

Energiebericht 2015

für den staatlichen Hochbau
und Gebäudebetrieb des Landes Hessen





Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Leserinnen und Leser,

Energie effizient nutzen, Kosten senken und dabei die Umwelt schützen. Unter diesen Vorsätzen sind bereits viele Schritte auf dem Weg zu einer CO₂-neutralen Landesverwaltung zurückgelegt worden. Mit welchem Erfolg die Maßnahmen umgesetzt werden zeigen die jährliche CO₂-Bilanz und der Energiebericht der hessischen Landesverwaltung. Für die Entwicklung weiterer zielführender Maßnahmen bedarf es einer differenzierten Analyse aus soliden Datengrundlagen.

Seit 2012 stellt das Hessische Ministerium der Finanzen in den Energieberichten für den staatlichen Hochbau und Gebäudebetrieb des Landes Hessen regelmäßig die Verbräuche und Kosten für die Energieversorgung der Landesliegenschaften dar. Mit Hilfe dieser Erhebungen können Potenziale identifiziert und künftige Maßnahmen abgeleitet werden. Der vorliegende Bericht dokumentiert den Energieverbrauch sowie die Entwicklung von Energiekosten und Emissionen der hessischen Liegenschaften bis zum Jahr 2015. Er zeigt zum anderen ausgewählte Projekte aus dem Baubereich, dem Energiesparcontracting und aus dem Gebäudebetrieb. Es ist der erste Energiebericht, der nach der Zusammenlegung der beiden Landesbetriebe Hessisches Immobilienmanagement und Hessisches Baumanagement zu einem Landesbetrieb Bau und Immobilien Hessen (LBIH) entstanden ist. In bewährter Form werden dabei die Daten aus dem Energie- und Medieninformationssystem (EMIS) des Landes anschaulich aufbereitet dargestellt.

Mehrere aktuelle Projekte beschreiben die Maßnahmen, die das Land für das Ziel einer klimaneutralen Verwaltung in den Fokus nimmt. Wichtige Maßnahmen, um dabei auch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einzubeziehen sind die Einführung des Energiemanagementsystems EcoStep Energie und die Fortbildung. Beide Angebote dienen der Sensibilisierung der Gebäudenutzer und liefern praxisnahe Möglichkeiten zur Energieeinsparung in den Liegenschaften. Gute Beispiele für Effizienzmaßnahmen im Gebäudebereich werden unter anderem mit der Vorstellung der in diesem Jahr in Betrieb genommenen Photovoltaikanlage an der Philipps-Universität Marburg sowie mit dem neu errichteten Anbau des Hessischen Ministeriums der Finanzen aufgezeigt.

Interessante Lösungen stellen für mich die Videokonferenzen dar. Hier wird verdeutlicht, wie die Reduzierung von Emissionen im Bereich der Mobilität durch den Verzicht von Dienstreisen erreicht werden kann und gleichzeitig Wegezeiten für Dienstreisen reduziert werden können.

Der Energiebericht 2015 ist in der gemeinsamen Arbeit aller beteiligten Fachgebiete entstanden. Er liefert nicht nur Zahlen, sondern dokumentiert auch die vielfältigen Aktivitäten, die mit dem energieeffizienten Bau und Betrieb der Gebäude der Landesverwaltung verbunden sind. Mit dem Ergebnis zeigt sich einmal mehr, dass die in diesem Jahr vollzogene Zusammenlegung von Bau- und Liegenschaftsverwaltung auch die Effizienz in der Verwaltung erhöht. Denn der neue Landesbetrieb liefert seither alle Dienstleistungen rund um Bau und Immobilien aus einer Hand.

Ich danke allen, die am Entstehen dieses Energieberichts mitgewirkt haben und wünsche mir, dass Sie die hierin belegte erfolgreiche Arbeit anregt, weiterhin engagiert den Weg zu einer CO₂-neutralen Landesverwaltung gemeinsam mit uns zu gehen.

Ihre

Dr. Bernadette Weyland
Staatssekretärin im Hessischen Ministerium der Finanzen

INHALT

1. ENERGIEBERATUNG UND ENERGIEMANAGEMENT IM LANDESBETRIEB BAU UND IMMOBILIEN HESSEN	5
1.1 Energiemanagement im Hochschulbereich.....	8
2. ENTWICKLUNG ENERGIEVERBRAUCH UND ENERGIEKOSTEN	9
2.1 Wärme	11
2.2 Strom	12
2.3 Wasser	12
2.4 Entwicklung der Energie- und Wasserpreise	13
2.5 BHKW Einsatz erneuerbare Energien (Kraft Wärme Kopplung)	14
2.6 CO ₂ -Bilanz	14
2.7 Optimierung des Energiebezugs.....	15
2.7.1 Vertragsmanagement für Fernwärme	15
2.7.2 Ausschreibung Stromlieferung	16
2.8 Energiespar-Contracting	18
3. OPTIMIERUNG DES NUTZERVERHALTENS	19
3.1 Energiemanagementsystem EcoStep Energie.....	19
3.2 Fortbildungsprogramm für Energiebeauftragte, Haushandwerkerinnen und Haushandwerker ...	21
3.3 Videokonferenzen	23
4. AUSGEWÄHLTE PROJEKTE	24
4.1 Hessisches Ministerium der Finanzen (HMdF), Wiesbaden - Erweiterungsneubau -	24
4.2 Verbrauchsauswertung nach energetischer Sanierung am Beispiel des Bieneninstituts Kirchhain	27
4.3 Goethe-Universität Frankfurt, Kindertagesstätte (KiTa) auf dem Campus Riedberg	28
4.4 Photovoltaikanlage Philipps-Universität Marburg	29
4.5 Energiespar-Contracting	30
4.6 Betrieb von Klimaanlage - Energetische Inspektion nach § 12 EnEV als Teil des Energiemanagements.....	31
IMPRESSUM	34

1. ENERGIEBERATUNG UND ENERGIEMANAGEMENT IM LANDESBETRIEB BAU UND IMMOBILIEN HESSEN

Das Hessische Baumanagement und das Hessische Immobilienmanagement werden künftig in allen Bereichen gemeinsame Wege gehen. Zum 01.01.2016 wurde der Landesbetrieb Bau und Immobilien Hessen (LBIH) mit Sitz in Wiesbaden gegründet. Der neue Landesbetrieb übernimmt als Nachfolger des Hessischen Bau- und Immobilienmanagements als zentraler Partner in der hessischen Landesverwaltung alle Dienstleistungen des Bau-, Gebäude- und Standortmanagements. Somit ist gewährleistet, dass vom energiesparenden Bauen über die Energiebeschaffung bis zur Bewirtschaftung alle Bereiche gemeinsam abgedeckt werden.

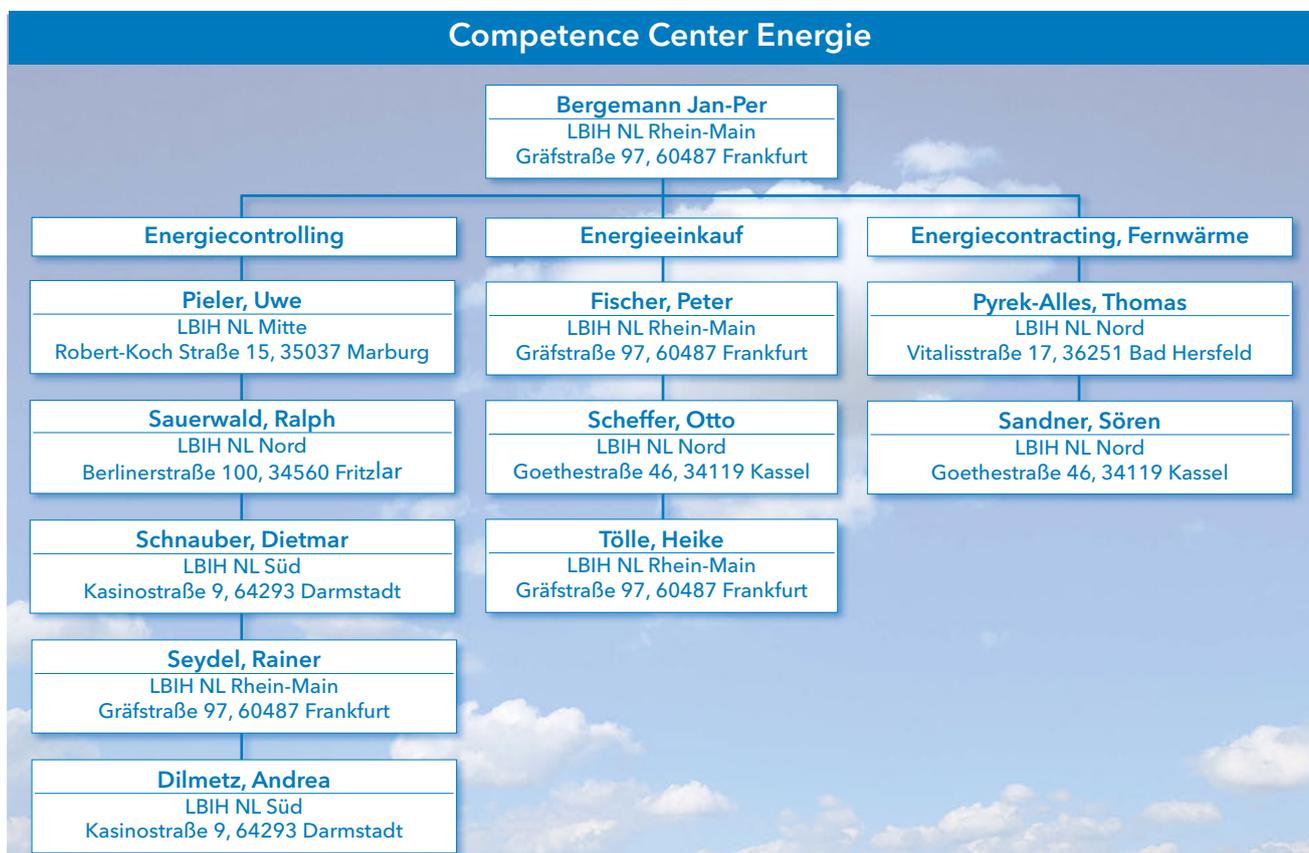
Aus den bisher drei eigenständigen Competence-Centren Energieberatungsservice, Energiecontrolling Strom, Energie- und Betriebstechnik wurde mit der Gründung des Landesbetriebes das neue Competence Center Energie (CC Energie).

Mit der Entscheidung, die Leistungen „Energie“ im neuen Landesbetrieb LBIH in einem Competence Center zusammenzufassen, wurde für das CC Energie die Niederlassung Rhein-Main als Standort festgelegt.

Großer Wert wird bei den Arbeiten des CC Energie weiterhin auf eine Leistungserbringung in der gesamten Fläche des Landes Hessen gelegt. Um dies zu gewährleisten, sind die elf Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des CC Energie weiterhin an den Standorten des LBIH Frankfurt, Darmstadt, Kassel, Bad-Hersfeld, Marburg und Fritzlar tätig.

Die Fachleistungen werden in drei Sparten bearbeitet:

- **Energiecontrolling**
- **Energieeinkauf**
- **Energiecontracting, Fernwärme**

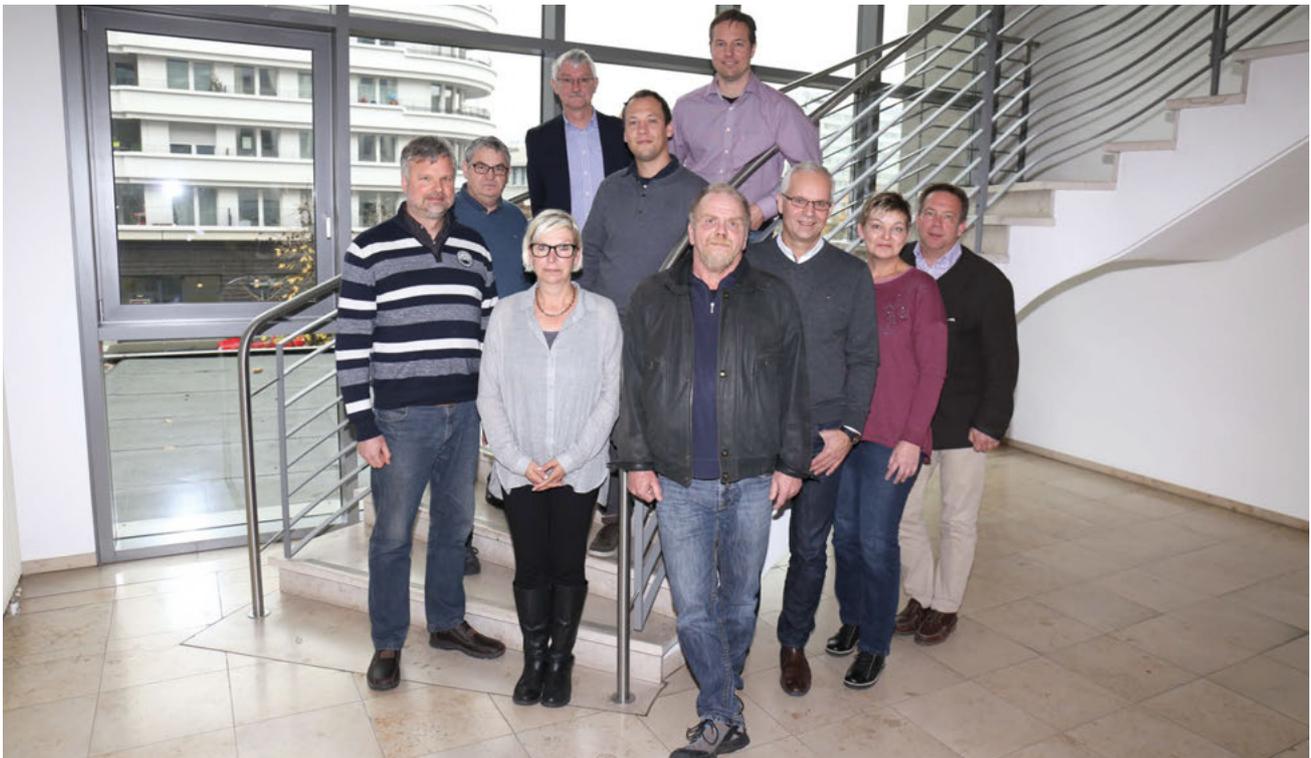


Organigramm des Competence Center Energie (CC Energie)

Zuständigkeiten und Aufgaben des Competence Center Energie

Das CC Energie ist überregional tätig und erbringt Schwerpunktaufgaben für alle Liegenschaften des Landes. Es überwacht den energieeffizienten und wirtschaftlichen Betrieb:

- Energieverbrauchserfassung und -auswertung mit der Fachdatenbank EMIS Hessen
- Unterstützung und Beratung der Energiebeauftragten der Liegenschaften bei der Analyse und Bewertung der Verbräuche, insbesondere bei Verbrauchsabrechnungen für Strom, Wärme und Wasser
- Vertrags- und Abrechnungsmanagement bei eigenerzeugtem Strom (Photovoltaik, Blockheizkraftwerke)
- Bildung von Planungskennwerten für Wärme, Strom und Wasser
- Jährliche Erstellung einer Prioritätenliste für Wärme, Strom und Wasser
- Ausstellung der Energieverbrauchsausweise gemäß § 19 Energieeinsparverordnung (EnEV)
- Flächendeckende Beschaffung leitungsgebundener Energie (Strom und Gas)
- Vertragsverhandlungen für die Lieferung von Fernwärme zwecks Optimierung der Wärmeversorgung und Bearbeitung von Rahmenverträgen
- Durchführung von Maßnahmen des Energiesparcontracting (ESC) nach Haushaltsgesetz § 5 Abs. 1
- Durchführung von Maßnahmen des Energieliefercontracting (ELC)
- Mitwirkung bei der Erstellung der Energieberichte
- Mitwirkung bei der Erstellung der CO₂-Bilanzen (Erhebung der Datengrundlagen)
- Berichtswesen gemäß Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz (EEWärmeG)
- Betriebsbegehungen und Energieinspektionen
- Vorschläge zu energiesparenden Bauunterhaltungsmaßnahmen, Einsatz energiesparender Technologien, Erfolgskontrolle der durchgeführten Maßnahmen
- Erstellung von Energiekonzepten



(v.l.n.r.) Dietmar Schnauber, Thomas Pyrek-Alles (hinten), Uwe Pieler, Sören Sandner (Mitte), Rainer Seydel, Andrea Dilmetz, Ralph Sauerwald, Jan-Per Bergemann, Heike Tölle, Peter Fischer (vorne)

Liegenschaften des Landes Hessen im Energiebericht

Die Grundlage bildet die systematische Erfassung und Auswertung der Verbrauchsdaten sowie der Energie- und Wasserkosten (verbrauchsgebundene Kosten nach DIN 18960) von 496 Liegenschaften mit 1.313 Gebäuden. Die Aufgaben werden durch eine Oracle-Datenbank mit der Energiemanagement-Software „Energie- und MedienInformationssystem (EMIS)“ unterstützt.

Die Betriebskosten in den 187 angemieteten Gebäuden werden vereinfacht und separat erfasst, da der Bezug von Heizenergie und Wasser von den Vermietern verantwortet wird. Die abgerechneten Kosten sind nicht direkt mit den Bezugskosten aus der Eigenbewirtschaftung vergleichbar, da diese auch verbrauchsfremde Bestandteile enthalten (Nutzflächenbezogene Kosten, Wartungs- und Betriebskosten, Kosten der Verbrauchsabrechnung, Pauschalen, etc.).

Die Hochschulen und Universitäten betreiben ihr Energiemanagement in Eigenregie. Die Tabelle gibt einen Überblick über die vom CC Energie betreuten Liegenschaften nach Nutzergruppen.

Im Vergleich zu 2013 haben sich Änderungen in der Gebäudeanzahl und bei den versorgten Bruttogrundflächen (BGF) ergeben. Es wurden neue Gebäude übernommen und gleichzeitig Liegenschaften des Landes aufgegeben. Im Bereich der Justizvollzugsanstalten (JVA) ist ein Gebäude in der JVA Frankfurt im Jahr 2014 hinzugekommen. Bei der Nutzergruppe Hessen Mobil kam eine neue Salzlagerhalle hinzu. Im Zuge der Ausstellung der Energieausweise für die Forstämter wurden die Gebäude- und Flächendaten aktualisiert. Im Bereich der Museen ist nach langjähriger Sanierung das Hessische Landesmuseum Darmstadt im September 2014 in Betrieb gegangen.

Nutzergruppen	Anzahl der Liegenschaften	Anzahl der Gebäude	Versorgte Bruttogrundfläche (BGF) in m ²
Landesbetrieb Bau und Immobilien Hessen LBIH Verwaltungsgebäude, Behördenzentren, Behördenhäuser, Finanzämter, Gerichtsgebäude, Polizeidienstgebäude	334	811	2.668.686
Hessisches Ministerium der Justiz Justizvollzugsanstalten	19	192	490.237
Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung Hessen Mobil, Straßenmeistereien	55	128	48.652
Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Landesbetrieb Hessen Forst, Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Forstämter	51	95	69.722
Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst Theater und Museen	29	56	258.408
Hessischer Landtag Hessischer Rechnungshof Landesfeuerwehrschule	8	31	81.003
Gesamt	496	1.313	3.616.708

Liegenschaften nach Nutzergruppen (nicht erfasst werden Landesbeteiligungen)

1.1 Energiemanagement im Hochschulbereich

Die Hochschulen in Hessen haben sich im Rahmen des Projektes CO₂-neutrale Landesverwaltung im gegenseitigen Dialog und mit dem HIS-Institut für Hochschulentwicklung e.V. (HIS-HE) seit 2008 intensiv mit dem Energieeinsatz, den Verbrauchsmedien und den jeweiligen Emissionen ihrer Liegenschaften auseinandergesetzt. Motivation hierzu war der Wunsch, energieeffizienter zu agieren und damit auch die Betriebskosten zu reduzieren. Die Voraussetzungen und Grundlagen, welche für die einzelnen Hochschulen in Bezug auf den Umgang mit Energie Gültigkeit hatten, waren dabei sehr unterschiedlich. Heute ist zu beobachten, dass das Thema Energie anerkannter und wichtiger Bestandteil des „Alltagsgeschäfts“ ist, dem – je nach Größe der Einrichtung – personelle Ressourcen zugewiesen werden. Inzwischen ist das Stadium eines Energiecontrollings und Energiemanagements in vielen Einrichtungen erreicht.

In den hessischen Hochschulen wurde das Personal für Energiemanagement und -controlling seit 2008 bis 2015 von vier auf sieben Vollzeitstellen verstärkt. Die Hochschulen haben damit eine grundlegende Basis für weitere Projekte und Analysen zum Klimaschutz geschaffen.

Im Rahmen des Projekts „CO₂-neutrale Landesverwaltung“ erfassen die Hochschulen in Hessen jährlich die Daten ihrer Energieverbräuche. An die reine Erfassung der Daten schließt sich routinemäßig eine jährliche hochschulübergreifende Diskussion über die Ergebnisse an. Insgesamt dient das Projekt der inhaltlichen Weiterentwicklung des Energiecontrollings und Energiemanagements der Hochschulen und hat nicht nur zur Weiterbildung des Fachpersonals beigetragen, sondern auch ein Netzwerk entstehen lassen, in dem ein vertrauensvoller und inhaltlicher Austausch erfolgt.

Die kontinuierliche Befassung der Hochschulen mit der CO₂-Bilanzierung hat nicht nur dazu geführt, dass Prozesse zur Energieeffizienz bzw. zum Klimaschutz an den hessischen Hochschulen etabliert sind, sondern auch, dass spezielle personelle Ressourcen vorgehalten werden.

Darüber hinaus wird von einigen Hochschulen die Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes angestrebt. Dazu wurden entsprechende Förderanträge beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit gestellt.

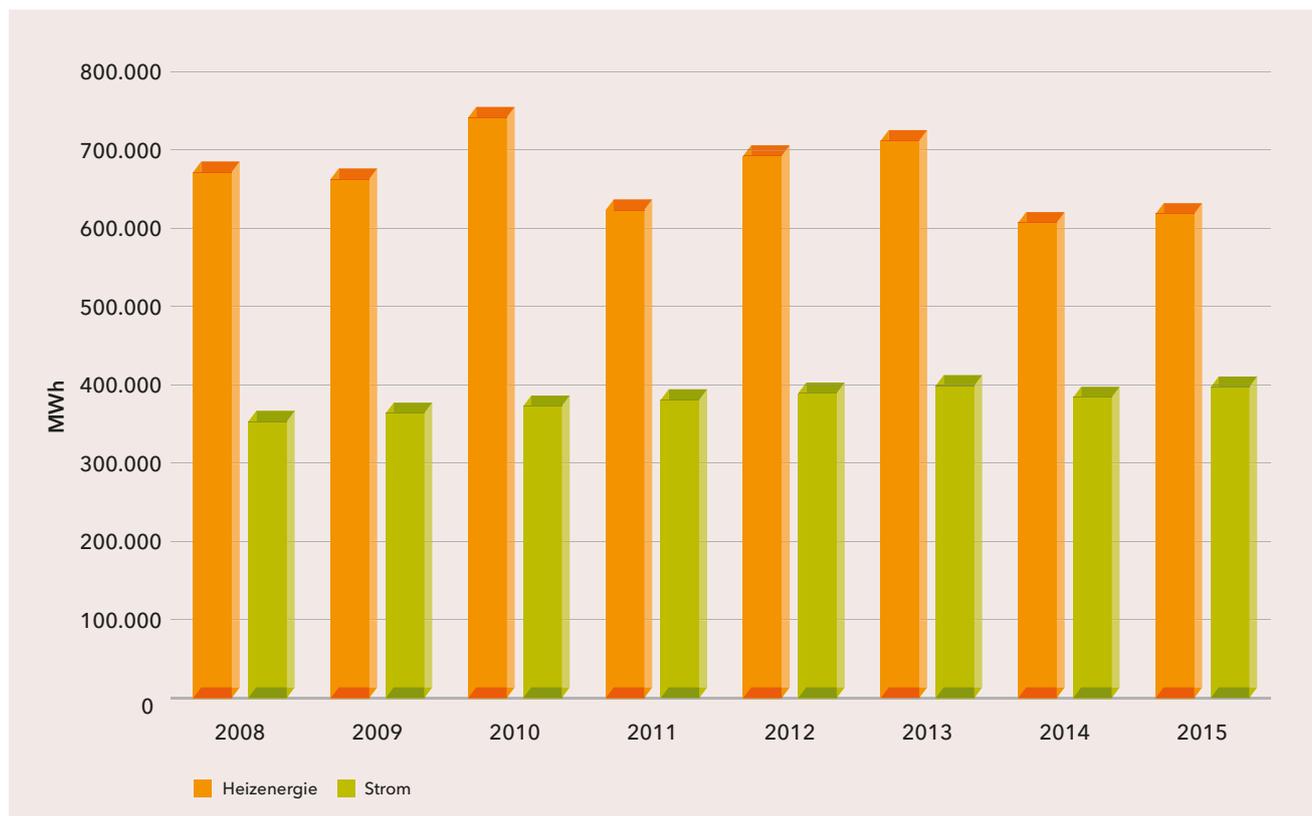
2. ENTWICKLUNG ENERGIEVERBRAUCH UND ENERGIEKOSTEN

Die Verbrauchsdaten für Wärme, Strom und Wasser wurden für die Jahre 2014 und 2015 fortgeschrieben. Bei den Hochschulen und Universitäten bildet die Erhebung der CO₂-Bilanz aus den HIS-Berichten die Grundlage der Verbräuche und Kosten.

Im Jahr 2015 wurde ein absoluter Energieverbrauch von 1.015.456 MWh gemessen (1 MWh entspricht 100 Liter Heizöl). Das sind 24.425 MWh (2,4 %) mehr als im Jahr 2014.

Bei der Heizenergie zeigt sich, dass das Jahr 2015 um circa 8 % kälter als das Vorjahr war. Dies erklärt den leichten Verbrauchsanstieg gegenüber 2014.

Beim Stromverbrauch ist gleichfalls ein Anstieg im Jahr 2015 um 3,4 % auf 397.045 MWh zu verzeichnen. Dies ist im Wesentlichen auf den Flächenzuwachs an den Hochschulen und Universitäten zurückzuführen.

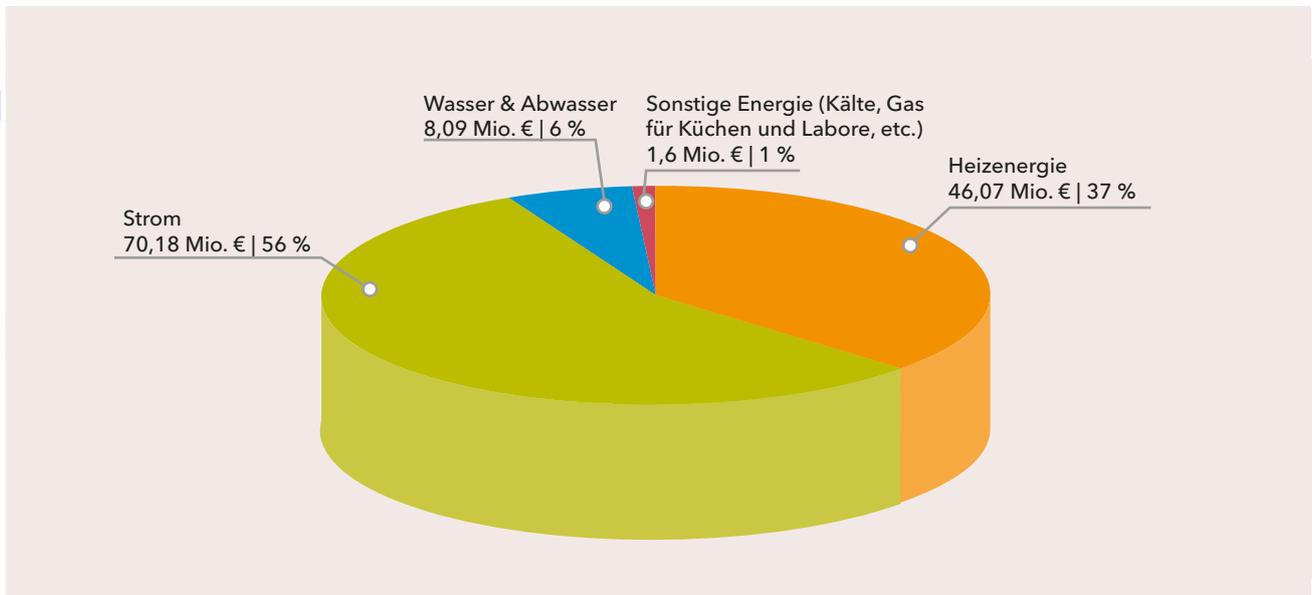


Strom- und Wärmeverbrauch der Landesliegenschaften einschließlich Universitäten

Im Jahr 2015 wurden für die Versorgung der Gebäude mit Energie und Wasser 125,94 Mio. € aufgewendet. Die Stromkosten haben mit 70,18 Mio. € einen Anteil von rund 56 % an den Gesamtkosten. Der Aufwand für die Beheizung der Gebäude hat mit etwa 46,07 Mio. € einen Anteil von rund 37 %.

Weitere 8,09 Mio. € wurden für die Wasserver- und Abwasserentsorgung verausgabt.

Die Kosten für sonstige Energie (z.B.: Kälte, Gas für Küchen und Labore, etc.) belaufen sich auf rund 1,6 Mio. €.

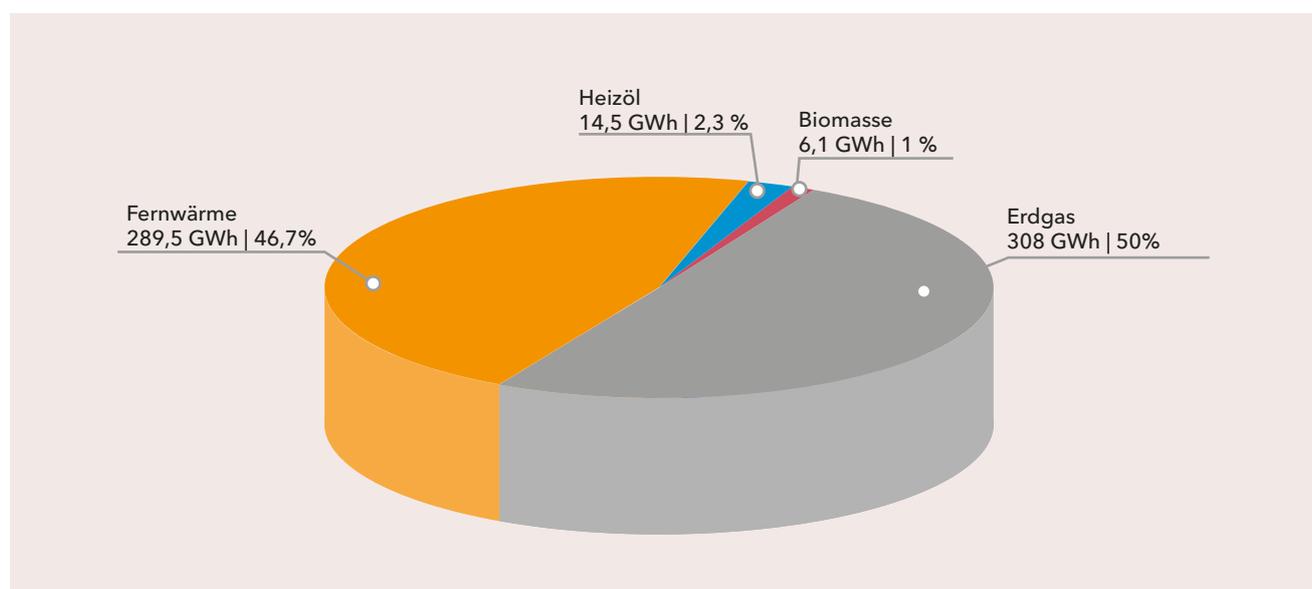


Verteilung der Energie- und Medienbezugskosten 2015

Die Heizwärmeversorgung erfolgt mittlerweile zu 96,7 % über Erdgas und Fernwärme.

Davon wird rund die Hälfte der Wärme in mit Erdgas befeuerten Heizkesseln im Eigenbetrieb erzeugt. 46,7 % der Heizwärme wird über umweltfreundliche Fernwärmenetze bezogen. Wärmeerzeuger, die mit Heizöl betrieben werden haben mit 2,3 % nur noch einen geringen Beitrag an der Raumwärmeversorgung. Der Anteil der Wärmeerzeugung über Biomasse

konnte gegenüber dem Jahr 2014 um 16 % auf eine Wärmemenge in Höhe von 6,1 GWh gesteigert werden. Die Heizwärme in 39 Liegenschaften wird ausschließlich über Pelletkessel erzeugt. Die Pellet-Anlagen sind installiert in 22 Liegenschaften von Hessen Forst, in 15 Liegenschaften des LBIH, in einer Liegenschaft bei Hessen Mobil (Heidenrod) und in der Vogelschutzwarte Frankfurt.

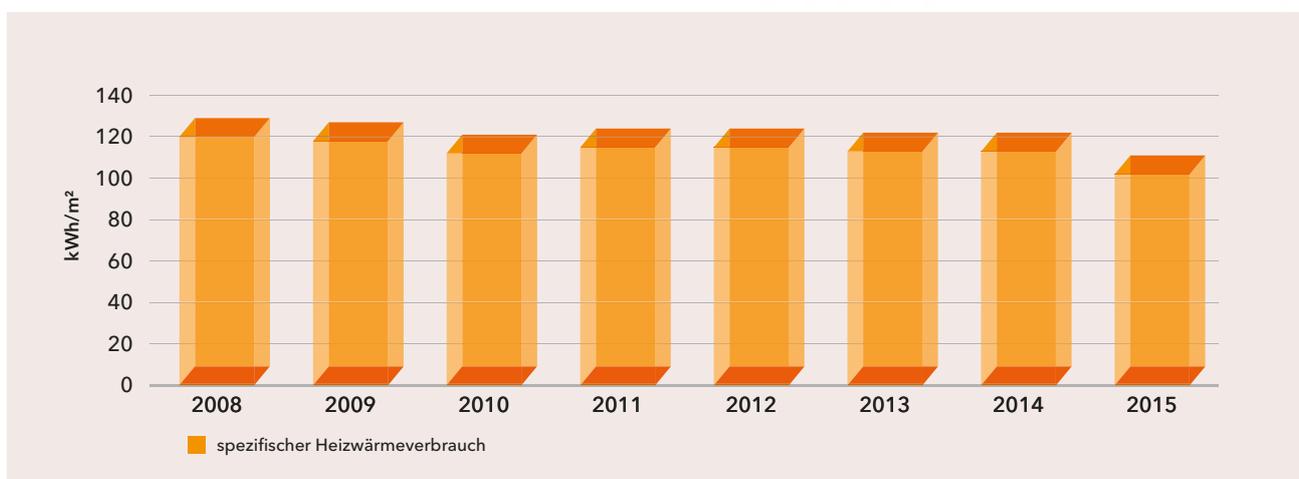


Energieträgeranteile an der Heizwärmeversorgung 2015

2.1 Wärme

Der Heizenergieverbrauch ist bei allen Landesliegenschaften einschließlich Hochschulen und Universitäten im Jahr 2015 gegenüber 2014 witterungsbereinigt um rund 61.294 MWh (7,9 %) gesunken. Die Entwicklung zeigt, dass der spezifische Heizenergiekennwert von 113 kWh/m² im Jahr 2010 auf

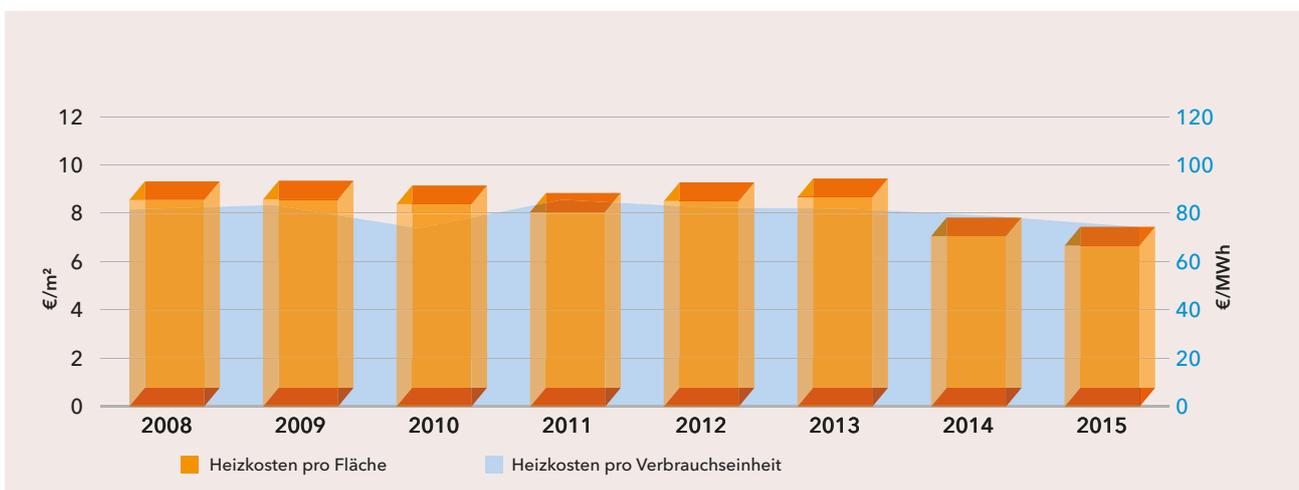
102 kWh/m² im Jahr 2015 gesenkt werden konnte. Somit sind erste Erfolge aus den im Jahr 2010 eingeführten ambitionierten energetischen Standards für den staatlichen Hochbau im Neubaubereich und bei der energetischen Sanierung erkennbar.



Kennwerte Heizwärmeverbrauch

Der durchschnittliche Wärmepreis ist bei allen Landesliegenschaften einschließlich Hochschulen und Universitäten im Jahr 2015 gegenüber 2014 von 78,79 €/MWh auf 74,50 €/MWh (5 %) gesunken. Das wurde zum einen dadurch erreicht, dass sich die

Einkaufspreise im vergangenen Jahr verbilligten. Zum anderen wurden weitere Liegenschaften über die zentrale Gasausschreibung durch neue günstigere Lieferverträge versorgt.

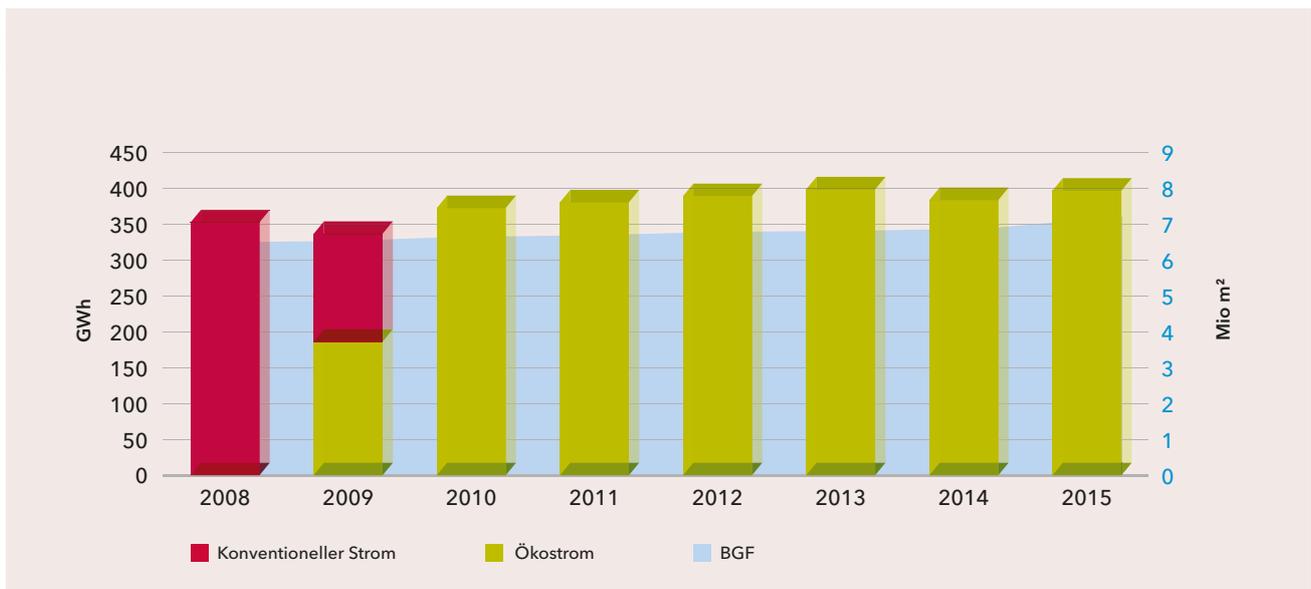


Spezifische Heizkosten

2.2 Strom

Gegenüber dem Jahr 2013 verzeichnen die Landesliegenschaften eine leichte Reduzierung des Stromverbrauchs. Bezogen auf das Jahr 2014 ist der Verbrauch im Jahr 2015 aber um 3,4 % gestiegen.

Dies ist vor allem auf den Flächenzuwachs der hochinstallierten Hochschulen und Universitäten zurückzuführen.



Entwicklung des Stromverbrauchs

Der Rückgang der durchschnittlichen Stromkosten (brutto) von 18,6 ct/kWh auf 17,7 ct/kWh ist hauptsächlich auf die gesunkenen Einkaufspreise für Energie zurückzuführen. Der Einkaufspreis setzt sich aus dem Börsenpreis EEX und dem Ökostromaufschlag zusammen. In der Stromausschreibung für die Jahre 2014 bis 2016 konnten die Einkaufspreise für den Energieanteil von 6,054 ct/kWh auf 4,31 ct/kWh reduziert werden.

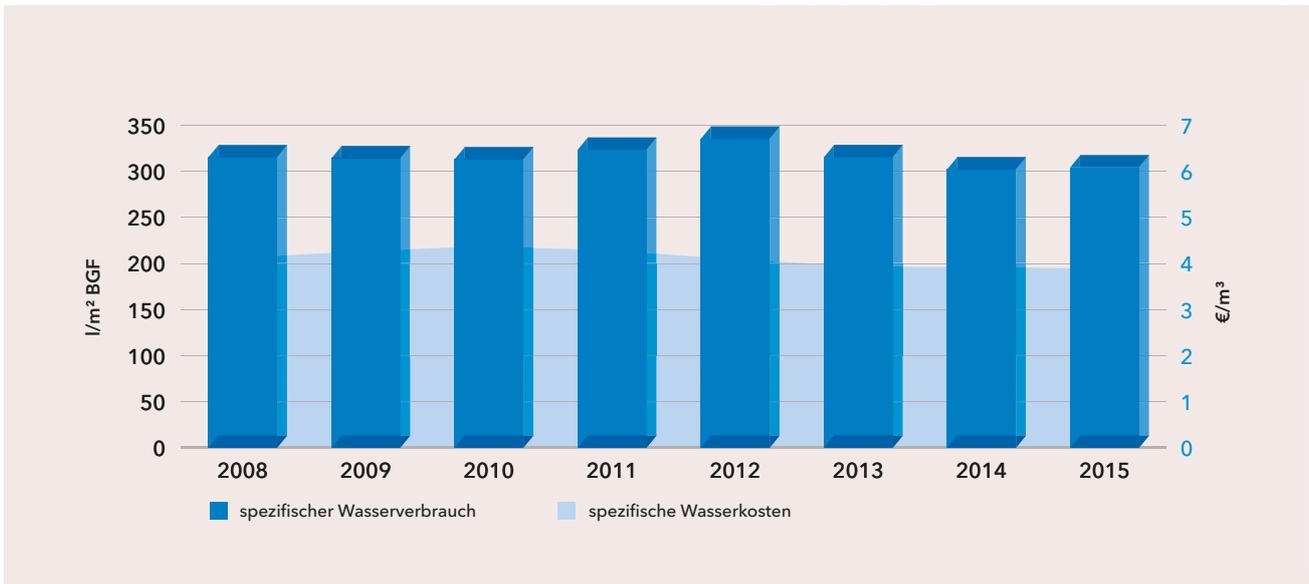
Im Jahr 2015 sind die Erneuerbare-Energien-Gesetzumlage (EEG-Umlage), die Kraft-Wärme-Kopplung-Umlage (KWK-Umlage) und die Netzentgelte weiter gestiegen. Durch diese Kostensteigerung fiel die Einsparung für den Gesamtpreis je Kilowattstunde entsprechend geringer aus.

Eine Gegenüberstellung der Gesamtkosten aller hessischen Liegenschaften aus dem Jahr 2013 mit den Jahren 2014 und 2015 ergibt eine Kostenreduzierung um jeweils ca. 2 Mio. € pro Jahr.

2.3 Wasser

Der Wasserverbrauch der Landesliegenschaften einschließlich Universitäten ist seit dem Jahr 2010 erstmalig wieder leicht gestiegen. Der Verbrauch hat sich gegenüber 2014 um 41.917 m³ (rund 2 %) erhöht.

Die Liegenschaften des Landes verbrauchten im Jahr 2015 etwa 2,1 Mio. m³ Wasser.



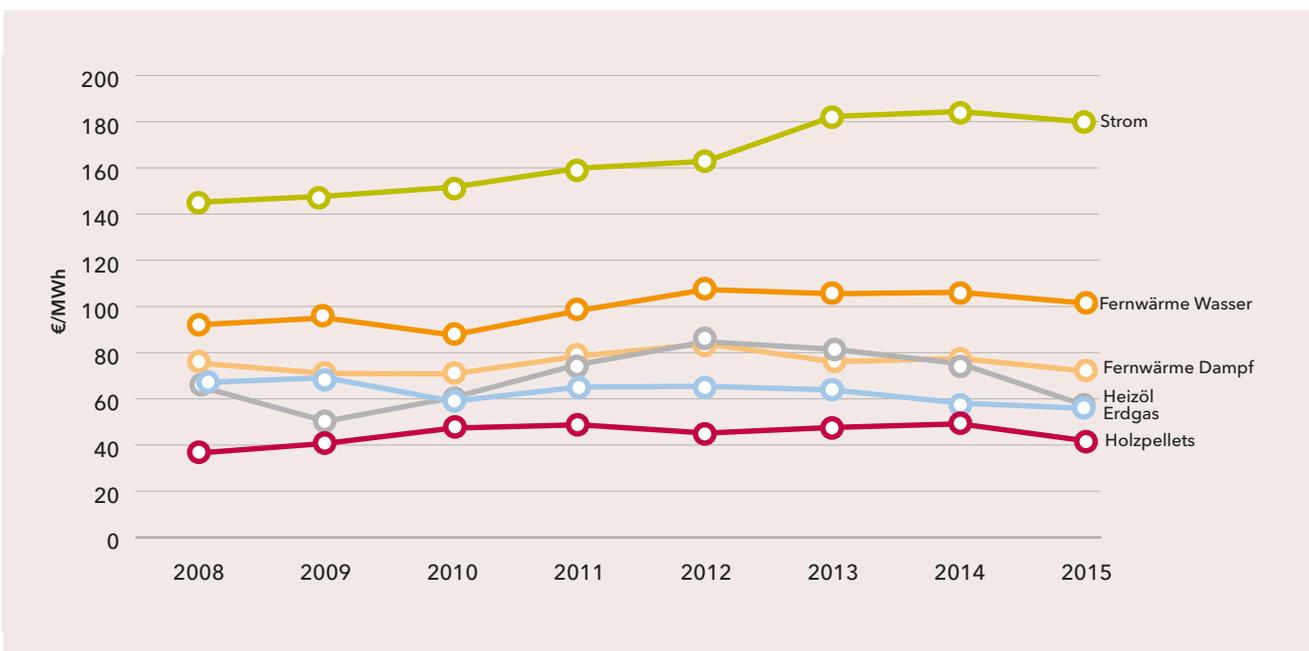
Kennwerte Wasserverbrauch

2.4 Entwicklung der Energie- und Wasserpreise

Die Energiepreise sind im Jahr 2015 im Vergleich zu 2014 zwischen 2,5 % (Strom) und 7,1 % (Fernwärme) gesunken. Bei Heizöl EL hat sich der Preis sogar um 24,4 % verbilligt. Die Preisreduzierung beim Erdgas bezug um rund 12,5 % gegenüber dem Jahr 2013 wurde hauptsächlich durch die europaweite

Ausschreibung der Gaslieferung erreicht. Alle Altverträge wurden je nach Laufzeit seit 2013 sukzessive in die neuen Lieferverträge überführt.

Die Wasser- und Abwasserpreise sind seit 2008 nahezu gleich geblieben. Eine leichte Preisreduzierung ist 2015 im Vergleich zu 2014 zu verzeichnen.



Entwicklung der Energiepreise

2.5 BHKW Einsatz erneuerbare Energien (Kraft-Wärme-Kopplung)

In den hessischen Landesliegenschaften werden zurzeit in 29 Blockheizkraftwerken (BHKW) Strom und Wärme direkt in den Liegenschaften erzeugt. Die BHKW-Anlagen werden mit Gas aus dem öffentlichen Netz betrieben.

Im Jahr 2014 erzeugte das Land Hessen 11,3 Mio. kWh Strom in den BHKW-Anlagen. Davon wurden 1,8 Mio. kWh in das öffentliche Netz eingespeist. In 2015 steigerte das Land Hessen seine Stromproduktion auf 12,7 Mio. kWh. Die Einspeisung in

das öffentliche Netz erhöhte sich auf 2,1 Mio. kWh. Alle BHKW im Betrieb des Landes erreichen somit eine elektrische Gesamtleistung von 3.589 kW. Je nach Größe der Anlagen beträgt die elektrische Leistung zwischen 5,5 kW und 405 kW.

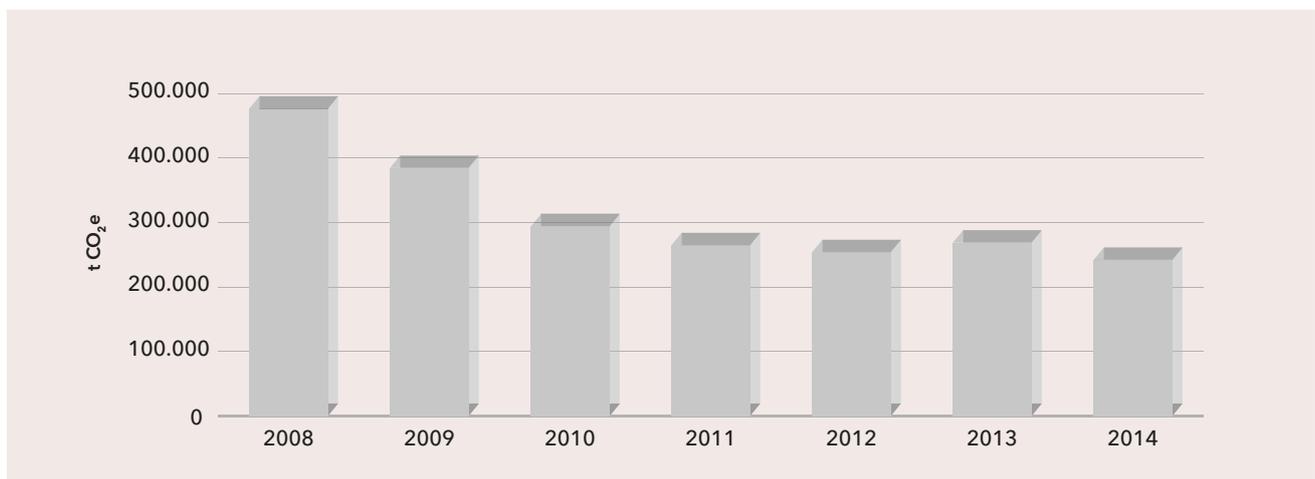
2014 wurden vier BHKW mit einer Leistung von 327 kW neu in Betrieb genommen. In 2015 waren es drei BHKW mit einer Leistung von 164 kW.

Gleichzeitig wurden bestehende Anlagen mit einer Leistung von 505 kW modernisiert.

2.6 CO₂-Bilanz

Seit 2008 werden jährlich die Menge und die Quellen der CO₂e-Emissionen der hessischen Landesverwaltung berechnet und bilanziert. Mit der Fortschreibung der Bilanzen für die Jahre 2013 und 2014 kann die Entwicklung der CO₂e-Emissionen von 2008 bis 2014 in nachfolgendem Diagramm dargestellt werden.

CO₂-Äquivalent (CO₂e) ist das international anerkannte Maß für die Klimawirksamkeit von Treibhausgasen. Die Wirkungen unterschiedlicher Treibhausgase werden dabei entsprechend in gleichwertigen Mengen CO₂ ausgedrückt.



Entwicklung der CO₂e-Emissionen 2008 bis 2014

Die Zahlen sind mehr als erfreulich: Bis zum Jahr 2014 konnte der CO₂e-Ausstoß um fast 50% verringert werden.

Die Eröffnungsbilanz des Jahres 2008 schloss mit insgesamt 476.223 t CO₂e ab.

2014 wurde ein CO₂e-Ausstoß von nur noch etwa 242.000 t verzeichnet.

Wie bei den vorhergehenden Bilanzen wurde auch diese Bilanz durch externe Gutachter zertifiziert.

Der größte Anteil der Emissionen (rund 60%) geht dabei auf die Wärmeversorgung der Landesliegenschaften

schaften zurück. Besonders in diesem energieintensiven Bereich ist 2014 im Vergleich zu 2013 eine deutliche Reduktion des CO₂e-Ausstoßes von rund 14 % erzielt worden. Dazu hat - neben der milden Witterung - das 2012 gestartete CO₂-Minderungs- und Energieeffizienzprogramm (COME), das der

energetischen Sanierung von Landesliegenschaften dient, beigetragen. Ein weiterer Beitrag wird mit der Sensibilisierung der Beschäftigten für energieeffizientes Handeln im Berufsalltag durch eine Vielzahl von Fortbildungsmöglichkeiten und Coachings geleistet.

2.7 Optimierung des Energiebezugs

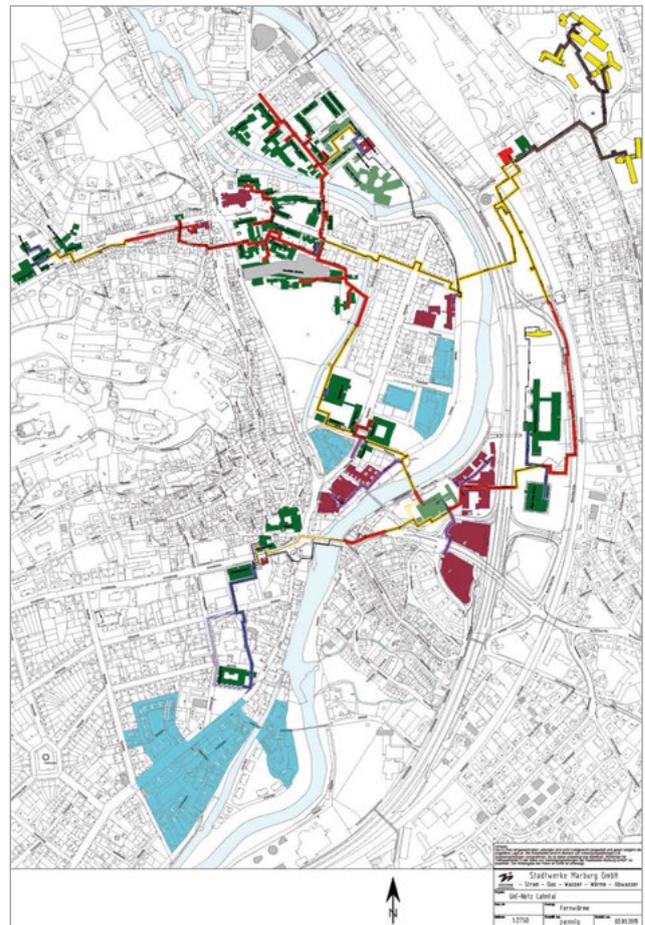
2.7.1 Vertragsmanagement für Fernwärme

Das Fernwärme-Vertragsmanagement umfasst die vertragliche Umsetzung von Neuverträgen und die Optimierung bestehender Verträge.

Gesamtvertrag Stadtwerke Marburg GmbH

Im Februar 2016 haben die Stadtwerke Marburg und das Land Hessen einen Gesamtvertrag unterzeichnet, der die langfristige Sicherung einer energieeffizienten und wirtschaftlichen Fernwärmeversorgung im Stadtgebiet Marburg realisiert. Der Vertrag trat rückwirkend zum 01.01.2015 in Kraft.

Seit 1993 war den Stadtwerken die Betriebsführung für das landeseigene Fernwärmenetz übertragen. Der Vertrag sieht vor, das Fernwärmenetz an die Stadtwerke Marburg zu verkaufen. Die Stadtwerke können somit das komplette Netz ausbauen und modernisieren. Hierzu werden sie das circa acht Kilometer lange Fernwärmenetz bis 2022 energetisch ertüchtigen. Ergänzend hierzu werden in den 35 angeschlossenen Landesliegenschaften die internen Sekundärnetze energetisch angepasst. Das Heizkraftwerk Ortenberg wurde ebenfalls an die Stadtwerke verkauft, um dort eine Kraft-Wärme-Kopplungsanlage betreiben zu können. Die CO₂-Einsparung wird ab 2022 dann circa 5.900 t/a betragen.



Netzplan der Stadtwerke Marburg GmbH

Rahmenvertrag Städtische Werke Aktiengesellschaft, Kassel

Die Zahl der angeschlossenen Liegenschaften hat sich seit 1993 von 34 auf heute 72 erhöht. Der Vertrag umfasst neben dem Land auch fünf Abnehmer des Bundes, fünf des Studentenwerks sowie sieben private Abnehmer. Inzwischen bietet sich eine grundlegende Aktualisierung der Anlagen zum Vertrag an. Verhandlungen mit der Städtische Werke AG, Kassel sind aufgenommen worden.

Universität Kassel, Standort Menzelstraße 13-15

Die in der Liegenschaft vorhandene abgängige Heizkesselanlage wurde nach vorangegangener wirtschaftlicher Prüfung auf Fernwärmeversorgung umgestellt.

Stadtwerke Gießen AG

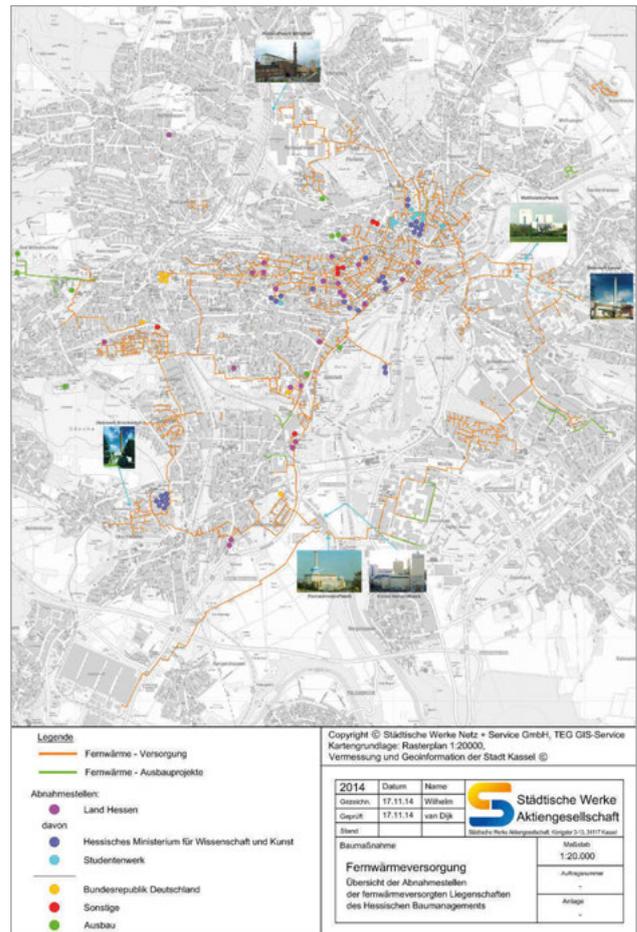
Die Stadtwerke Gießen AG und das Land Hessen beabsichtigen, die vielen Einzelverträge in einen Hauptvertrag zu überführen. Damit wird erreicht, wesentliche Vertragsbestandteile zu straffen und zu vereinheitlichen. Auch hier wurden die Verhandlungen aufgenommen.

ESWE Versorgungs AG Wiesbaden

Das Fernwärmenetz der ESWE-Versorgungs AG soll in der Innenstadt von Wiesbaden weiter ausgebaut werden. Der Rahmenvertrag umfasst derzeit zehn Bundes- und 18 Landesliegenschaften. Für eine weitere Umstellung diverser Liegenschaften werden technische und wirtschaftliche Voraussetzungen geprüft.

2.7.2 Ausschreibung Stromlieferung

Mit der Stromausschreibung im Jahr 2013 wurde für alle Landesliegenschaften einschließlich aller Hochschulen und Universitäten die Energiebeschaffung für die Jahre 2014 bis 2016 sichergestellt. Mit einem Volumen von circa 330 Mio. kWh Strom wurde eine Ausschreibung in bewährter Praxis nach dem Leitfaden des Umweltbundesamtes „Ausschreibung von Ökostrom“ durchgeführt.



Netzplan der Städtische Werke AG Kassel

Mit der Einrichtung des Herkunftsnachweisregisters durch das Umweltbundesamt im Jahr 2013 werden die geforderten Ökostromnachweise erstmals mit der Kennzeichnung des Ökostroms „Ausgestellt für das Land Hessen“ bescheinigt.

Der Herkunftsnachweis bescheinigt in der Form eines elektronischen Dokuments, wo und wie Strom aus erneuerbaren Energien produziert und eingespeist

wurde. Für jede Megawattstunde erneuerbaren Stroms erhält der Lieferant genau einen Herkunftsnachweis. Dieses elektronische Dokument ist vom Lieferanten zu kennzeichnen und nach einmaliger Nutzung zu entwerten.

Die meisten Stromlieferanten beziehen den Strom aus Wasserkraftanlagen in Skandinavien. Die Ausschreibung für die Landesliegenschaften erfolgt in

kleinteiligen Losen. Die Aufteilung der Lose richtet sich dabei nach den Netzgebieten der örtlichen Verteilungsnetzbetreiber. Somit haben kleinere örtliche Lieferanten weiterhin die Möglichkeit, für die in der Region vorhandenen Landesliegenschaften ein Angebot abzugeben. Mit insgesamt elf Bietern beteiligten sich sowohl regionale als auch überregionale Energielieferanten an der Ausschreibung.

Konformitätsbestätigung

Konformitäts-ID: C-06-2016-21235678-5
 Bestätigung für: Bezug von Strom aus Erneuerbaren Energien

Konformitätsinhaber: Land Hessen, vertreten durch das Hessische Ministerium der Finanzen, dieses vertreten durch das Hessische Baumanager Gräbstraße 97, 60487 Frankfurt

Lieferant: ENTEGA Energie GmbH
 Frankfurter Straße 110
 D-64293 Darmstadt

Monitoring-Zeitraum: 01.01.2015 bis 31.12.2015
 Liefermenge 2015: 95.239.888 kWh

Prüfungsgrundlage: Sammel-Vertrag über die Lieferung elektrischer Energie für Liegenschaften mit Sonderabnehmervertrag Los 9 mit nachfolgenden, zentralen Anforderungen:

- Die gelieferte elektrische Energie stammt zu 100% aus erneuerbaren Energien.
- Der gelieferte Strom ist auf eindeutig beschriebene und identifizierbare Quellen zurückzuführen.
- Es besteht eine netztechnische Verbindung zwischen dem Netz, an das die Stromerzeugungsanlage angeschlossen ist, und dem Netz, an dem die jeweilige Abnahme des Auftraggebers angeschlossen ist.
- Eine zeitliche bilanzierte Lieferung von Strom aus erneuerbaren Energien ist gegeben.
- Eine Doppelvermarktung wird ausgeschlossen.
- Die verwendeten Herkunftsnachweise erfüllen die Anforderungen gemäß EU-Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren vom 23. April 2009 und dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) in der Fassung vom 23. April 2014.

Köln, 7. Juli 2016

R. Wollenweber
 Roland Wollenweber
 TÜV Rheinland Group
 Energy Services

F. Griebel
 Florian Griebel
 TÜV Rheinland Group
 Energy Services

www.tuv.com

TÜV
 Genau.

ENTWERTUNGSNACHWEIS

Umwelt Bundesamt HKNR

ENTWERTET DURCH: ENTEGA ENERGIE GMBH
 ERSTELLUNGSDATUM: 08.04.2016
 GESCHÄFTSZAHL: 398562
 STATUS: durchgeführt

ENTWERTET VON:	
Firma:	ENTEGA Energie GmbH
Straße:	Frankfurter Straße
Nummer:	100
Postleitzahl:	64299
Ort:	Darmstadt
Staat:	Germany

ENTWERTET FÜR:	
Stromkunde:	Lieferant ENTEGA Energie GmbH Entwertet für den Stromkunden des Landes Land Hessen Los 9 : 93.881.976 kWh
Stromprodukt:	Lieferant ENTEGA Energie GmbH Entwertet für den Stromkunden des Landes Land Hessen Los 9 : 93.881.976 kWh
Anmerkung:	Lieferant ENTEGA Energie GmbH Entwertet für den Stromkunden des Landes Land Hessen Los 9 : 93.881.976 kWh
Entwertungszweck:	Stromkennzeichnung für 2015

ANZAHL ENTWERTETER HERKUNFTSNACHWEISE:	
Produktionszeitraum:	März 2015
Menge (MWh el):	93882
Anzahl entwerteter Herkunftsnachweise:	93882

Diese Entwertung von Herkunftsnachweisen entspricht den gesetzlichen Vorgaben zur Stromkennzeichnung gemäß § 42 Energieeffizienzgesetz. Dennoch muss ein Stromlieferant für diese vermarktete "sonstige erneuerbare Energien", die nicht nach dem EEG gelistet sind, Herkunftsnachweise einreichen und beim Umweltbundesamt einreichen. Das Herkunftsnachweisregister im Umweltbundesamt stellt die Vorgaben der EU-Richtlinie 2009/28/EG in Deutschland im Gesetz Art. 18 dieser Richtlinie sowie die Möglichkeiten ein elektronisches Register für Strom aus erneuerbaren Energien ein. Diese Aufgabe überträgt das Erneuerbare-Energien-Gesetz dem Umweltbundesamt (§ 55 EEG 2012 bzw. § 79 EEG 2014).

Seite 1 von 2

2.8 Energiespar-Contracting

Beim Energiespar-Contracting plant, finanziert und realisiert ein spezialisiertes Energiedienstleistungsunternehmen (Contractor) Energiesparmaßnahmen, wie die Optimierung der Steuerungs- und Regelungstechnik, RLT-Anlagen, Heizungstechnik oder den Einsatz drehzahl geregelter Pumpen und Ventilatoren etc. Diese als Vorfinanzierungen geltende Investitionen müssen sich innerhalb 75% der technischen Lebensdauer für das Land Hessen amortisieren. Energiespar-Verträge werden daher mit Laufzeiten von sieben bis zwölf Jahren abgeschlossen. Der Contractor trägt das unternehmerische Risiko für den Erfolg der Energiesparmaßnahmen (Energiespargarantie) und für die Funktionsfähigkeit der technischen Anlagen.

Im Rahmen des CO₂-Minderungs- und Energieeffizienzprogramms (COME-Programm) ist für 28 Liegenschaften (ca. 770.000 m² BGF) eine Energiespar-Contracting-Eignungsprüfung gestartet worden. Es wurden bereits neun Ausschreibungen durchgeführt.

Aktuell befinden sich weitere Verfahren in der Ausschreibung bzw. Ausschreibungsvorbereitung:

- Behördenzentrum Frankfurt
- Bereitschaftspolizeiabteilung Mainz-Kastel
- Behördenzentrum Fulda
- Behördenzentrum Bad Hersfeld
- Behördenzentrum Marburg
- Behördenzentrum Wetzlar
- Polizeipräsidium Nordhessen, Kassel
- Justizzentrum Kassel
- Regierungspräsidium Kassel
- Polizeipräsidium Mittelhessen, Gießen

3. OPTIMIERUNG DES NUTZERVERHALTENS

Energieeinsparung kann nicht nur im Bereich der baulichen Maßnahmen erreicht werden, sondern auch mit einem energiebewussten Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer eines Gebäudes sowie mit dem optimierten Betrieb der technischen Anlagen.

Mit Hilfe von Schulungen und Coaching-Angeboten wird das energiesparende Verhalten der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter geschärft und damit der Verbrauch an Strom, Heizenergie und Wasser gesenkt.

3.1 Energiemanagementsystem EcoStep Energie

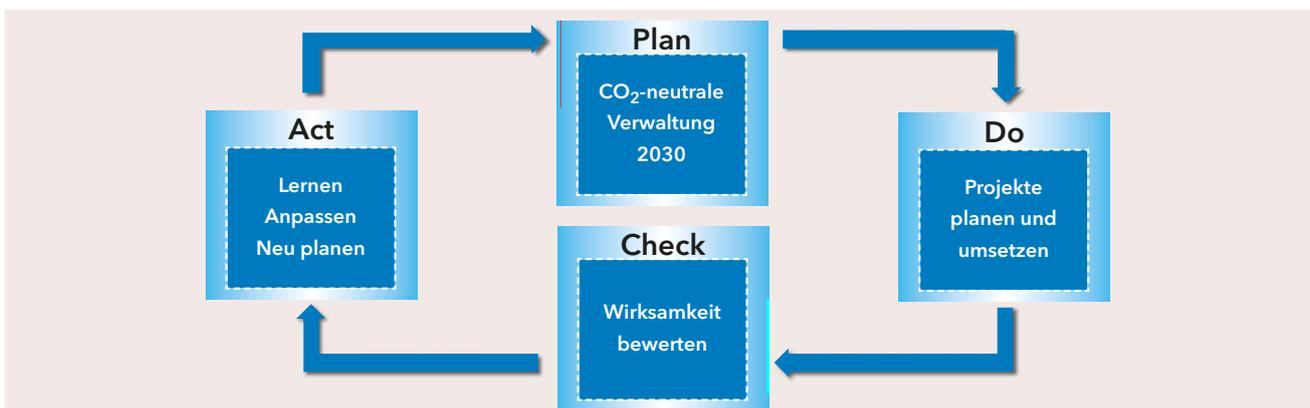
Im Sommer 2015 wurde als Pilotmaßnahme das Energiemanagementsystem (EnMS) EcoStep Energie in vier Ministerien und zwei bedeutenden Dienststellen des nachgeordneten Bereiches unter Federführung des Hessischen Ministeriums der Finanzen gestartet. Diese Maßnahme ist Teil des Energieeffizienzplans 2030 und dem Bereich Nutzung und Betrieb zuzuordnen. Folgende Dienststellen waren bei dem Projekt beteiligt:

- Hessisches Ministerium des Innern und für Sport
- Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung
- Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst
- Hessisches Ministerium der Finanzen
- Philipps-Universität Marburg
- Polizeipräsidium Frankfurt am Main

Was ist EcoStep Energie?

EcoStep Energie ist ein Ergänzungsmodul des Managementsystems EcoStep. Dieses Managementsystem wurde federführend vom Hessischen Umweltministerium mit verschiedenen Partnern für kleine und mittlere Unternehmen entwickelt. Die Systemgeberschaft wurde seinerzeit der RKW Bremen GmbH (Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft e.V.) übertragen.

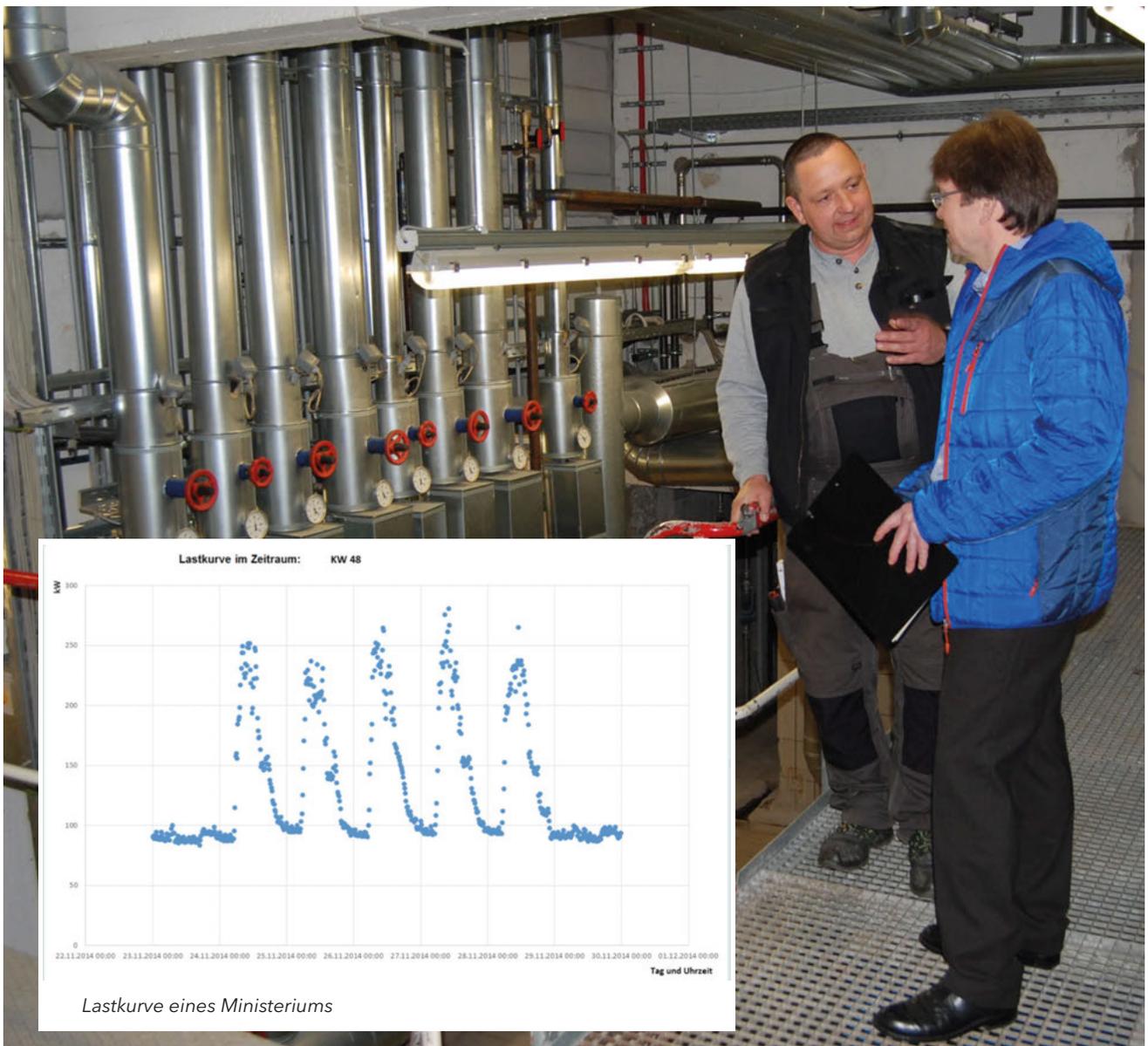
In Hessen ist das RKW Hessen EcoStep Partner. Mit EcoStep Energie gelingt es kleinen bis mittleren Unternehmen und anderen Institutionen, ein Energiemanagementsystem einzuführen, welches sich an der DIN EN ISO 50001 (Energiemanagementsysteme - Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung) orientiert. Ziele sind dabei, Energieverbräuche aufzuzeigen, Effizienzmaßnahmen zu identifizieren und Emissionen zu reduzieren. Mit EcoStepEnergie wird ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess gestartet und beabsichtigt, das Energiemanagement in das Tagesgeschäft zu integrieren. Die Handlungen orientieren sich an dem Modell des Managementregelkreises Plan - Do - Check - Act.



Regelkreis für einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess (Plan, Do, Check, Act)

Die Liegenschaften wurden zunächst bezüglich ihrer Verbrauchsdaten und Verbrauchsschwerpunkte analysiert. Auf Grundlage der gewonnenen Daten wurden vor Ort Workshops durchgeführt, die in spezifische To-Do-Listen mündeten. Die Beschäftigten der Dienststellen bildeten Energieteams, die durch einen externen Berater unterstützt wurden.

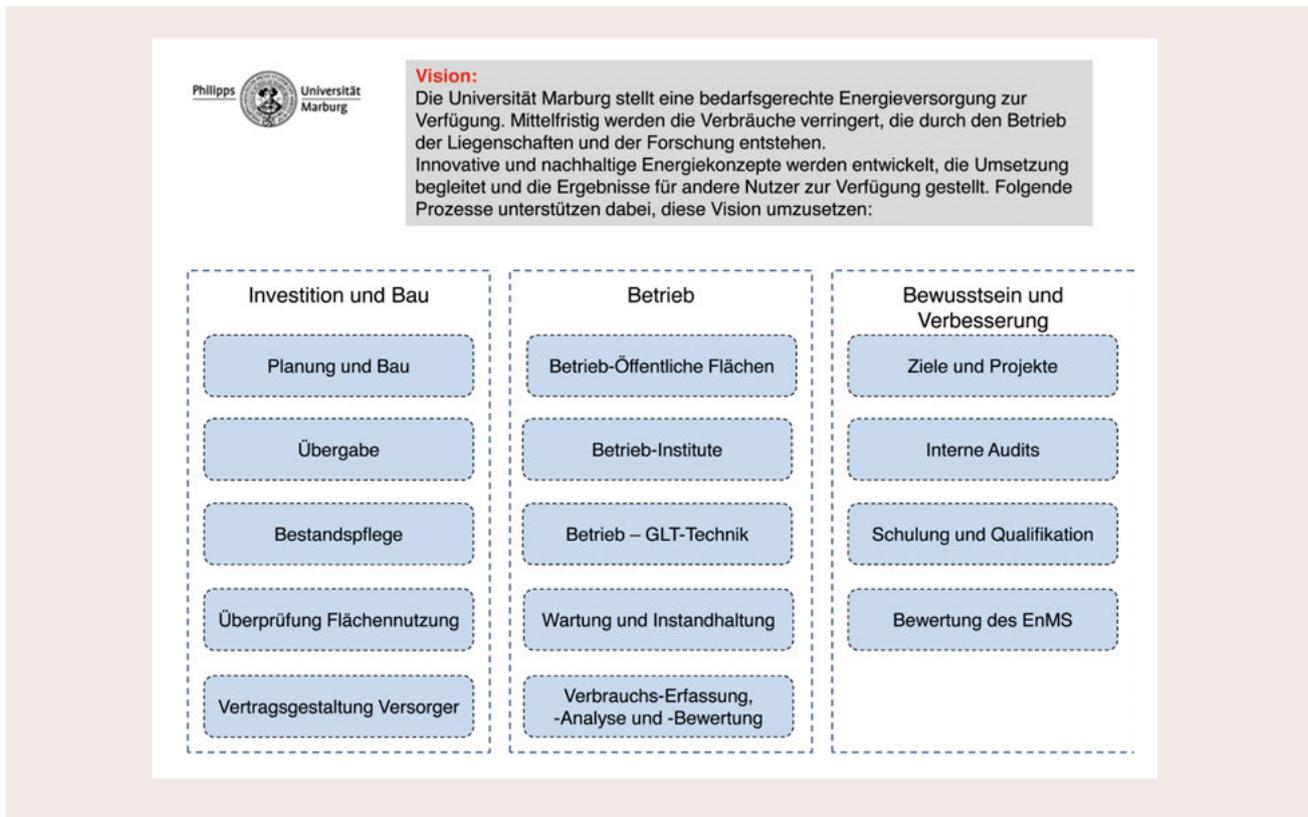
Vom Berater wurden weiterhin übergreifende Prozesse der in den Gebäuden vorhandenen Infrastruktur (Equipmentpflege) untersucht. Hierbei wurden das Energiecontrolling, die Abwicklung von Bauunterhaltungsmaßnahmen sowie die Vertragsgestaltung für Gebäudedienstleister und die Datenpflege genauer betrachtet.



Örtliche Aufnahme der technischen Gebäudeausrüstung

Im Rahmen des Pilotprojektes wurde für die Philipps-Universität Marburg eine Prozesslandschaft erstellt, die beispielhaft für die anderen Hochschulen/Universitäten genutzt werden kann. Die Philipps-Universität

Marburg beteiligt sich noch an verschiedenen Projekten, in deren Verlauf die festgelegten Prozesse organisiert und Instrumente zur Umsetzung entwickelt werden.



Energiemanagement (Prozesslandschaft) an der Philipps-Universität Marburg

Im Ergebnis des Pilotprojektes wurden Leitlinien für die untersuchten Liegenschaften erstellt und es konnten Erkenntnisse aus dem Projekt für eine Novelisierung des Gemeinsamen Runderlasses betreffend Hinweise für ein Energiemanagement in den Dienst-

stellen des Landes (EMA-Hessen) verwendet werden. In einem weiteren Schritt werden die Prozesse unter Berücksichtigung energetischer Aspekte beim LBIH untersucht.

3.2 Fortbildungsprogramm für Energiebeauftragte, Haushandwerkerinnen und Haushandwerker

Die überwiegende Menge des Energieverbrauchs der hessischen Landesverwaltung ist den Bereichen Justizvollzugsanstalten, Universitäten und Hochschulen und den Liegenschaften des Landesbetriebs Bau und Immobilien Hessen (LBIH) zuzuschreiben. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die in diesen

Dienststellen für die Objekt- oder Anlagenbetreuung zuständig sind, im Bereich „Energieeffizienz in Nutzung und Betrieb von Gebäuden“ zu schulen, war deshalb Ansatz für die Konzeption eines Fortbildungsangebotes. Auf Basis der EMA-Hessen - StAnz. 11/2014 wurde das Fortbildungskonzept für Energie-

beauftragte, Haushandwerkerinnen und Haushandwerker entwickelt.

Das Fortbildungskonzept sieht zwei Kursmodule mit einer Basisschulung und einer Vertiefungsschulung vor. Mit der Vermittlung von Grundinformationen zu Haustechnik, Verbrauch und Kosten werden die Teilnehmerinnen und Teilnehmer nach der Basisschulung in der Lage sein, Nutzungseinflüsse und Einsparpotenziale einzuschätzen. Während für die Haus-

handwerkerinnen und Haushandwerker eine Vertiefung des Grundwissens im Bereich des energieeffizienten Betriebs der haustechnischen Anlagen und die Energieerzeugung Schwerpunkt in insgesamt vier Wahl- und Pflichtmodulen ist, stehen bei den Energiebeauftragten die Themen Energiecontrolling und Nutzerverhalten im Vordergrund der Veranstaltungen.



Basisschulung

Gebäude, Energie, Haustechnik und Controlling

Vertiefungsschulung für Energiebeauftragte

Energieformen, Energieflüsse, Energiemanagement, Nutzerverhalten

Vertiefungsschulung für Haushandwerkerinnen und Haushandwerker

Energieeffizienter Anlagenbetrieb, Gebäudeplanung, Energieerzeugung, Erfahrungsaustausch

Die Fortbildung ist ein zentraler Baustein des Projekts und verdeutlicht, dass nicht nur technische Maßnahmen, sondern auch die aktive Beteiligung der Beschäftigten in den rund 1.500 Dienststellen des Landes zu den Aufgaben einer CO₂-neutralen Landesverwaltung gehören. Sie richtet sich an Bedienstete der hessischen Landesverwaltung, die für den Betrieb der Gebäude zuständig sind, um ihnen Kenntnisse für eine energieeffiziente Nutzung zu vermitteln oder diese zu vertiefen. Unter Einbindung der beteiligten Ressortbereiche sind verschiedene Unterrichtsmodule entwickelt worden, um Energiebeauftragte, Haushandwerkerinnen und Haushandwerker gezielt in der Umsetzung einer rationellen und sparsamen Energieverwendung in den Gebäuden des Landes weiterzubilden.

Mehr als 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben seit Herbst 2015 an den Schulungen teilgenommen, die im Auftrag des Hessischen Ministeriums der Finanzen von der Hessen Agentur GmbH und dem Kasseler Unternehmen KEEA Klima und Energieeffizienz Agentur an mehreren Standorten in Hessen durchgeführt werden.

Es werden dabei praxisnahe Möglichkeiten vorgestellt, die in den Liegenschaften angewendet werden können. Die Inhalte sollen insbesondere auch zur Motivation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beitragen und eine künftige Zusammenarbeit und den Austausch beider Zielgruppen fördern. Die Fortbildungsreihe bietet ein ebenso fachlich fundiertes wie zugleich anwendungsorientiertes Programm im Bereich des energieeffizienten Betriebs und der nachhaltigen Nutzung von Gebäuden.

3.3 Videokonferenzen

Um im Bereich der Mobilität CO₂-Emissionen zu mindern, bieten Videokonferenzen geeignete Möglichkeiten. Ohne dabei auf eine Zusammenarbeit von Angesicht zu Angesicht verzichten zu müssen, können Gesprächstermine „online“ durchgeführt werden.

Die Vorteile bei einem Verzicht auf Dienstreisen sind vielfältig:

- Zeitersparnis
- Kostenersparnis
- Energieeinsparung

Einige Dienststellen der Landesverwaltung haben durch eine entsprechende technische Ausstattung die Möglichkeit, Videokonferenzen durchzuführen. Für sie ist dies ein probates Mittel, um Arbeitszeit und Kosten zu sparen sowie gleichzeitig den CO₂-Ausstoß zu reduzieren.

Auch in der Erstellung des vorliegenden Energieberichts 2015 ist die Videokonferenz als modernes, umweltschonendes Kommunikationsmittel eingesetzt worden.



Videokonferenz (HMdF)

4. AUSGEWÄHLTE PROJEKTE

4.1 Hessisches Ministerium der Finanzen (HMdF), Wiesbaden - Erweiterungsneubau -

Der Erweiterungsbau wurde südlich des Bestandsgebäudes als kompakter viergeschossiger Baukörper an der Friedrich-Ebert-Allee errichtet und im Februar 2016 in Betrieb genommen. Die Erschließung erfolgt durch den Altbau über einen umschlossenen Verbindungssteg. Das Zentrum des Gebäudes bildet ein nach oben und zur Friedrich-Ebert-Allee

hin verglastes Atrium, das als Verteiler, Treffpunkt und Veranstaltungssaal dient. Um das Atrium herum gruppiert sich die Hauptnutzung von 80 Büroräumen, den zugehörigen Besprechungsräumen, einer Bibliothek sowie notwendigen Nebenräumen. Im Unter- und Erdgeschoss befindet sich die Tiefgarage.



HMdF Erweiterungsbau, Ansicht West

Mit dem Erweiterungsbau setzt das Finanzministerium auf einen ressourcenschonenden und umweltfreundlichen Neubau mit besonders hoher Nutzungs- und Gebäudequalität. Das Gebäude ist als Passivhaus konzipiert und errichtet worden und benötigt demzufolge keine eigene aktive Heizung. Die notwendige Wärme wird im Wesentlichen durch innere Wärmegewinne, die Rückgewinnung aus der Raumluft, sowie durch Sonneneinstrahlung gedeckt. Darüber hinaus benötigte Wärme wird aus der Abwärme des Abgases des Heizkessels im Bestandsgebäude des Finanzministeriums gewonnen. Die zur

Beheizung, Kühlung und zur elektrischen Versorgung notwendigen Energien werden hocheffizient genutzt. Energieverluste sind weitestgehend minimiert.

Im Zuge der baulichen Umsetzung wurden die ökologischen, ökonomischen, soziokulturellen, sowie technischen Aspekte nach dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen des Bundes (BNB) in ein ausgewogenes Verhältnis zueinander gebracht. Das Gebäude ist mit dem Qualitätsniveau „Silber“ und als besonders schadstoffarm bewertet.

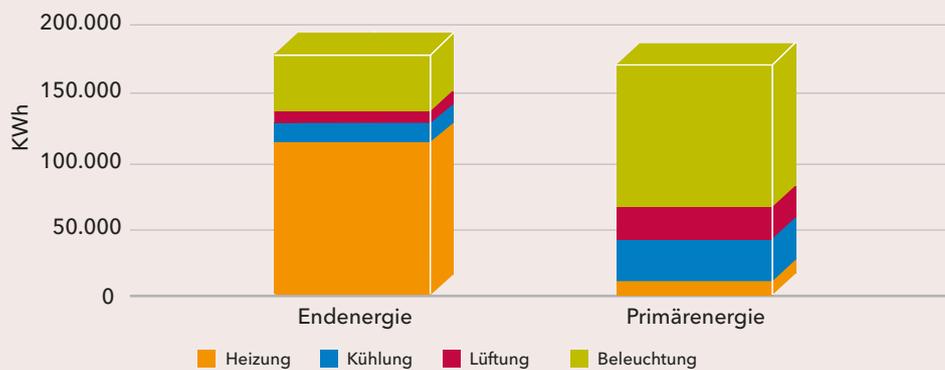
Die Energiebilanz der Planung nach der für die Energieeinsparverordnung (EnEV) maßgeblichen DIN V 18599 stellt sich wie folgt dar:

Dimensionen:

Nutzfläche (Büro, Lager, Aufenthalt): circa 2.500 m²
 Nutzfläche (Gesamt): circa 5.000 m²
 Bruttogrundfläche: circa 7.700 m²
 Bruttorauminhalt: circa 30.150 m³

HMdF Energiedaten

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m ² a)]
Endenergie	178455	117808	11293	9469	39885
	45,82	30,25	2,90	2,43	10,24
Primärenergie	171172	13491	29362	24618	103700
	43,95	3,46	7,54	6,32	26,62



HMdF Erweiterungsbau, Energiedaten

Der Neubau verfügt über eine nahezu wärmebrückenfreie und hochgedämmte Gebäudehülle mit einer vorgehängten Natursteinfassade.

Alle Büros haben offenbare Fenster. Ein außenliegender Sonnenschutz gewährleistet den sommerlichen Wärmeschutz. Der innenliegende Blendschutz und die adaptierte energieeffiziente LED-Beleuchtung ergänzen die Anforderungen an einen modernen Arbeitsplatz.

Heizung und Kühlung sämtlicher Räume erfolgen über Flächensysteme. Dies geschieht hauptsächlich mittels Betonkernaktivierung, die in besonderen Fällen durch aktivierbare Wandflächen ergänzt wird. Die Energieeffizienz wird zusätzlich durch eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung verbessert. Bei der Dimensionierung der Lüftungsanlage wurde der notwendige hygienische Mindestluftwechsel berücksichtigt. Dies trägt ebenfalls zur Energieoptimierung bei.

Für die sommerliche „Entwärmung“ des zentralen Veranstaltungssaales wird dessen Rauch- und Wärmeabzugsanlage zur passiven Nachtlüftung genutzt.

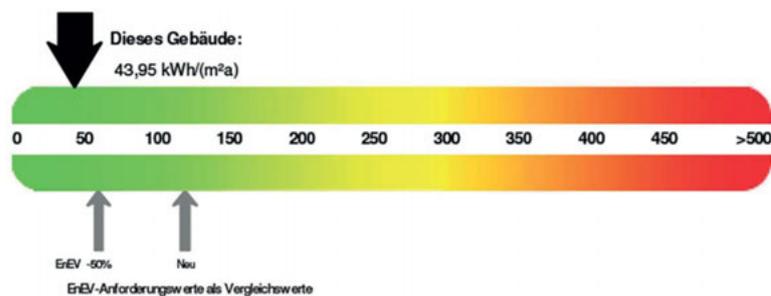
Die Wärmeabfuhr aus der Betonkerntemperatur erfolgt durch ein Kombigerät entweder direkt an die Außenluft durch Verdunstungskühlung und bei Bedarf durch eine ebenfalls integrierte Kompressionskälteanlage. Die erforderliche Vorlauftemperatur von minimal 18° C kommt einem effizienten Betrieb dieser Anlage entgegen. Ein zusätzlicher Kältekreis erlaubt die Konditionierung kleiner Bereiche mit erhöhten Lasten, wie z.B. in Räumen für die Informationstechnik über Umluftkühlgeräte. Besprechungsräume mit hohen, dabei zeitlich stark variablen Lasten wurden mit leichten Deckenkühlelementen ausgestattet, um eine rasche Reaktion auf Laständerungen zu ermöglichen.



HMdF Erweiterungsbau, Innenraum Sitzungssaal

Die Gebäudebewertung entsprechend der EnEV-Anforderung:

	Ist-Wert	EnEV-Neubau	EnEV -50%
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/(m ² a)]	43,95	120,01	60,01
Mittlere U-Werte [W/(m ² K)]			
Opake Außenbauteile	0,104	0,350	0,175
Transparente Außenbauteile	0,642	1,900	0,950
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	1,100	3,100	1,550



HMdF Erweiterungsbau Primärenergiebedarf, Dämmwerte

Fazit:

Der Erweiterungsbau des Hessischen Ministeriums der Finanzen in Wiesbaden übertrifft sogar die Anforderungen der für den staatlichen Hochbau des Landes Hessen gültigen „Richtlinie energieeffizientes Bauen und Sanieren des Landes Hessen“, da die Gebäudehülle um mehr als 50 % besser gegenüber den Anforderungen der EnEV 2009 gedämmt ist.

Auch der Primärenergiebedarf des Gebäudes wird den nach EnEV 2009 maximal zulässigen Wert um mehr als 50 % unterschreiten. Um die bei diesen Gebäuden besonders wichtige Einregulierungsphase optimal zu gestalten und für Akzeptanz bei den Beschäftigten zu sorgen, werden die ersten Betriebsjahre durch das Passivhaus Institut, welches von Beginn der Maßnahme an beteiligt war, begleitet.

4.2 Verbrauchsauswertung nach energetischer Sanierung am Beispiel des Bieneninstituts Kirchhain



Bieneninstitut Kirchhain

Die ehemalige Lehr- und Versuchsanstalt für Bienenzucht – jetzt der Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Abteilung Bieneninstitut in Kirchhain – ist in dem zwei- bzw. dreigeschossigen Gebäudekomplex, welcher aus zwei zueinander abgewinkelten Gebäuderiegeln besteht untergebracht.

Das Gebäude war eines der ersten, die im Rahmen der energetischen Sanierungsmaßnahmen des CO₂-Minderungs- und Energieeffizienzprogramms (COME) fertig gestellt wurden. Nachdem im Jahr 2007 die

gesamte Dachdeckung erneuert und gedämmt wurde, ist 2013 und 2014 u. a. eine energetische Sanierung mit Fassadendämmung, der Austausch aller Fenster und Außentüren sowie ein Austausch alter Beleuchtungskörper und ein Abgleich der vorhandenen Heizungsanlage durchgeführt worden. Außerdem sind dezentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung zusätzlich in den Seminarräumen installiert worden.

Die Fertigstellung im Jahr 2014 lässt nun eine erste Auswertung der Energieverbräuche in saniertem Zustand zu. Dabei gibt es insbesondere für den Bereich der Wärme erfreuliche Ergebnisse zu berichten: Ausgehend vom (witterungsbereinigten) Verbrauchswert des Jahres 2011 in Höhe von circa 155.000 kWh/a konnte durch die energetische Sanierung der (witterungsbereinigte) Verbrauch auf unter 100.000 kWh/a oder um 55 % gesenkt werden. Damit wird sogar der Zielwert in Höhe von 125.000 kWh/a wesentlich unterschritten.

Für den Strombereich musste aufgrund der nun höheren Installation des Gebäudes gegenüber den Ist-Verbrauchswerten des Jahres 2011 in Höhe von circa 56.000 kWh/a ein leichter Anstieg um circa 1.700 kWh/a oder 3 % festgestellt werden. Hier ist geplant, gemeinsam mit den Nutzerinnen und Nutzern vorhandene Einsparpotenziale im Gebäudebetrieb zu erschließen.



Verbrauchsauswertung Wärme Bieneninstitut Kirchhain

4.3 Goethe-Universität Frankfurt, Kindertagesstätte (KiTa) auf dem Campus Riedberg

In der nordwestlichen Randlage des Campus Riedberg wurde die Neubaumaßnahme KiTa Kairos realisiert. Damit wurde eine familienfreundliche Arbeitsumgebung geschaffen, um unter den Beschäftigten der Goethe-Universität und der Max-Planck-Gesellschaft den Anteil berufstätiger Mütter zu erhöhen.

Die KiTa ist für insgesamt 135 Kinder in zweigeschossiger Bauweise errichtet worden und dient neun Gruppen mit jeweils 15 Kindern als Tagesstätte. Im Erdgeschoss sind vier Gruppeneinheiten - bestehend aus einem Gruppenraum (circa 45 m²) mit jeweils einem Multifunktionsraum (circa 25 m²) - ein Mehrzweckraum (circa 80 m²), die Küche und Personalräume untergebracht. Im Obergeschoss sind fünf Gruppeneinheiten entstanden.

Die Gebäudegeometrie des länglichen Bauwerkes mit den Anbauten im Erdgeschoss und den darüber befindlichen Dachterrassen im Obergeschoss erinnern an „Finger“, sind nach Osten und Südosten ausgerichtet und bilden vier Höfe im Erdgeschoss, die an den Freibereich (circa 730 m²) anschließen. Über zwei Außentreppen wird die direkte Verbindung vom Obergeschoss in den Freibereich hergestellt. Die beiden Geschosse und die vier Höfe im Erdgeschoss umschließt eine vorgehängte Haut (Skulpturaler Screen).

Fenster in Sitzhöhe der Kinder oder bodengleicher Höhe ermöglichen einen Außenraumbezug aus Kinderperspektive in den Gruppenräumen. Durch ein Panoramafenster im Obergeschoss ist sowohl die Skyline von Frankfurt als auch der an das Campusgelände anschließende Landschaftsraum zu erblicken.



Kindertagesstätte auf dem Campus Riedberg

Die KiTa war gemäß Umsetzungserlass des HMdF zum Kabinettsbeschluss CO₂-neutrale Landesverwaltung zur Überprüfung vorgesehen und hat den Nachweis zur Erfüllung der Vorgaben voll umfänglich erbracht. Der Primärenergiebedarf wird gegenüber

dem des Referenzgebäudes der EnEV 2009 um 49,2% unterschritten. Die Anforderung an die Dämmung der Gebäudehülle wird um 59% unterschritten. Die hohen Anforderungen an die Dämmung und Dichtheit der Gebäudehülle erfordern eine auf Misch-

lüftung basierende, mechanische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, die den hygienischen Luftwechsel sicherstellt. Zusätzliche Frischluft wird durch natürliche Belüftung über offenbare Fenster, Lüftungsklappen sowie über Oberlichter zugeführt.

Ergänzend zur Nachtabkühlung des Gebäudes im Sommer wurden die Sheddächer mit Nachtlüftungsklappen ausgeführt (Dreh-Flügel mit Paneelfüllung), die mit außen vorgelagerten Aluminium-Lamellen und einem Edeltstahlgewebe sowohl den Einbruchschutz, als auch die Schlagregendichtheit und den Insektenschutz gewährleisten.

Gebäudedaten:

Bruttogrundfläche	1.896 m ²
Bruttorauminhalt	6.847 m ³
Gesamtbaukosten (inkl. Baunebenkosten)	5,67 Mio. €
Baugenehmigung	02/2013
Baubeginn	03/2013
Fertigstellung/ Inbetriebnahme	06/2015
Projektbeteiligte: Planung Bauleitung Haustechnik	kadawittfeldarchitektur GmbH, Aachen schmidtploecker planungsgesellschaft mbH, Frankfurt a.M. emutec GmbH, Friedberg

4.4 Photovoltaikanlage Philipps-Universität Marburg



Photovoltaikanlage Philipps-Universität Marburg

Die bisher größte Solarstromanlage auf einer hessischen Landesliegenschaft mit einer Leistung von 135 kWp befindet sich auf dem Campus Lahnberge der Philipps-Universität Marburg auf dem Dach des neu errichteten Parkhauses.

Die Anlage ging Ende Juni 2016 ans Netz. Jährlich „ernten“ die Module circa 115.000 kWh „Sonnenstrom“.

Dies entspricht einer Einsparung von circa 70.000 kg CO₂-Emissionen aus konventionellen Kraftwerken. Die Solarmodule bedecken eine Fläche von 850 m² und befinden sich in räumlicher Nähe zu verschiedenen Institutsgebäuden. Die Anlage ist mit insgesamt 520 Photovoltaik-Modulen (PV-Module) und acht Wechselrichtern mit einer Leistung von jeweils 17 kW ausgestattet.

Die Anlage speist den Strom in das Mittelspannungsnetz der Universität ein.

Die durch die Solaranlage erzeugte Energiemenge entspricht rechnerisch dem Jahresbedarf von rund 30 Haushalten. Die produzierte Strommenge deckt den jährlichen Bedarf der Zentralen Medizinischen Bibliothek.

Die PV-Anlage ist Teil eines Konzepts, mit dessen Hilfe die Philipps-Universität ihre CO₂-Emissionen

deutlich senken und die Nutzung erneuerbarer Energien steigern wird.

Eine weitere PV-Anlage mit einer Leistung von 26 kWp befindet sich auf dem Gebäude des Deutschen Sprachatlases im Lahntal. Zusammen erzeugen diese zwei Anlagen in ihrer mindestens 20-jährigen Nutzungszeit voraussichtlich circa 2,7 Mio. kWh Solarstrom und vermeiden somit den Primärenergieeinsatz von circa 7,7 Mio. kWh und CO₂-Emissionen in Höhe von circa 1.690 t.

4.5 Energiespar-Contracting

Hessische Polizeiakademie Wiesbaden

Für die Liegenschaft Hessische Polizeiakademie in

Wiesbaden wurde ein Energiespar-Garantievertrag im Jahr 2014 ausgeschrieben und 2015 abgeschlossen.



Holzfeuerung mit Zyklon

Vertragsbeginn / -dauer	2015 / 10 Jahre
Bruttogrundfläche/ Anzahl Gebäude	circa 60.000 m ² / 19
Energiekosten (Baseline)	645 Tsd. €/a
Investitionen Contractor	1.300 Tsd. €
Garantierte Einsparungen für das Land	257 Tsd. €/a
CO ₂ -Einsparungen	965 t CO ₂ /a
Auftragnehmer	HessenEnergie Gesellschaft für rationelle Energienutzung mbH, Wiesbaden



Pufferspeicher 2x 9500 Liter

Folgende Maßnahmen sind vom Contractor geplant und umgesetzt worden:

Heizung:

- Erneuerung und Optimierung der Wärmeerzeuger
- Installation einer Holzhackschnitzelfeuerungsanlage einschließlich Hackschnitzelbunker
- Installation zweier BHKW
- Dämmmaßnahmen an vorhandenen Heizungsverteilern, Rohrleitungen

Mess-, Steuer- und Regelungstechnik:

- Erneuerung der Gebäudeleittechnik
- Erneuerung des Netzwerks in der Liegenschaft
- Installation von Wärme- und Stromzählern

4.6 Betrieb von Klimaanlage - Energetische Inspektion nach § 12 EnEV als Teil des Energiemanagements

Mit Inkrafttreten der Energieeinsparverordnung am 1. Oktober 2007 sind diejenigen, die eine Klimaanlage betreiben verpflichtet, diese regelmäßig inspizieren zu lassen. Ziel dieser Inspektion ist es, zu überprüfen, ob die Klimatisierung im Gebäude energieeffizient betrieben wird und hierbei mögliche Energieeinsparpotenziale aufzudecken. Unter diese Forderung fallen nur Klimaanlagen, welche fest mit dem Gebäude verbunden sind und eine Nennkälteleistung von mehr als 12 kW besitzen.

Der Prüfturnus beginnt im zehnten Jahr nach Inbetriebnahme der Anlage und wiederholt sich mit einem Abstand von höchstens zehn Jahren nach

erfolgter Erstinspektion. Die Inspektion ist sehr umfangreich und darf nur von speziell qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden, welches einen berufsqualifizierenden Hochschulabschluss und Praxiserfahrung im Bereich Planung, Bau, Betrieb und Prüfung von raumluftechnischen Anlagen besitzt.

Zunächst wird der Kühlbedarf des Gebäudes bzw. der zu klimatisierenden Räumlichkeiten mit der Kälteleistung der Klimaanlagen abgeglichen. Darauf folgt eine gründliche Untersuchung sämtlicher Komponenten, die den Wirkungsgrad der Anlage beeinflussen können. Auch grundlegende Parameter,

wie beispielsweise die Sollwerte für Temperatur, Feuchte, Luftvolumenstrom, Betriebszeiten, etc. werden überprüft. Das Ergebnis dieser Inspektion wird dem Anlagenbetreiber in Form eines Inspektionsberichts übergeben. Dieser beinhaltet auch konkrete Ratschläge, wie die energetische Qualität der Anlage verbessert werden kann.

In den vom LBIH betriebenen Liegenschaften befinden sich 106 Anlagen, die den Kriterien der EnEV entsprechen und regelmäßig inspiziert werden.

Hierzu sind sämtliche technischen Anlagen in einem Datenbanksystem verzeichnet und mit detaillierten Informationen zu Komponenten, Bauteilen und Eigenschaften wie Nennleistung, Kältemittel, Baujahr

etc. versehen. Aus diesem kann ein spezieller Bericht, das „SV/SK-Prüfbuch“ generiert werden, in welchem die Anlagen mit den jeweiligen Prüf- und Inspektionsintervallen abgebildet werden. Hier werden Datum und Ergebnis der durchgeführten Prüfung revisions sicher dokumentiert.

Die durchschnittlichen Kosten für eine energetische Inspektion nach EnEV §12 betragen für den verwalteten Anlagenbestand rund 4.200 €. Aufgrund des heterogenen Anlagenbestands ist es generell schwierig, belastbare Aussagen zu möglichen Energieeinsparpotenzialen zu machen, da diese anlagen-spezifisch sind.

Prüfbericht	
Energetische Inspektion nach EnEV 2014 - § 12	
Prüfgrundlage:	Energieeinsparverordnung in der jeweils gültigen Fassung
Objektart / Standort:	HZD – Hessische Zentrale für Datenverarbeitung – Wiesbaden
	
Anlage:	RLT-Anlage 1 bis 3
Teilnehmer:	[REDACTED]
Bearbeiter:	[REDACTED]
Registriernummer:	[REDACTED]
Nächste Prüfung gem. EnEV	spätestens Juni 2026 (mindestens alle 10 Jahre)
Unterschrift	 
	Datum der Prüfung: 30.06.2016 Berichtsdatum: siehe Druckdatum
Der Prüfbericht umfasst 10 Seite(n), 9 Anlagenseite(n) und 0 Zeichnung(en).	

Anlage zum Prüfbericht



20160630-212-32031-555995546-216-421617-04550123-01-ENEV

Seite 7

4.1 Zu- und Abluft RLT01 - Säle	
Grafik	
<p>Diese Anlage 24,3 kWh/(am³h)</p> <p>nach EnEV 2016 nach EnEV 2007</p>	
Analyse	
Energiekennzahlen ERLT	kWh/(am³h)
ohne Leckage	24,30
mit Leckage	27,94
Referenz ERLT nach EnEV 2007	27,35
Referenz ERLT nach EnEV 2016	22,48
Klassifizierung	ERLT-C4
Hinweis	Energiekennwert berechnet mit Klimacheck Version 2.2.4.16
Rückgewinnung	
Typ der Rückgewinnung	Wärmerückgewinnung
Art der WRG	Rotor
WRG-Wirkungsgrad	70%
Luftaufbereitung	
Volrauftemperatur Heizen	70 °C
Volrauftemperatur Kühlen	9 °C
Befeuchtung	
Befeuchtung	Befeuchtung mit Toleranz
Befeuchttyp	Dampfbefeuchter
Befeuchterenergie (Dampf)	Elektro
Befeuchterregelung (Wasser)	-
Luftverteilsystem	
Dichtigkeit	Standardwert
C _{leak}	1,15
Volumenstromverlust	0,15 m³/s
Energie [kWh/(am³h)]	
Primärenergiefaktor (elektrisch): 2,40	
Wärme	0,55
Kälte	2,07
Dampf	11,11
Ventilatoren	10,45
Nebenantrieb	0,10
Summe ERLT	24,28
Primärenergiefaktor (elektrisch)	2,40

IMPRESSUM

HESSEN



Herausgeber:
Hessisches Ministerium der Finanzen
Friedrich-Ebert-Allee 8
65185 Wiesbaden

Redaktion:
Landesbetrieb Bau und Immobilien Hessen:
Peter Eichler, Jan-Per Bergemann, Aloys Plogmann,
Alexander Ungert, Jan Theis, Thomas Pyrek-Alles, Uwe Pieler

Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst:
Petra Koliwer

Hessisches Ministerium der Finanzen:
Hans-Ulrich Hartwig, Peter Caratiola, Hans-Günter Göddemeyer,
Elisabeth Reisner, Susanne Stroh

Bildrechte:
Seite 1 und 22: KEEA Klima und Energieeffizienz Agentur | Seite
15: Stadtwerke Marburg | Seite 16: Städtische Werke AG Kassel
| Seite 24 und 26: www.heidenreich.biz | Seite 29: Philipps-Univer-
sität Marburg | Seite 30 und 31: Hessen-Energie Gesellschaft für
rationelle Energienutzung mbH | alle anderen Bilder © HMdF/LBIH

Gestaltungskonzept & Artwork:
N. Faber de.sign, Wiesbaden

© 02/17



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 Parteinahme 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

