes (Außenwände, oberste Geschossdecke, Keller) gedämmt oder erneuert (Fenster, Türen). Die Dämmung der Fassade erfolgte in Form eines Wärmedämmverbundsystems aus Mineralwolle. Die erdberührenden Wände wurden mit einer Perimeterdämmung versehen. Alle Außentüren und -fenster wurden gegen dreifach-verglaste Wärmeschutz-Fenster mit hochgedämmten Rahmen getauscht.

Die neuen Fenster erhielten einen automatisch gesteuerten außenliegenden Sonnenschutz, der im Sommer die Aufheizung des Gebäudes verhindert und gleichzeitig im oberen Fensterbereich das Licht in die Büroräume lenkt um die künstliche Beleuch-

tung zu reduzieren. In allen Büro- und Besprechungsräumen wurde ein innenliegender Blendschutz vorgesehen.

Das Dach wurde komplett erneuert. Die oberste Geschossdecke wurde mit Mineralwolle gegen den unbeheizten Dachraum gedämmt. Zur Vermeidung von Wärmeverlusten durch offene Fugen und Spalten wurde die Luftdichtigkeit hergestellt.

Auf dem Nebengebäude wurde eine PV-Anlage für den Eigenverbrauch errichtet.

Der alte Ölheizkessel wurde durch eine Pelletanlage ersetzt. Gleichzeitig wurde die Heizungsverteilung und das Wärmeverteilnetz gedämmt, die Heizkörper erneuert und das System hydraulisch abgeglichen. Die veraltete Beleuchtung wurde durch eine energieeffiziente Beleuchtung ausgetauscht.

Die Maßnahme wurde im Dienstbetrieb umgesetzt. Nach Durchführung der Maßnahme wird der Neubaustandard nach EnEV 2009 um 52 Prozent unterschritten. Das Gebäude erfüllt die Vorbildfunk-



Gebäude nach der Sanierung



tion der hessischen Landesverwaltung. Gleichzeitig werden die Anforderungen des EEWärmeG um ein Vielfaches übererfüllt.

Durch den Einsatz regenerativer Energie (Pellets) und der Verwendung von Ökostrom kann das Gebäude CO₂-neutral³ betrieben werden.

Energetische Maßnahmen

- ▶ Wärmedämmung der Außenwände einschl. erdberührender Kellerwände
- ▶ Erneuerung der Fenster
- ▶ Erneuerung der Außentüranlagen
- ▶ Dämmung der Obersten Geschossdecke
- ▶ Herstellen einer luftdichten Gebäudehülle
- ▶ Erneuerung der Beleuchtung
- ▶ Freie Kühlung Serverraum
- ▶ Photovoltaik-Anlage
- ▶ Erneuerung Wärmeerzeuger und Wärmeverteilung
- ▶ hydraulischer Abgleich der Wärmeversorgung

Begleitmaßnahmen

- ▶ barrierefreier Zugang
- ▶ Ertüchtigung des Brandschutzes

Projektdateien

Gebäudeadresse	Autobahnmeisterei 10 63505 Langenselbold
Baujahr	1985-1987
Gebäudetyp	Polizeidienstgebäude
Jahr der energ. Sanierung	2016-2017
Inbetriebnahme Heizung	2016
Bruttogrundfläche¹	1.085 m ²
Nettogrundfläche²	834 m ²
Gesamtbaukosten	1.68 Mio. €
CO₂ -Einsparung³	664 t/30a
Energiestandard (Primärenergiebedarf)	EnEV 2009 Neubausstandard - 52%

Projektbeteiligte

Gesamtpjekt- leitung	Landesbetrieb Bau und Immobilien Hessen (LBIH)
Architektur und Bauleitung	Pätzold Kremer Architekten Offenbach
Energiekonzept	ee concept GmbH Darmstadt
TGA u. Elektro	Wüst & Partner Erlenbach

1) BGF=wärmeversorgte Bruttogrundfläche
2) NGF=beheizte/gekühlte Nettogrundfläche nach EnEV
3) ohne Vorkette/mit Ökostrom



Gebäude nach der energetischen Sanierung

Der vorhandene Erdgasheizkessel wurde gegen einen neuen Holzpelletkessel ausgetauscht. Die Heizungsverteilung wurde optimiert und die Anlage auf die neue Heizlast angepasst. Alle Heizkörper erhielten voreinstellbare Thermostatventile. Das Gesamtsystem wurde hydraulisch abgeglichen. Der vorhandene Serverraum wurde mit einer raumluftechnischen (RLT) Anlage zur freien Kühlung ausgestattet. Im Zuge der Erneuerung der elektrotechnischen Ausstattung wurden Beleuchtungskörper gegen energiesparende LED-Leuchten getauscht.

Die Maßnahme wurde im laufendem Dienstbetrieb der Polizeistation durch internen Umzug der Bediensteten umgesetzt.

Mit der energetischen Sanierung wird der Neubausstandard nach EnEV 2009 um 43 Prozent unterschritten. Das Gebäude erfüllt die Vorbildfunktion der hessischen Landesverwaltung. Gleichzeitig werden die Anforderungen des EEWärmeG um ein Vielfaches übererfüllt.

Durch den Einsatz regenerativer Energie (Pellets) und die Verwendung von Ökostrom kann das Gebäude CO₂-neutral³ betrieben werden.

Projektdate

Gebäudeadresse	An der Backstania 3 35781 Weilburg
Baujahr	1975
Gebäudetyp	Polizeidienstgebäude
Jahr der energ. Sanierung	2016–2017
Inbetriebnahme Heizung	2016
Bruttogrundfläche ¹	1.173 m ²
Nettogrundfläche ²	987 m ²
Gesamtbaukosten	1.86 Mio. €
CO ₂ -Einsparung ³	1.345 t/30a
Energiestandard (Primärenergiebedarf)	EnEV 2009 Neubausstandard - 43 %

Projektbeteiligte

Gesamtprojektleitung	Landesbetrieb Bau und Immobilien Hessen (LBIH)
Architektur und Bauleitung	Schmees-Wagner, Gießen
Energiekonzept	ina Planungsgesellschaft mbH Darmstadt
Elektro	I ITG, Hochheim
HLS	Ingenieurbüro WTA GmbH, Hüttenberg

1) BGF=wärmeversorgte Bruttogrundfläche

2) NGF=beheizte/gekühlte Nettogrundfläche nach EnEV

3) ohne Vorkette/mit Ökostrom

IMPRESSUM

HESSEN



Herausgeber:
Hessisches Ministerium der Finanzen
Friedrich-Ebert-Allee 8
65185 Wiesbaden
E-Mail: pressestelle@hmdf.hessen.de
Telefon: 0611/32 13-2223 und -4523

V. i. S. d. P:

Ralph-Nicolas Pietzonka

Redaktion:

Landesbetrieb Bau und Immobilien Hessen:
Peter Eichler, Jan-Per Bergemann, Thomas Pyrek-Alles,
Uwe Pieler

Hessisches Ministerium der Finanzen:

Peter Caratiola, Hans-Günter Göddemeyer, Susanne Stroh

Bildrechte:

Seite 1 und 23: Hans Jürgen Landes, Dortmund | Seite 25 (außer Bild 1), 28, 30, 32, 33 und 34: Jan Bitter, Berlin | alle anderen Bilder © HMdF/LBIH

Gestaltungskonzept & Artwork:

N. Faber de.sign, Wiesbaden

Druck:

Hessisches Statistisches Landesamt, Wiesbaden

Diese Broschüre wurde digital, unter Verwendung von Trockentoner produziert. Dieser kann ohne aufwendige Prozesse wieder vom Papier getrennt werden, was das Recycling wesentlich vereinfacht.

Das Papier ist aus 100 % Recyclingpapier hergestellt und mit dem Blauen Engel zertifiziert.

© November 2020

Anmerkung zur Verwendung:

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Hessischen Landesregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien, noch von Wahlbewerbern, noch von Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen sowie Wahlen zum Europaparlament. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel.

Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.

Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinarbeit der Landesregierung zu Gunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Die genannten Beschränkungen gelten unabhängig davon, auf welchem Wege oder in welcher Anzahl diese Druckschrift dem Empfänger zugegangen ist. Den Parteien ist es jedoch gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden

HESSEN



finanzen.hessen.de

