



ENERGIEBERICHT 2012

FÜR DEN STAATLICHEN HOCHBAU UND GEBÄUDEBETRIEB DES LANDES HESSEN



Impressum

HESSEN



Herausgeber:

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

Redaktion:

Hessisches Immobilienmanagement:
Carina Nitschke, Andrea Schwab

Hessisches Baumanagement:
Peter Eichler, Jan-Per Bergemann, Thomas Pyrek-Alles, Otto Scheffer, Dietmar Schnauber

Hessisches Ministerium der Finanzen:
Hans-Ulrich Hartwig, Hans-Günter Göddemeyer, Eva Westermeier, Susanne Turré

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

VORWORT



Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger,

im Jahr 2008 hat die Hessische Landesregierung die Nachhaltigkeitsstrategie Hessen gestartet. Im Zentrum stehen dabei der sparsame und effiziente Umgang mit nicht erneuerbaren oder nur begrenzt verfügbaren Ressourcen, denn nur ein nachhaltiges Handeln sichert den Wohlstand unseres Landes auch für die zukünftigen Generationen.

Mit den weitreichenden Beschlüssen zur CO₂-neutralen Landesverwaltung wurde bereits im Jahr 2010 ein wichtiger Prozess angestoßen, der in enger Kooperation mit allen Ressorts die Energiesparpotenziale bei den Liegenschaften der Hessischen Landesverwaltung im Blick hat. Auf diese Weise leistet die Verwaltung einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz und zur Energiewende im eigenen Wirkungsbereich. Konkret bedeutet dies die Entwicklung von Strategien und Konzepten zur Senkung des Energieverbrauchs und zur Sicherung einer zukunftsfähigen Energieversorgung.

Hessen will einen signifikanten Beitrag zum Klimaschutz leisten, indem die gesamte Landesverwaltung mit rund 1.500 Dienststellen und rund 150.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter durch Minimierungs-, Substitutions- und Kompensationsmaßnahmen bis zum Jahr 2030 klimaneutral gestellt wird – ein ambitioniertes Ziel und eine große Herausforderung für alle Beteiligten. Der Identifizierung von Energieeffizienz- und Energieeinsparpotenzialen beim Gebäudebestand kommt dabei die größte Bedeutung zu. Aber es geht auch um die Aspekte der Mobilität und der Beschaffung. Auf diese Weise wurden nicht nur über administrative Entscheidungen, sondern auch über Kreativität, Phantasie und die Vernetzung der Akteure Möglichkeiten erfasst, die CO₂-Emissionen der Hessischen Landesverwaltung zu reduzieren.

Die Reduzierung von CO₂-Emissionen ist dabei eng verbunden mit der Frage, wie Gebäude energieeffizient gebaut, saniert und betrieben werden können. Aus diesem Grund hat Hessen für den Staatlichen Hochbau Standards festgeschrieben, die bei Neubaumaßnahmen des Landes sowie bei der Sanierung des landeseigenen Gebäudebestands über die energetischen Anforderungen der aktuellen Energieeinsparverordnung hinausgehen. Mit diesen Standards werden im Übrigen auch die Anforderungen der künftigen Energieeinsparverordnung ab dem 1. Mai 2014 übertroffen.

Das Projekt der CO₂-neutralen Landesverwaltung hat Vorbildcharakter für die hessischen Bürgerinnen und Bürger sowie weit über unsere Landesgrenzen hinaus. Mit der Erkenntnis, dass wesentliche Anteile der in der Verwaltung emittierten Treibhausgase durch den Gebäudebetrieb verursacht werden, kommt der Datenerfassung des Energieverbrauchs zukünftig eine größere Bedeutung zu. Die erfassten Energieverbrauchsdaten fließen nicht nur in die Erstellung von CO₂-Bilanzen ein, sie liefern auch gute Grundlagen, um in überschaubarer Zeit energetische Sanierungskonzepte bis hin zu Sanierungsfahrplänen entwickeln zu können. Das CO₂-Minderungs- und Energieeffizienzprogramm des Hessischen Immobilienmanagements (COME-Programm) hat hiervon maßgeblich profitiert.

Der vorliegende Energiebericht 2012 für den Staatlichen Hochbau und den Gebäudebetrieb des Landes Hessen dokumentiert die Ausgangslage, die politischen Entscheidungen sowie vielfältigen Aktivitäten und die Fortschritte in unserer Projektarbeit. Auf der Grundlage einer soliden Datenbasis werden der Energieverbrauch, die Preisanstiege und die Anstrengungen zum Energiesparen dargestellt. Anhand ausgewählter Projekte in ganz Hessen wird der Umsetzungsstand zudem konkret beschrieben. Darüber hinaus haben wir erfahren, wie der Wettbewerbsgedanke des 2010 und 2011 durchgeführten „Energie Cup Hessen“ die Beschäftigten motiviert und bestärkt hat. Dies alles trägt bei – dies lässt sich zusammenfassend festhalten – zu einem Mentalitätswandel und zu einem neuen Bewusstsein innerhalb der Landesverwaltung. Auf diese Weise ist in Hessen Klimaneutralität nicht nur eine politische Vorgabe, sie wird sukzessive als eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe verstanden.

Mein besonderer Dank gilt daher den vielen engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der beteiligten Ministerien, die das Projekt konzipiert haben und erfolgreich umsetzen. Sie alle tragen maßgeblich dazu bei, unserem Ziel der CO₂-neutralen Landesverwaltung näher zu kommen.

Dr. Bernadette Weyland

Staatssekretärin

ZUSAMMENFASSUNG

Der vorliegende Energiebericht der Landesbetriebe Hessisches Immobilienmanagement (HI) und Hessisches Baumanagement (hbm) zeigt die vielfältigen Aktivitäten, die mit dem energieeffizienten Bau und Betrieb der Gebäude der Landesverwaltung verbunden sind.

Besonderes Augenmerk wird dabei zunächst auf eine solide Datenbasis des Energieverbrauchs von Wärme, Strom und Wasser gelegt. Die Energie- und Wasserkosten haben mittlerweile eine Höhe von rund 120 Mio. € erreicht. Die Preisanstiege im Bereich der Wärme lagen in den letzten zehn Jahren zwischen 6 und 12 % pro Jahr. Strom ist durchschnittlich um rund 6,7 % pro Jahr teurer geworden. Seit 2010 sind die Anstrengungen zum Energiesparen durch den Kabinettsbeschluss zur CO₂-neutralen Landesverwaltung in einen größeren Kontext gestellt worden. Seitdem werden regelmäßig CO₂-Bilanzen erstellt, beginnend mit dem Jahr 2008. Im Wesentlichen durch den Bezug von Ökostrom konnten die Treibhausgasemissionen bis 2011 um rund 45 % reduziert werden. Sowohl für den Neubau als auch für Bestandssanierungen wurden energetische Standards gesetzt, die den gesetzlichen Standard weit übertreffen. Potenziale zum Energiesparen - und zur Senkung von CO₂-Emissionen - werden auch über das Nutzerverhalten erschlossen.

Der in 2010 und 2011 erstmals erfolgreich durchgeführte hessenweite Energiesparwettbewerb „Energie Cup Hessen“ hat dies sehr deutlich gemacht. Im Jahr 2012 wurde das bis 2017 laufende CO₂-Minderungs und Energieeffizienzprogramm (COME-Programm) im Gesamtvolumen von 160 Mio. € gestartet. Damit wird die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden, die vom HI betreut werden, ermöglicht. Ausgewählte Projektbeispiele aus den Bereichen Neubau, Bestandsbau und Contracting runden diesen Bericht ab.

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	I
Zusammenfassung	III
1. Energieberatung und Energiemanagement im Hessischen Baumanagement	7
2. Entwicklung des Energieverbrauchs	9
2.1. Wärmeverbrauch und Kosten	10
2.2. Stromverbrauch und Kosten	11
2.3. Wasserverbrauch und Kosten	12
2.4. Entwicklung der Energie- und Wasserpreise	13
2.5. Energieträger und CO ₂ -Bilanz	14
3. Kraft-Wärme-Kopplung	17
4. Kabinettsbeschluss Hessen	18
4.1. Energieeffizienzplan 2030	20
5. Optimierung des Energiebezugs	21
5.1. Ausschreibung der Gaslieferung	21
5.2. Vertragsmanagement für Fernwärme	21
5.3. Ausschreibung der Stromlieferung	22
6. Energiespar-Contracting	24
7. CO₂-Minderungs- und Energieeffizienzprogramm	25
7.1. Energetische Sanierung der Bestandsgebäude	25
7.2. Sofortprogramm Erneuerung Wärmeerzeuger	26
8. Optimierung des Betriebs energieverbrauchender Anlagen	27
8.1. Betriebsüberprüfungen	27
8.2. Checklisten	28
8.3. Energiesparwettbewerbe	29
8.4. Einsparungen im Betrieb	30
9. Ausgewählte Projekte	32
9.1. COME-Programm, Sanierung Hessen Mobil	32
9.2. Neubau Behördenzentrum Heppenheim (PPP-Projekt) Behördenzentrum Heppenheim	34
9.3. Energiesparcontracting Universität Kassel	36
9.4. Energiesparcontracting Justizvollzugsanstalt Weiterstadt	37
10. Abkürzungsverzeichnis	38
11. Literaturhinweis	39

1. ENERGIEBERATUNG UND ENERGIEMANAGEMENT IM HESSISCHEN BAUMANAGEMENT

Energieberatung und Energiemanagement im hbm werden auf der Grundlage des Gemeinsamen Runderlasses vom 17.03.2008 mit Hinweisen zum Energiemanagement in den Dienststellen des Landes (EMA-Hessen) und der Geschäftsanweisung für den Staatlichen Hochbau des Landes Hessen (GA Bau Hessen), Abschnitt K3 wahrgenommen. Für die Bildung der Verbrauchskennwerte und Vergleichswerte wird das Energie- und Medieninformationssystem (EMIS) des Bund-Länder Arbeitskreises Energiewesen verwendet.

Die kontinuierliche Überwachung des Verbrauchs und der Kosten ermöglicht es:

- Gebäude mit baulich-, technisch- oder betriebsbedingt zu hohem Energieverbrauch oder überhöhten Kosten zu lokalisieren. Rechtzeitige Eingriffe in die Betriebsführung bzw. die Realisierung notwendiger baulicher Maßnahmen sichern langfristig niedrigere Bauaufgelassen.
- bestehende Energielieferverträge zu optimieren und dadurch die Kosten zu senken.
- gesicherte Planungsdaten zu erhalten, welche die Qualität künftiger Planungsentscheidungen erheblich verbessern.
- eine Erfolgskontrolle bei energetisch sanierten Gebäuden durchzuführen.

Energiemanagement im Hessischen Baumanagement			
Energiecontrolling	Betriebsoptimierung	Vertragsmanagement	Konzepte und Maßnahmen
Verbrauchsdatenerfassung und Auswertung, CO ₂ -Bilanz	Liegenschaftsbegehungen	Strom, Fernwärme, Gas Ausschreibung der Energielieferung	Erkennen investiver Energieeinsparpotentiale
Berichtswesen, Information der Nutzer	Dokumentation mit der Checkliste Begehung	Kontrolle von Versorgeabrechnungen	Erarbeitung von Konzepten zur Energie- und Wassereinsparverordnung
Ausstellung von Energieausweisen	Auffinden von Schwachstellen	Erkennen von vertraglichen Einsparpotentialen	Bearbeitung von Wirtschaftlichkeitsberechnungen und Variantenvergleichen
Schaffung der Datengrundlage für das Energiesparcontracting, Ermittlung der Baseline	Schulung und Beratung der Gebäudenutzer und Anlagenbetreiber	Optimierung von Verträgen hinsichtlich möglicher Leistungsreduzierung	Mitwirkung bei der Umsetzung des Kabinettsbeschlusses, der EnEV und des EEWärme-Gesetzes
	Ausarbeitung von Modernisierungsempfehlungen gemäß EnEV 2009 § 20	Differenzierte Auswertung der Stromabnehmersituation bezüglich Wirkverbrauch und Leistung	
		Ausschreibung von Maßnahmen des Energieeinspar- und Energieliefer Contracting	

Abb. 1: Prozessorientiertes Energiemanagement

Aus den Erkenntnissen werden weitere Teilprozesse angestoßen:

- Betriebsoptimierung
- Vertragsmanagement
- Energiekonzepte für bauliche und anlagentechnische Verbesserungsmaßnahmen

Im Rahmen des Energiemanagements wurden in 2011 insgesamt 555 Liegenschaften mit 1.465 Gebäuden und einer versorgten Bruttogrundfläche (BGF) von 4.144.015 m² erfasst und ausgewertet. Nicht enthalten in der Auswertung sind 181 Drittanmietungen mit einer Bruttogrundfläche von 402.470 m², da der Bezug von Heizenergie und Wasser von den Eigentümern verantwortet wird und vom Land nicht beeinflusst werden kann. Ebenfalls ausgenommen wurden die Universitäten, die ihr Energiemanagement eigenverantwortlich betreiben. Die Tabelle gibt einen Überblick über die vom Energieberatungsservice betreuten Liegenschaften nach Nutzungsgruppen.

Nutzergruppen	Anzahl der Liegenschaften	Anzahl der Gebäude	Versorgte Bruttogrundfläche (BGF) in m ²
<u>Hessisches Immobilienmanagement:</u> Verwaltungsgebäude, Behördenzentren, Behördenhäuser, Finanzämter, Gerichtsgebäude, Polizeidienstgebäude	350	840	2.741.496
<u>Hessisches Ministerium der Justiz:</u> Justizvollzugsanstalten	20	193	469.162
<u>Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung:</u> Hessen Mobil, Straßenmeistereien	54	127	46.126
<u>Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz:</u> Landesbetrieb Hessen-Forst, Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen, Forstämter	52	85	68.028
<u>Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst:</u> Theater und Museen	28	46	198.602
<u>Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst:</u> Hochschulen (ohne Universitäten)	43	143	539.598
<u>Hessischen Ministerium des Innern und für Sport:</u> Landesfeuerwehrschule <u>Sonstige:</u> Hessischer Landtag, Hessischer Rechnungshof	8	31	81.003
Gesamt	555	1.465	4.144.015

Tab. 1: Landesgenutzte Liegenschaften nach Nutzergruppen

2. ENTWICKLUNG DES ENERGIEVERBRAUCHS

Im Jahr 2011 wurden in den vom Land Hessen bewirtschafteten Gebäuden (einschl. der Universitäten) für die Wärme-, Strom- und Wasserversorgung 122,5 Mio. € aufgebracht. Gegenüber 2009 sind die Kosten für Wärme um 3,6 % gesunken, die Stromkosten sind um 5,2 % gestiegen und die Wasserkosten haben sich um 5,5 % erhöht. Der Flächenzuwachs bei der Bruttogrundfläche beträgt 2,5 %.

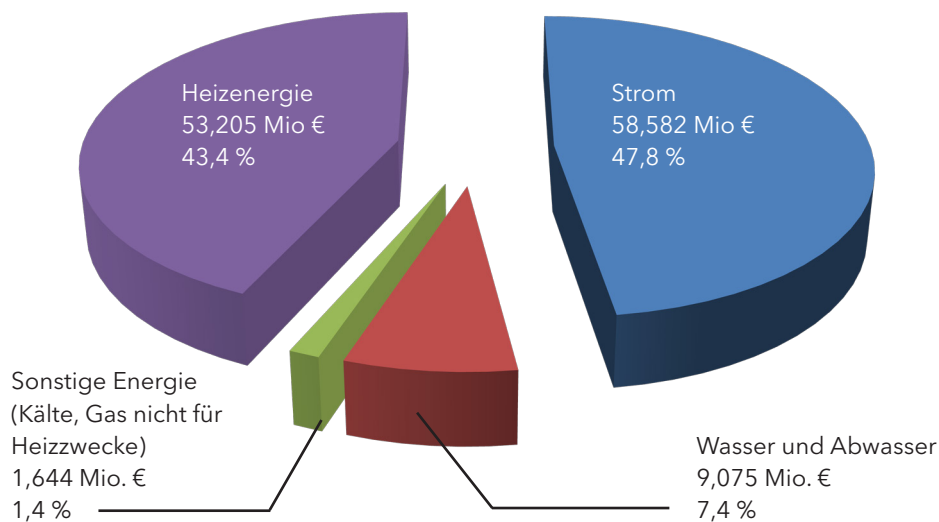


Abb. 2: Kostenverteilung der Energie- und Medienbezugskosten

Die Kosten teilen sich dabei auf 43,4 % für Heizkosten, 47,8 % für Stromkosten und zu 7,4 % für die Wasserver- und Entsorgung sowie 1,4 % für sonstige Energie (Kälte und Gas nicht für Heizzwecke). Mussten im Jahr 2004 für die Versorgung der Gebäude mit Wärme, Wasser und Strom 13,57 €/m² versorgter BGF bezahlt werden, wurden im Jahr 2011 hierfür 18,58 €/m² BGF notwendig. Das entspricht einer Kostensteigerung von 37 %.

Hauptursache für den Anstieg der Kosten ist die Verteuerung der Energiebezugspreise um rund 70 %. Der Verbrauch von Wärme wurde in dem gleichen Zeitraum um rund 25 % vermindert. Der Stromverbrauch ist um rund 22 % gestiegen.

2.1 Wärmeverbrauch und Kosten

Nachfolgende Abbildungen beschreiben den Heizenergieverbrauch und die Entwicklung der Heizkosten seit 1990. Im Jahr 2011 ist der Heizenergieverbrauch gegenüber dem letzten Berichtszeitraum 2009 witterungsbereinigt um 2,5 % auf 115 kWh/m² BGF gesunken.

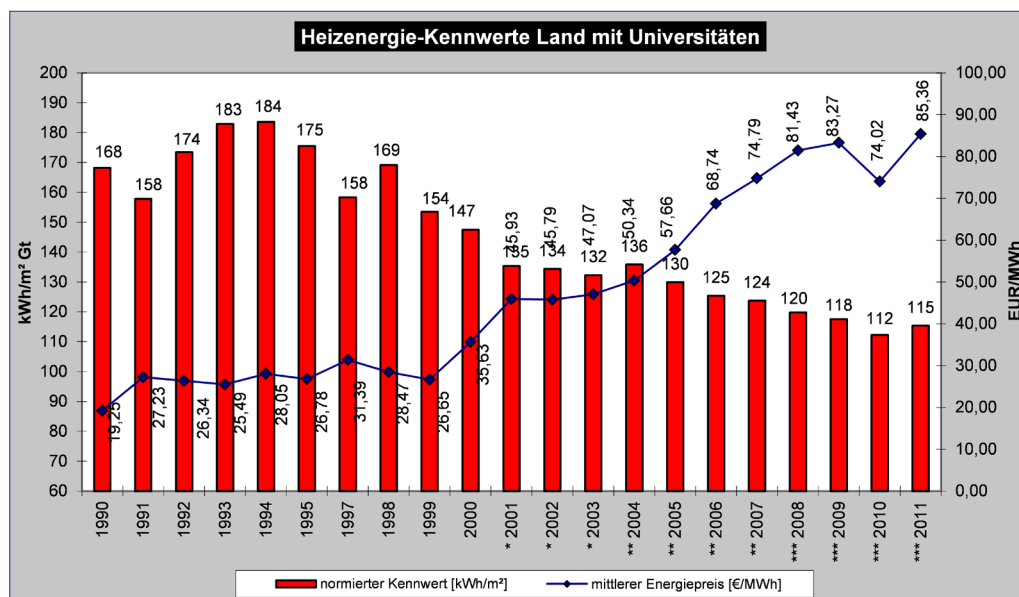


Abb. 3: Heizenergiekennwerte für die Landesliegenschaften einschl. Universitäten

Die Verbrauchsentwicklung zeigt, dass der Heizenergiebedarf durch die fortdauernde Verbrauchskontrolle und Information der Nutzer dauerhaft gesenkt werden kann. Die Absenkungsschritte sind jedoch in den vergangenen Jahren geringer geworden. Weitere bedeutende Einsparungen sind nur durch eine nachhaltige Verbesserung des Gebäudebestandes und durch energetische Modernisierungen zu erreichen. Hessen hat mit dem Kabinettsbeschluss vom 17. Mai 2010 die Rahmenbedingungen für energieeffiziente Neubauten und die energetische Modernisierung seines Gebäudebestandes geschaffen.

Mit Maßnahmen zur Senkung des Heizenergieverbrauchskennwertes von 168 auf 115 kWh/m² BGF hat Hessen über den Betrachtungszeitraum von 1990 bis 2011 Heizkosten in Höhe von 14,5 Millionen € gespart, was eine durchschnittliche Jahreseinsparung von 694.000 € bedeutet.

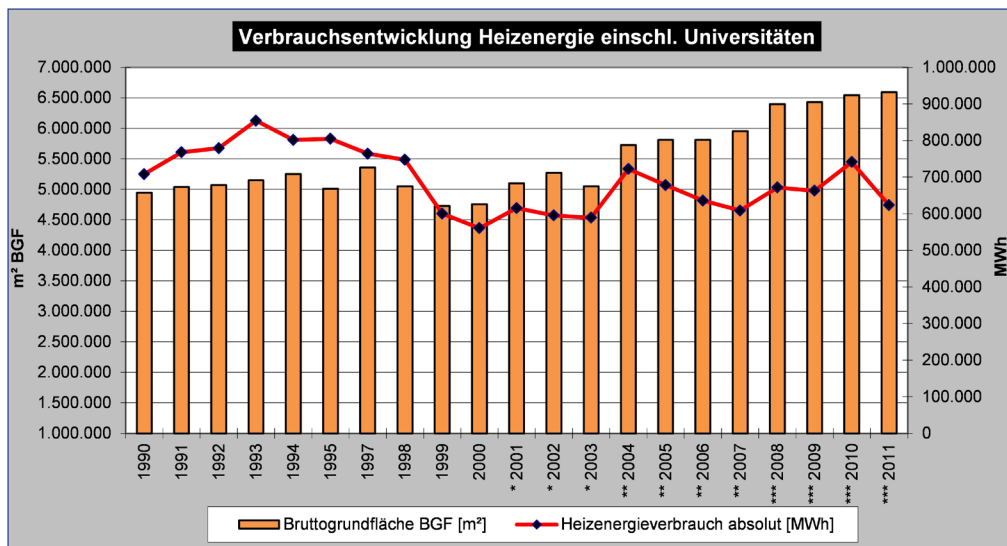


Abb. 4: Entwicklung des Heizenergieverbrauchs und der wärmeversorgten Flächen (BGF)

2.2. Stromverbrauch und Kosten

Im Jahr 2011 wurden in den Liegenschaften des Landes Hessen ca. 377,7 Mio. kWh Strom verbraucht. Erfasst sind sämtliche Landesliegenschaften einschließlich der Universitäten und Justizvollzugsanstalten. Gegenüber dem Jahr 2009 bedeutet dies eine Steigerung des Verbrauchs um ca. 1,2 %. Die BGF erhöhte sich im selben Zeitraum um ca. 2,5%.

Die Gesamtkosten für Strom der vom Land bewirtschafteten Liegenschaften summieren sich auf ca. 58,5 Mio. € im Jahr. Zusätzlich zu diesen Liegenschaften werden noch ca. 3.500 Kleinverbraucher (außerhalb von EMIS) erfasst. Hierbei handelt es sich neben Verkehrssignalanlagen von Hessen Mobil auch um Pegel- und Messstellen der Regierungspräsidien und Liegenschaften der Forstverwaltung mit zusätzlichen Kosten in Höhe von ca. 5 Mio. € im Jahr.

Die Einkaufspreise für Strom konnten gegenüber dem Jahr 2009 durch den börsenorientierten Stromeinkauf von 7,25 Cent/kWh auf 6,02 Cent/kWh (Strompreis ohne Abgaben und Steuern) reduziert werden.

Bedingt durch die neu eingeführten Abgaben für erneuerbare Energien (§ 19 StromNEV Netzentgeltbefreiung, § 17 EnWG Offshore-Haftungsumlage) konnte insgesamt keine Reduzierung von Stromkosten für die Landesliegenschaften erreicht werden. Strompreise stiegen demzufolge um 7 %. Die Kosten für den Ausbau der erneuerbaren Stromenergien sind von allen Endverbrauchern, so auch von der hessischen Landesverwaltung zu tragen.

2.3. Wasserverbrauch und Kosten

Der Wasserverbrauch in den Landesliegenschaften ist 2011 gegenüber dem Jahr 2009 um 2,8 % auf 323 Liter/m² BGF angestiegen. Der spezifische Wasserverbrauch der Gebäude ohne die Universitäten liegt bei 285 Liter/m² BGF. Der Verbrauch konnte seit 1990 um rund 40 % vermindert werden. Dies entspricht einer Einsparung von 1.361.000 m³ Wasser im Wert von 4,6 Mio. € (einschl. Abwasserentsorgungskosten), im Durchschnitt ca. 219.000 € pro Jahr:

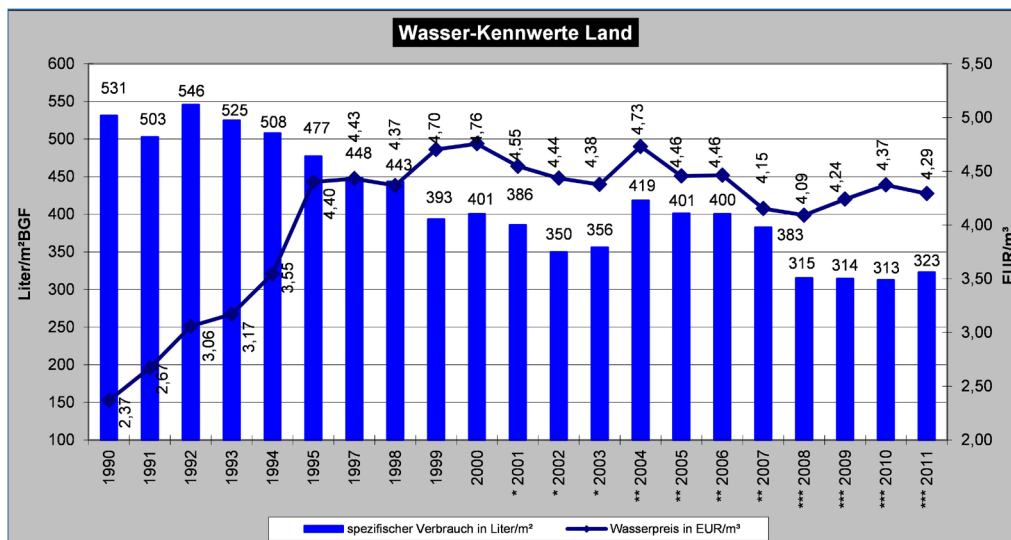


Abb. 6: Wasserverbrauchskennwerte für die Landesliegenschaften einschl. Universitäten

2.4. Entwicklung der Energie- und Wasserpreise

Die Bruttopreise für die Energieträger haben sich in den zurückliegenden zehn Jahren drastisch erhöht. Heizöl und Fernwärme haben mit 12 % pro Jahr und 7 % pro Jahr den stärksten Preisanstieg. Erdgas hat sich seit dem Jahr 2001 um rund 6,2 % pro Jahr verteuert. Der Strompreisanstieg liegt bei 6,7 % pro Jahr. Der Wasserpreis ist konstant geblieben. Die Abwassergebühren sind um 0,5 % nur geringfügig teurer geworden.

Entwicklung der Energie- und Wasserpreise			
Preisteigerung	<i>in den Jahren 2001 - 2011</i>	<i>in den Jahren 2010 - 2011</i>	<i>durchschnittlich jährlich in den Jahren 2010 - 2011</i>
Erdgas	62,3%	10,5%	6,2 % p.a.
Heizöl EL	119,9%	23,9%	12,0 % p.a.
Fernwärme Wasser	70,4%	12,1%	7,0 % p.a.
Fernwärme Dampf	62,2%	11,0%	6,3 % p.a.
Holzpellets	48,0%	3,1%	6,9 % p.a.
Strom	67,4%	5,4%	6,7 % p.a.
Wasser	0,0%	0,0%	0,0 % p.a.
Abwasser	5,2%	1,2%	0,5 % p.a.

Tab. 4: Preisentwicklung der Energieträger und Wasser (Daten aus EMIS)

2.5 Energieträger und CO₂-Bilanz

Für die Heizwärmeversorgung der Gebäude wurden im Jahr 2011 623,305 GWh (62 % des gesamten Energieaufwandes) verbraucht. 380,758 GWh (38 % des gesamten Energieaufwandes) wurden für die Stromversorgung bezogen. Dabei wurden für die Gebäudeheizung 48 % Fernwärme, 42 % Erdgas und 9,8 % Heizöl EL verwendet. Regenerative Quellen wie z.B. Biomasse, Holzpellets und Hackschnitzel haben immer noch einen geringen Anteil von 0,2 % an der Wärmeerzeugung. Der Anteil der regenerativen Energieträger soll im Rahmen des CO₂-Minderungs- und Energieeffizienzprogrammes des Landes in den kommenden Jahren deutlich erhöht werden. Hierzu werden im Zuge eines Sofortprogrammes alte Heizkesselanlagen bevorzugt durch neue Biomasse-Heizkessel in Form von Holzpellet-Heizkesseln ersetzt. In einer ersten Tranche sollen so in elf mit fossilen Energieträgern befeuerten Kesselanlagen rund 3.000 MWh durch CO₂-neutrale Biomasse ersetzt werden.

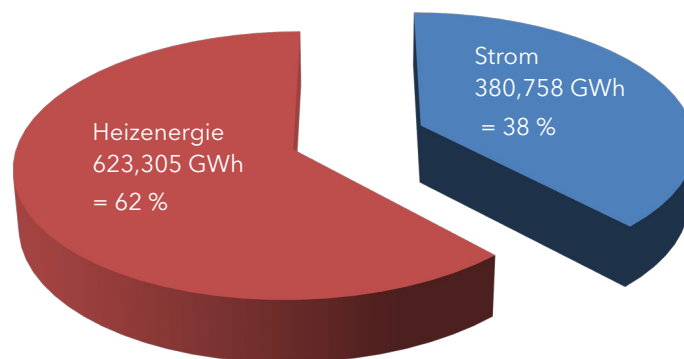


Abb. 7: Energieverbrauch 2011

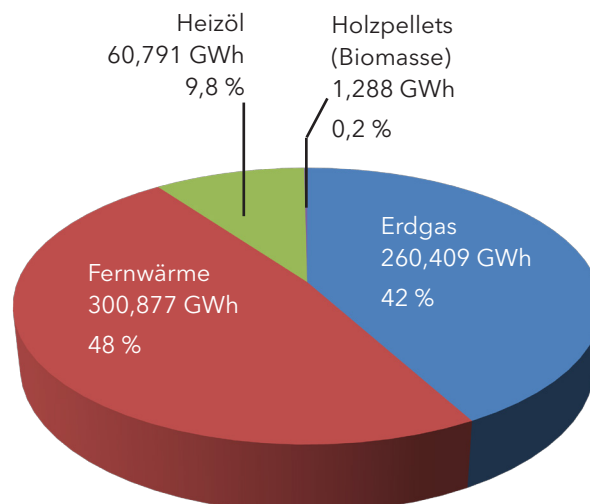


Abb. 8: Eingesetzte Energieträger bei der Heizwärmeversorgung

Im Rahmen des Projekts „CO₂-neutrale Landesverwaltung“ setzt das Land Hessen seine Strategie für Klimaschutz und eine Verminderung von Treibhausgasen schrittweise um. Hierzu wurde im ersten Schritt die CO₂-Bilanz der Hessischen Landesverwaltung für das Jahr 2008 erstellt. Der CO₂-Fußabdruck wird, mit der für 2008 entwickelten Methodik, regelmäßig fortgeschrieben. Die Verfahrensbeschreibungen und die TÜV-Zertifikate der bisher erstellten CO₂-Bilanzen sowie weitere Informationen sind erhältlich unter der Internetadresse: <http://www.hessen-nachhaltig.de/web/co2-projekt/co2-bilanz>

Zwischenzeitlich wurden die CO₂-Emissionen für die Jahre 2009 bis 2011 erfasst und dokumentiert. Der CO₂-Fußabdruck umfasst rund 2000 Gebäude und etwa 100.000 Mitarbeiter/-innen der Hessischen Landesverwaltung. Kommunale Bereiche, wie beispielsweise der Schulbereich, sind in der Bilanz nicht enthalten. Die Systemgrenze umfasst alle Stufen der unmittelbaren Landesverwaltung sowie Landesbetriebe und Hochschulen. Dabei gilt das Werktorprinzip: Es werden nur die CO₂-Emissionen erfasst, die innerhalb der Hessischen Landesverwaltung als Dienstleister für die hessischen Bürger entstehen.

CO ₂ -Fußabdruck Berechnung der Hessischen Landesverwaltung für 2008					
Emissionen aus der Abfall- und Wasserentsorgung, dem Pendlerverhalten, dem Materialverbrauch (z.B. Papier) sowie aus Dienstreisen mit dem ÖPNV bzw. mit dem Taxi oder privaten PKW der Mitarbeiter wurden in der Berechnung nicht erfasst. ebenfalls ausgeschlossen wurden Flugreisen nachgeordneter Behörden (z.B. Finanzämter, Theater, Polizeipräsidien) ausgenommen Hochschulen.					
Anzahl MA gesamt:		96.300			
	Emissionsquelle / Bereich		tCO ₂	Anteil	scope
Energie	Energie Hochschulen	234.432	394.241	87%	scope 1 und scope 2
	Energie alle weiteren Liegenschaften	146.037			
	Energie angemietete Gebäude	13.772			
Mobilität	Landeseigene Fahrzeuge	Fuhrpark	38.239	8%	scope 1
	über Stichprobe mit Hochrechnung	Flüge (< 1.000 km)	1.274	0,3%	scope 3
	über Stichprobe mit Hochrechnung	Flüge (> 1.000 km)	16.057	3,5%	scope 3
	über Stichprobe mit Hochrechnung	Bahnfahrten	2.600	0,6%	scope 3
Gesamtemissionen ohne Unsicherheit			452.411	100,00%	
Gesamtemissionen inkl. Unsicherheit			476.223		

Abb. 9: CO₂-Fußabdruck für 2008

Folgende Emissionsquellen der Landesverwaltung, unterschieden in sogenannte Scopes in Anlehnung an den international verbreiten Standard zur Erhebung und Berechnung von Treibhausgasemissionen nach dem GHG-Protocol, werden in die Berechnung einbezogen:

- Emissionen, die durch Energienutzung (Strom, Wärme, Kälte) in Gebäuden entstehen (Scope 2),
- Emissionen, die durch Nutzung der landeseigenen Fahrzeuge entstehen (Scope 1),
- Emissionen, die durch die Reisetätigkeit der Landesbediensteten entstehen (Scope 3).

CO ₂ -Fußabdruck Berechnung der Hessischen Landesverwaltung für 2011					
Emissionen aus der Abfall- und Wasserentsorgung, dem Pendlerverhalten, dem Materialverbrauch (z.B. Papier) sowie aus Dienstreisen mit dem ÖPNV bzw. mit dem Taxi oder privaten PKW der Mitarbeiter wurden in der Berechnung nicht erfasst. ebenfalls ausgeschlossen wurden Flugreisen nachgeordneter Behörden (z.B. Finanzämter, Theater, Polizeipräsidien) ausgenommen Hochschulen.					
Anzahl MA gesamt:		101.461			
	Emissionsquelle / Bereich		tCO ₂	Anteil	scope
Energie	Elektrizität Hochschulen	27.560	195.865	11,0%	scope 1 und scope 2
	Wärme/Kälte/sonstige Medien Hochschulen	96.678		38,5%	
	Elektrizität alle weiteren Liegenschaften	11		0,0%	
	Wärme/Kälte/sonstige Medien alle weiteren Liegenschaften	63.279		25,2%	
	Elektrizität angemietete Gebäude	3.252		1,3%	
	Wärme/Kälte/sonstige Medien angemietete Gebäude	5.084		2,0%	
Mobilität	Fuhrpark Land (incl. Hochschulen)	Fuhrpark	35.486	14,1%	scope 1
	Flüge (< 1.000 km) Fortschreibung Daten 2008	Flüge (< 1.000 km)	1.343	0,5%	scope 3
	Flüge (> 1.000 km) Fortschreibung Daten 2008	Flüge (> 1.000 km)	16.918	6,7%	scope 3
	Bahnreisen DB AG	Bahnfahrten	1.782	0,7%	scope 3
Gesamtemissionen <u>ohne</u> Unsicherheit von 5%			251.393	100,00%	
Gesamtemissionen inkl. Unsicherheit			264.624		

Abb. 10: CO₂-Fußabdruck für 2011

Die energiebedingten CO₂-Emissionen für die Wärme- und Stromversorgung der Gebäude konnten von 2008 bis 2011 um rund 200.000 t (52 %) gesenkt werden. Maßgeblichen Anteil hat der Ökostrombezug aus Wasserkraftwerken. Der Anteil der CO₂-Reduzierung bei der Heizwärmeversorgung beträgt klimabereinigt 10 %, rund 6.200 t.

3. KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG

In den Liegenschaften des Landes Hessen werden 32 Blockheizkraftwerke (BHKW) zur Erzeugung von Wärme und Strom betrieben.

Der wirtschaftliche und ökologische Grundgedanke des BHKW-Betriebes liegt darin, erzeugte Wärme vollständig und möglichst auch den Strom vor Ort zu nutzen. Nicht gebrauchter Strom wird gegen Vergütung in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Da auf diese Weise weniger an herkömmlicher Kraftwerkskapazität für die Stromerzeugung benötigt wird, substituiert die verstärkte Nutzung von BHKW den Strom aus konventionellen Kraftwerken und ermöglicht damit insgesamt einen geringeren Kohlendioxid-Ausstoß.

Im Jahr 2012 wurden in den Liegenschaften des Landes Hessen ca. 17 Mio. kWh Strom und ca. 51 Mio. kWh Wärme erzeugt.

Die Gesamtleistung aller BHKW des Landes erreicht somit eine Leistung von 2.522 kW. Die Größe der Anlagen reicht von 5,5 kW - 323 kW an elektrischer Leistung.

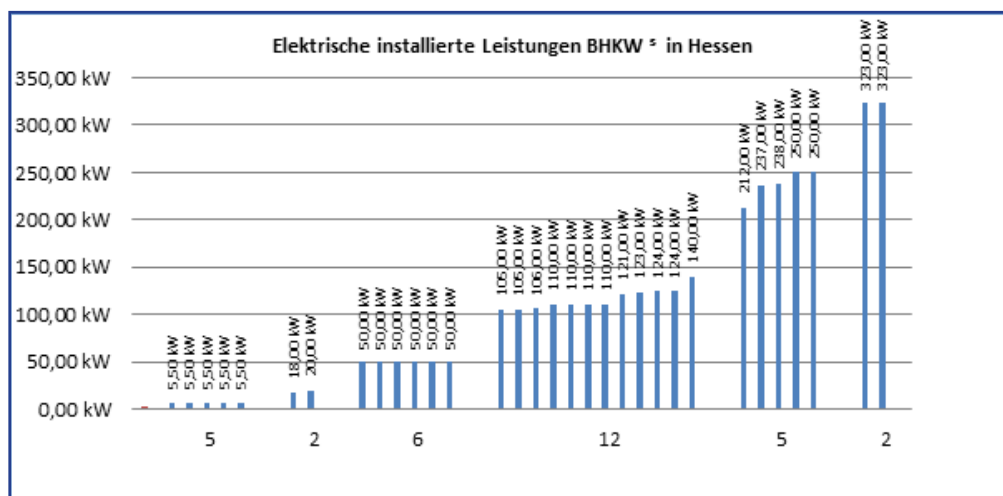


Abb. 11: Übersicht der installierten elektrischen Leistung der BHKW

4. KABINETTSBESCHLUSS HESSEN

Der Kabinettsbeschluss zur CO₂-neutralen Landesverwaltung wurde am 17. Mai 2010 gefasst. In ihm wurde das Ziel formuliert, bis zum Jahr 2030 eine CO₂-neutrale Landesverwaltung zu erreichen. Er ist ein Teilprojekt der Nachhaltigkeitsstrategie Hessen und besteht aus den fünf Elementen:

- 1) CO₂-Bilanz
- 2) Energetische Standards bei Neubaumaßnahmen
- 3) Energetische Standards bei Baumaßnahmen im Bestand
- 4) CO₂-Standards bei der Beschaffung
- 5) Neutralisation der verbleibenden CO₂-Emissionen durch Kompensation

Mit der regelmäßig erstellten CO₂-Bilanz erfolgt die Standortbestimmung im Projekt. Anhand der jahresbezogenen ermittelten Treibhausgasemissionen kann festgestellt werden, welche Schritte zu unternehmen sind, um das Ziel zu erreichen. Im Jahr 2011 wurde die „Eröffnungsbilanz“, bezogen auf das Jahr 2008 (siehe Abbildung 9) veröffentlicht.

Im darauf folgenden Jahr wurden die Bilanzen für die Jahre 2009 und 2010 erstellt. Die jüngste Bilanz stellt die Emissionen des Jahres 2011 (siehe Abbildung 10) dar. Im Wesentlichen wurden durch den Bezug von Ökostrom die Treibhausgasemissionen von 2008 bis 2011 um rund 45 % reduziert.

Bei Neubaumaßnahmen gelten gegenüber den gesetzlichen Standards der Energieeinsparverordnung 2009 (EnEV 2009) - unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit - erhebliche Verschärfungen. So sind bei der Gebäudehülle die Anforderungen der EnEV 2009 im Mittel um 50 % zu unterschreiten, der Primäre Energiebedarf ist gegenüber der EnEV 2009 um 30, 50 oder 70 %, je nach Gebäudenutzung zu unterschreiten.

Bei der energetischen Sanierung von Bestandsgebäuden wurden die Anforderungen dahingehend verschärft, dass die Überschreitung des Primärenergiebedarfs um 40 % gegenüber einem nach EnEV 2009 berechneten Referenzgebäude nicht zulässig ist (Neubaustandard EnEV 2009). Auch hier gilt ein Wirtschaftlichkeitsvorbehalt.

Für Beschaffungsmaßnahmen wurden verbindliche Richtlinien geschaffen, welche die Beschaffung energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen zum Ziel haben. So wurden in dem Projekt „Hessen: Vorreiter für eine nachhaltige und faire Beschaffung“ Leitfäden zur nachhaltigen Beschaffung in Hessen entwickelt. Die Leitfäden geben beispielsweise Hinweise zur Beschaffung von Kraftfahrzeugen, Computern und Monitoren oder auch Reinigungsleistungen.

Am 22.11.2012 trat das Hessische Energiezukunftsgesetz in Kraft. In § 9 Abs. 4 dieses Gesetzes ist geregelt, dass bei der Beschaffung energieverbrauchsrelevanter Waren, technischer Geräte oder Ausrüstungen die Anforderungen an die Energieeffizienz und den Energieverbrauch sowie die Klimaauswirkungen nach § 4 Abs. 5 bis 10 der Vergabeverordnung auch unterhalb der Schwellenwerte zu beachten sind.

Für die Neutralisation der verbleibenden Treibhausgasemissionen durch Kompensation ist eine Strategie zu entwickeln, die wesentliche Fragen zum Zeitpunkt des Beginns, der Art der Kompensation, des Verlaufs, der Finanzierung, der Zuordnung der Kosten und der Risiken behandelt. Auch dabei spielt das Gebot der Wirtschaftlichkeit eine zentrale Rolle.

Insgesamt folgt der Kabinettsbeschluss zur CO₂-neutralen Landesverwaltung dem Dreiklang minimieren, substituieren und kompensieren. Damit wird zum Ausdruck gebracht, dass die Treibhausgasemissionen zunächst durch Effizienzmaßnahmen minimiert werden, dann substituiert werden (Biomasseheizungen) und die letztendlich verbliebenen Emissionen kompensiert werden (Abb. 12).

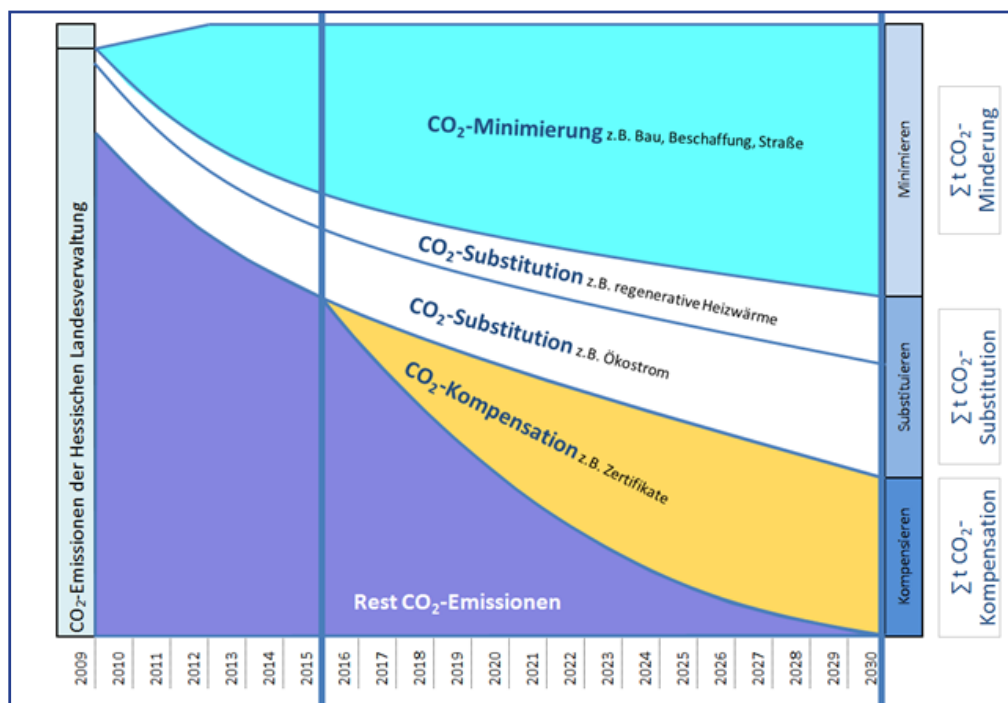


Abb. 12: Strategie der CO₂-neutralen Landesverwaltung

4.1. Energieeffizienzplan 2030

Die ersten CO₂-Bilanzen haben gezeigt, dass ein wesentlicher Anteil der CO₂-Emissionen (über 80 %) durch den Betrieb der Landesgebäude (Wärme- und Stromverbrauch) verursacht wird. Der Energieeffizienzplan 2030 setzt daher hier seinen Fokus. In ihm sind die Maßnahmenbereiche Neubau, Bestandsbau und Nutzerverhalten abgebildet. Für Neubaumaßnahmen und für energetische Sanierungen von Bestandsgebäuden sind die Standards nach Kabinettsbeschluss festgelegt. Zur Optimierung des Nutzerverhaltens wurde in 2010/2011 der erste landesweite Energiesparwettbewerb (Kapitel 8.3) durchgeführt.

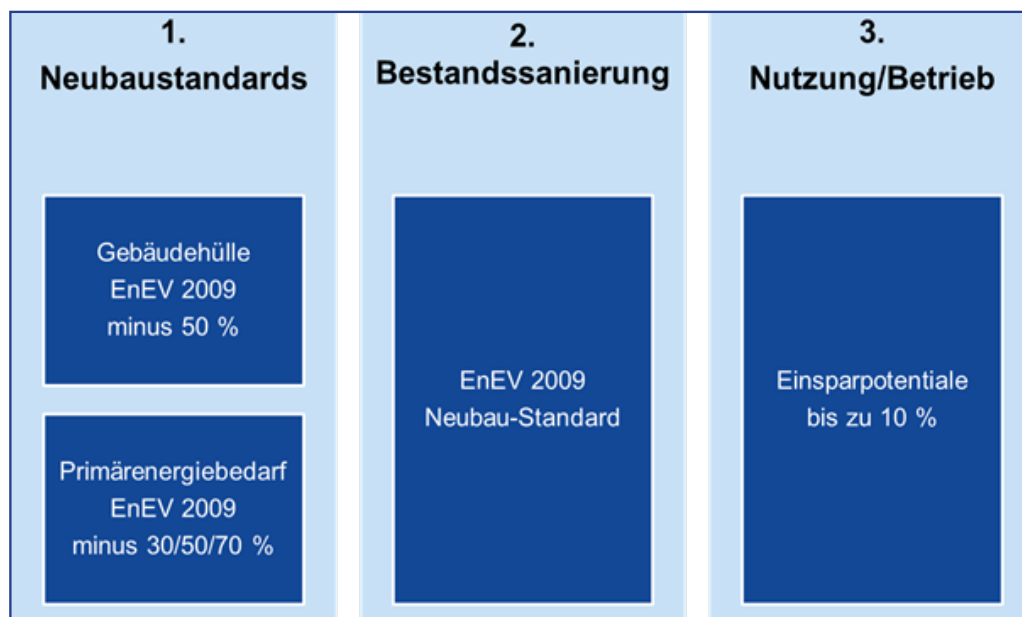


Abb. 13: Bereiche des Energieeffizienzplans 2013

5. OPTIMIERUNG DES ENERGIEBEZUGS

5.1. Ausschreibung der Gaslieferung

Für Liegenschaften des Landes Hessen werden landes- und europaweite Ausschreibungen zur Erdgasbeschaffung durch das Competence Center Energie- und Betriebstechnik (CC EBt) des hbm seit dem Jahre 2008 durchgeführt. Bestehende Liegenschafts-Erdgaslieferverträge werden unter Berücksichtigung der Vertragslaufzeiten gekündigt und in neue oder vorhandene strategische Ausschreibungspools integriert.

Das Ausschreibungsliefervolumen liegt zurzeit bei ca. 350.000 MWh/a. Damit sind derzeit rund 80 % der geschätzten und noch auszuschreibenden Erdgasmenge erreicht. Kleinmengen, die nicht in Ausschreibungen gefasst werden können, müssen separat optimiert und abgeschlossen werden.

Die Komplexität des Erdgaseinkaufes nimmt stetig zu. Seit Beginn der Liberalisierung haben sich die Marktmechanismen deutlich verändert. Weitere Veränderungen sind absehbar. Um die Erdgasbezugspreise auch zukünftig für das Land Hessen möglichst niedrig zu halten, wird ein strukturierter Energieeinkauf erforderlich.

Im liberalisierten Energiemarkt sind daher detaillierte Marktkenntnisse und eine laufende Marktbeobachtung ein grundlegender Faktor für einen optimierten Einkauf von Erdgas. Der Zeitpunkt für den Einkauf von Erdgas hat den größten Einfluss auf den Energiepreis. Bei der Wahl des Beschaffungsmodells muss gleichzeitig eine entsprechende Risikoabsicherung erfolgen. Eine Risikoverteilung kann durch die Erstellung eines Bezugsportfolios über mehrere Tranchenbänder (bestimmte Erdgasmengen), die je nach Grundlastprofil zu verschiedenen Zeitpunkten geordert werden, erfolgen.

5.2. Vertragsmanagement für Fernwärme

Die Rahmenbedingungen für die Versorgung mit Fernwärme sind in speziellen Wärmelieferverträgen niedergelegt. Grundlagen hierfür sind unter anderem das Bürgerliche Gesetzbuch (BGB) und die Verordnung über allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme (AVBFernwärmeV) des Bundesministers für Wirtschaft vom 20. Juni 1980, die zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 4. November 2010 (BGBl. I S. 1483) geändert worden ist.

Das Fernwärme-Vertragsmanagement wird durch das CC EBt des hbm durchgeführt und umfasst die vertragliche Abwicklung einer ordnungsgemäßen Fernwärmeversorgung sowie die Optimierung bestehender und neuer Verträge.

Die Lieferpreise für Fernwärme werden kontinuierlich überprüft und ggfs. Möglichkeiten zur Optimierung genutzt. Die Überprüfungen der Fernwärmeanschlussleistungen in den Liegenschaften des Landes Hessen werden stetig fortgesetzt.

5.3. Ausschreibung der Stromlieferung

Seit dem Jahr 2000 wird für alle Landesliegenschaften die Vergabe von Stromlieferverträgen in europaweiten Ausschreibungen durch das Competence Center Energiecontrolling Strom (CC Strom) durchgeführt.

Die Ausschreibung bündelt alle ca. 3.500 Abnahmestellen des Landes in Lose. Die Ausschreibung erfolgt europaweit und in einem Börsen-Indizierten-Verfahren an der Leipziger Strombörse EEX. Somit ist gewährleistet, dass die Strompreise transparent und nach tagesaktuellen Notierungen ohne Aufschläge vergeben werden können. Um auch den kleineren Stadtwerken die Möglichkeit zu bieten, ein Angebot für ihr Netzgebiet abgeben zu können, erfolgt die Losaufteilung entsprechend den Versorgungsgebieten der Netzbetreiber. Für die Universitäten sowie die Ampelanlagen von Hessen Mobil wurden separate Lose gebildet, um die Abrechnung der einzelnen Liegenschaften mit nur einem Energiepreis zu vereinfachen. Das Ausschreibungsvolumen umfasst ca. 305.000.000 kWh mit Kosten von ca. 55 Mio. € im Jahr.

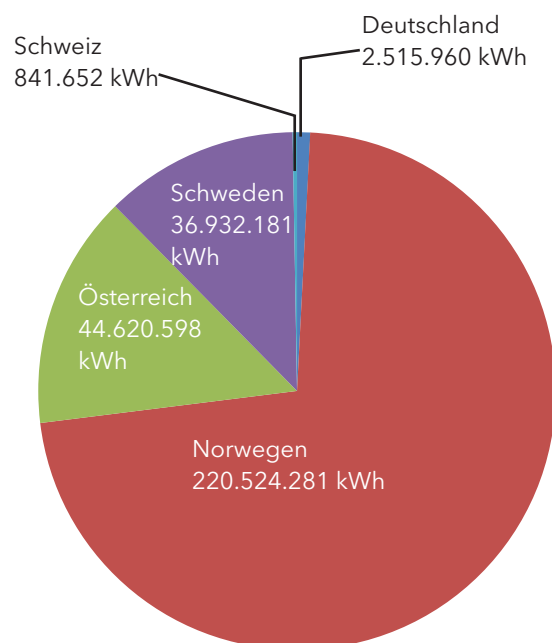


Abb. 14: Lieferländer für Ökostrom 2012

Seit dem 01.01.2010 werden alle Landesliegenschaften nach einem Beschluss der Landesregierung mit Ökostrom beliefert. Dies beinhaltet die Ausschreibung von Ökostrom mit einem eindeutigen Herkunftsnachweis. Nach dem jeweiligen Jahresabschluss wird die Entwertung der Herkunftsnachweise sowie eine Überwachung der Zertifizierung der angebotenen Ökostromprodukte durchgeführt.

Das Land Hessen wird zu 100 % mit Strom aus Wasserkraft beliefert. Die Lieferanten beziehen Wasserkraftstrom aus den Erzeugungsanlagen in Deutschland, Norwegen, Österreich, Schweden und der Schweiz (siehe Abbildung 14).

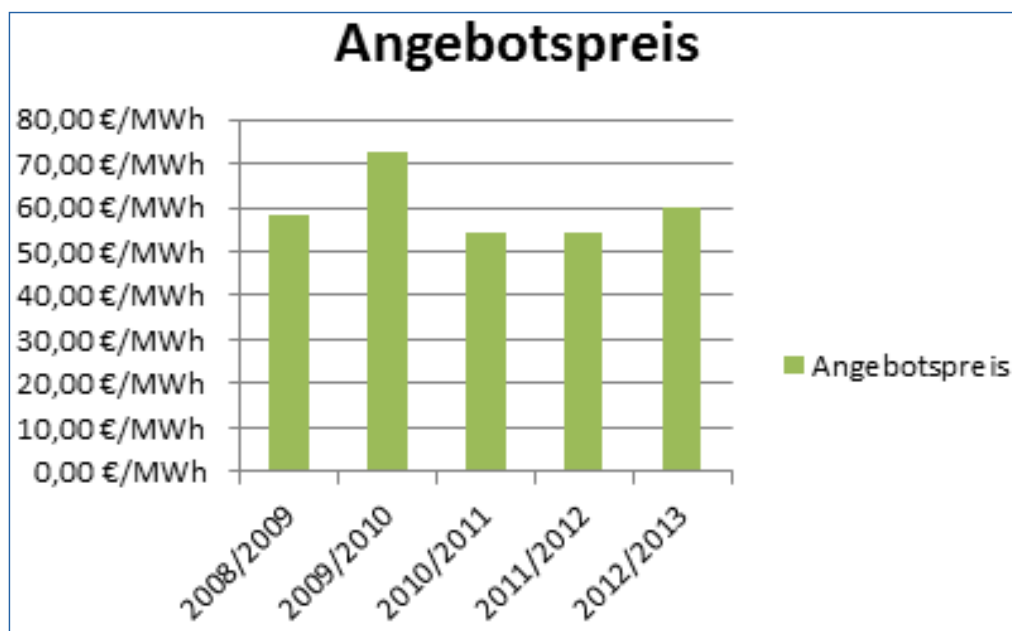


Abb. 15: Angebotspreise von 2008 bis 2013 (netto, ohne Gebühren und Steuern)

Bei der Ausschreibung des Landes Hessen wird nur der reine Energiepreis inkl. Aufschlag für Ökostrom für die Preisfindung berücksichtigt. Alle weiteren Abgaben und Gebühren werden entsprechend den Veröffentlichungen der Regulierungsbehörde weitergereicht.

6. ENERGIESPARCONTRACTING

Das Land Hessen hat bereits langjährige und umfangreiche Erfahrungen auf dem Gebiet des Contractings sammeln und für sich nutzen können. Die Erstellung des „Leitfadens für Energiespar-Contracting in öffentlichen Liegenschaften“ von 1998 und die Novellierung von 2003 haben wesentliche Grundlagen für das Energiespar-Contracting (ESC) geschaffen und damit bis heute einen länderübergreifenden Standard gesetzt. Durch die im April 2012 novellierte 3. Auflage des Leitfadens setzt das Land Hessen auch weiterhin Standards für das ESC in Deutschland. Die Weiterentwicklung hat die Veränderungen im Vergaberecht, weitere Praxis- und Anwendungserfahrungen sowie weitere Modelle und flexible Gestaltungsmöglichkeiten berücksichtigt. Der Leitfaden sowie weitere Informationen und Musterdokumente sind erhältlich unter der Internetadresse: <http://www.energieland.hessen.de/dynasite.cfm?dsmid=17450>

Das CC EBt des hbm ist mit der Durchführung von Contracting-Projekten beauftragt. Dabei handelt es sich um die Durchführung der Aufgabenschwerpunkte Projektvorbereitung und -entwicklung, Ausschreibung und Vertragsverhandlungen sowie die Begleitung und Abnahme der Projektumsetzung sowie Vertragscontrolling in der Betriebsphase bis zum Vertragsende.

Bis Ende 2012 wurden 27 Energiespar-Contracting-Ausschreibungen durchgeführt. 24 Projekte wurden umgesetzt. Zwei Projekte wurden in den Verhandlungsgesprächen beendet und bei einem Projekt wurde die Ausschreibung abgebrochen. Bis zum Jahre 2012 haben vier Projekte bereits das Vertragsende erreicht. 16 Projekte werden noch in der laufenden Garantiephase betreut. Für die Liegenschaft Hessische Landesfeuerwehrschule Kassel wurde Ende 2012 eine ESC-Ausschreibung gestartet.

Im Rahmen des 2012 gestarteten CO₂- Minderungs- und Energieeffizienzprogramms des Landes Hessen ist für veräußerte und langfristig zurückgemietete Liegenschaften die ESC-Eignungsprüfung durchgeführt worden. Für ca. 28 Liegenschaften läuft derzeit die Phase der Projektentwicklung. Bis Ende 2017 sollen für ca. 20-25 Liegenschaften Energiespar-Contracting-Verfahren durchgeführt werden. Hierfür sind 4-5 Liegenschaften pro Jahr vorgesehen. Dabei sind sowohl Einzel- als auch Pool-Ausschreibungen von Liegenschaften vorgesehen.

Energiespar-Contracting wird für Liegenschaften unterschiedlichster Nutzungen angewandt. Zu den umgesetzten Projekten im Land Hessen gehören Liegenschaften wie Justizvollzugsanstalten, Behördenzentren (Verwaltung, Gerichte), Universitäten, Polizeistationen, Schlösser und Schulen (Polizei, Techniker).

7. CO₂-MINDERUNGS- UND ENERGIEEFFIZIENZPROGRAMM

7.1. Energetische Sanierung der Bestandsgebäude

Bereits im Frühling 2008 startete das HI für die von ihm bewirtschafteten Liegenschaften ein „CO₂-Minderungsprogramm“, um bei Sanierungsmaßnahmen und im Gebäudebetrieb eine höchstmögliche CO₂-Minderung zu erzielen. Es wurde zunächst mit einem Budget von 47 Mio. € ausgestattet. Ziel der Kombination von ohnehin erforderlichen Bauunterhaltungsmaßnahmen mit CO₂-Minderungsmaßnahmen war eine größtmögliche Ausnutzung der eingesetzten Mittel.

Für 135 Gebäude wurden von Juni 2010 bis zum November 2011 Kurzenergiekonzepte erarbeitet. Diese ermöglichten eine erste Bewertung der gebäudespezifischen CO₂- und Energieeinsparpotentiale, verbunden mit entsprechenden baulichen und technischen Sanierungsempfehlungen. Sie bildeten eine erste solide Grundlage für die Priorisierung von energetischen Sanierungsmaßnahmen.

Anfang 2012 wurde das bisherige CO₂-Minderungsprogramm zu einem „CO₂-Minderungs- und Energieeffizienzprogramm“ (kurz: COME-Programm) erweitert. Es umfasst seitdem ein Programmvolumen von 160 Mio. €. Aus diesen Mitteln können Maßnahmen bis zum Jahr 2017 finanziert werden. Die Hauptziele des COME-Programms sind die Einsparung von CO₂ sowie die Verbesserung der Energieeffizienz. Angestrebt wird eine Einsparung von rund 200.000 t CO₂ bezogen auf eine Betrachtungszeit von 30 Jahren.

Bei zahlreichen Bestandsgebäuden, die im Eigentum des HI stehen oder langfristig angemietet werden, sind hierzu energetische Gebäudesanierungen, die Optimierung des energieeffizienten Betriebs durch Energiemonitoring sowie Energiespar-Contracting-Maßnahmen geplant. Dabei erfolgt die Realisierung in einem erheblich höheren als durch die aktuelle Energieeinsparverordnung vorgegebenen energetischen Standard.

Neben einer Vielzahl neuer Projekte wurden auch die bereits im ehemaligen CO₂-Projekt begonnenen oder geplanten Sanierungsmaßnahmen im Rahmen des erweiterten Programms fortgeführt.

Für weitere energetische Sanierungsmaßnahmen werden Gebäude ausgewählt, die einen möglichst hohen Beitrag zur Erreichung der Ziele der CO₂-neutralen Landesverwaltung bis zum Jahr 2030 leisten können. Berücksichtigt werden dabei Gebäude mit angemessenem CO₂-Einsparpotenzial, deren Nutzung, bauliche Struktur und Marktumfeld erwarten lassen, dass sie auch im Jahre 2030 für Landesdienststellen genutzt und wirtschaftlich betrieben werden können.

Der definierte Energiestandard für die Sanierung von Bestandsgebäuden entspricht dem des Kabinettsbeschlusses der CO₂-neutralen Landesverwaltung vom 17. Mai 2010, worin die Anforderungen an den staatlichen Hochbau im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie Hessen definiert sind. Demnach ist bei energetischen Grundsanierungen von Bestandsgebäuden eine Abschwächung der Neubauanforderungen der EnEV 2009 um bis zu 40 % des Primärenergiebedarfs nicht mehr zugelassen.

7.2. Sofortprogramm Erneuerung Wärmeerzeuger

Als Teil des COME-Programms werden in den Jahren 2013 bis 2014 in 27 landeseigenen Liegenschaften mit einem Heizenergiebedarf von rund 8.000 MWh (2009) veraltete sowie mit fossilen Brennstoffen betriebene Heizkessel ausgetauscht. Die Feuerungsanlagen werden, soweit es räumliche sowie bauliche Gegebenheiten zulassen und die Wirtschaftlichkeit gegeben ist, auf regenerative Energieträger wie z.B. Holzpellets oder Holzhackschnitzel umgestellt. Dies ist in elf Wärmeerzeugungsanlagen möglich. In vier Liegenschaften werden die Wärmeerzeugungsanlagen mit je einem Blockheizkraftwerk ergänzt. In vier weiteren Liegenschaften werden für die zentrale Warmwasserbereitung thermische Solaranlagen installiert. Die Wärmeerzeugerleistung wird von 6427 kW um durchschnittlich 25 % auf ca. 4815 kW reduziert. Rund 39 % des Heizenergiebedarfs werden auf regenerative Energieträger umgestellt. Die prognostizierte CO₂-Reduzierung beträgt rund 659 t pro Jahr.

8. OPTIMIERUNG DES BETRIEBS ENERGIEVERBRAUCHENDER ANLAGEN

8.1. Betriebsüberprüfungen

Im Jahr 2009 wurden 234 Landesliegenschaften für die Ausstellung von Energieausweisen einer energetischen Inspektion vor Ort unterzogen. Die Ausweise enthielten auch Maßnahmenempfehlungen zur Reduzierung des Verbrauchs und Vorschläge für eine energiesparende Betriebsweise von gebäudetechnischen Anlagen, die im weiteren Verlauf durch umfangreichere Energiekonzepte des Hessischen Immobilienmanagements ergänzt wurden.

Um einem möglichst ganzheitlichen Ansatz gerecht zu werden, finden in allen vom HI verwalteten Liegenschaften weiterhin Betriebsbegehungen statt. So können weitere Einsparpotenziale im Gebäudebestand durch eine Optimierung des Anlagenbetriebs und verstärkte Information und Beratung der Nutzer vor Ort erschlossen werden.

Den Verantwortlichen für den Gebäudebetrieb werden bei den Begehungen festgestellte Verbesserungsmöglichkeiten in Form von Checklisten mitgeteilt, zum Beispiel die optimale Einstellung der Regeltechnik für eine energiesparende Betriebsweise der Heizungsanlage. Zwischen dem Competence Center Energie des Hessischen Baumanagements und dem HI wurden Verfahrensweisen abgestimmt, welche die Umsetzung sinnvoller Einsparvorschläge und die Erfolgskontrolle sicherstellen.

In Gebäuden mit auffälligem Verbrauch werden Betriebsüberprüfungen durchgeführt. Erfahrungsgemäß liegen die Ursachen in betrieblichen Veränderungen infolge von Defekten an Bauteilen oder falsch eingestellten Regelanlagen, Nutzungsänderungen oder ggf. auch Veränderungen beim Anlagenbetreuer. Bei den Betriebsüberprüfungen erfolgt eine Inaugenscheinnahme der energierelevanten Anlagenteile mit dem Ziel, vor Ort Einsparpotenziale beim Energie- und Wasserverbrauch zu identifizieren und entsprechende Optimierungsempfehlungen zu geben. Es werden Einstellung und Funktion der Regelanlagen überprüft, ggf. Messungen durchgeführt und die Betriebszustände beurteilt. Bei Bedarf wird der Anlagenbetreuer oder Nutzer über die Möglichkeiten einer sparsamen Energieverwendung beraten. Sogenannte „Energierundgänge“ vom Keller bis zum Dachboden runden die Begehung ab, in der auch eine Wärmebildkamera zum Einsatz kommt. Die vorgefundenen Schwachstellen und Mängel werden in der Checkliste Betriebsbegehung dokumentiert. Daraus werden gering investive und betriebliche Maßnahmen zur Energieeinsparung entwickelt. Investive Energieeinsparmaßnahmen werden in den Modernisierungsempfehlungen gem. EnEV § 20 im Energieausweis festgehalten.

8.2. Checklisten

Bauliche Energiesparmaßnahmen wie die Dämmung der Gebäudehülle und der Austausch der Fenster amortisieren sich vielfach nicht innerhalb weniger Jahre. Die Kapitalrückflusszeit liegt oft bei über 15 bis 20 Jahren. Neben der seitherigen Priorisierung der energetischen Gebäudesanierung sind in einem weitaus größeren Umfang gering investive Einzelmaßnahmen an der Anlagentechnik Heizung, Lüftung und zur Verbesserung der Stromeffizienz erforderlich, die den Verbrauch und die CO₂-Emissionen mit deutlich geringeren Investitionsaufwand senken. Typische anlagentechnische Maßnahmen, die zu spürbaren Energieeinsparungen und CO₂-Reduzierungen führen, sind z.B.:

- Durchführung des hydraulischen Abgleichs für Heizungsanlagen
- Erneuerung von Regelungseinrichtungen, Austausch analoger gegen digitale Regler bei Heizungs- und raumluftechnischen Anlagen
- Austausch nicht selbstregelnder Heizungspumpen gegen Hocheffizienzpumpen
- Austausch alter Heizkörperventile
- Raumtemperaturregelungen mit Zeitschaltuhr in Räumen, die an Heizkreisen ohne Temperaturabsenkung angeschlossen sind
- Austausch von Wärmeerzeugern, die älter als 20 Jahre sind
- Erneuerung alter Ventilatorantriebe in raumluftechnischen Anlagen, Einbau drehzahl geregelter Ventilatoren
- Nutzung von Umweltwärme bei der Heizungserneuerung, z.B. Gasmotorwärmepumpen, Gasabsorptionswärmepumpen
- Umstellung ölbefuerter Feuerungsanlagen auf Biomassefeuerungsanlagen, z.B. Holzpellets, Holz hackschnitzel
- Betrieb von reinen Abluftanlagen über Zeitsteuerung
- Automatisierte, zeitweise Abschaltung nicht benötigter Komponenten bei Datenverarbeitungsanlagen (PC, Bildschirm, Drucker etc.) durch Einbau abschaltbarer Steckdosen oder abschaltbarer Steckerleisten
- Nachrüstung der Serverraumkühlung mit Geräten, die Außenluft für die Grundlastkühlung nutzen
- Einsatz von Präsenzmeldern mit Tageslichtsensoren für die Beleuchtungssteuerung in Fluren, Treppenhäusern, WC-Anlagen

8.3. Energiesparwettbewerbe

Einer der drei Maßnahmenbereiche des Energieeffizienzplan Hessen 2030 ist der Bereich „Nutzung und Betrieb“. Hier werden vor allem Potenziale der Energieeinsparung erschlossen, die im Nutzerverhalten liegen. So wurde von Mai 2010 bis April 2011 der erste landesweite Energiesparwettbewerb „Energie Cup Hessen“ durchgeführt. Ziel des Wettbewerbs war es, durch energiesparendes Verhalten der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter den Verbrauch der teilnehmenden Liegenschaften an Strom, Heizenergie und Wasser zu senken.



Die Ergebnisse zeigen, der Einsatz hat sich gelohnt. Die beteiligten 41 Liegenschaften sparten fast 400 t CO₂ im Vergleich zum Vorjahr ein. Die Energiekosten wurden damit um mehr als 185.000 € reduziert. Eine sukzessive Einbindung aller hessischen Liegenschaften in die Maßnahmen des Energieeffizienzplans 2030 ist deshalb mittelfristiges Ziel auf dem Weg zur klimaneutral arbeitenden Landesverwaltung.



Abb. 16: Abschlussveranstaltung Energie Cup Hessen 2010 / 2011

Nach den Erfolgen des „Energie Cup Hessen“ wurden für die Projektfortführung ab 2012 „Energiespar-Tandems“ gebildet. 30 Dienststellen entwickelten in einem Konzeptwettbewerb Ideen, um Energiesparmaßnahmen in ihren Liegenschaften umzusetzen und bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ein Bewusstsein für den nachhaltigen Umgang mit Ressourcen zu fördern. Die im 1. Wettbewerb gewonnenen Erfahrungen wurden dabei Schritt für Schritt in Form von Energiesparpartnerschaften an die Landesbediensteten in anderen Liegenschaften weiter gegeben. Als Multiplikatoren gaben erfahrene Wettbewerbsteilnehmer ihr Wissen im Energie- und Wassersparen weiter.

Mittelfristiges Ziel auf dem Weg zur CO₂-Neutralität bis zum Jahr 2030 ist die Beteiligung aller hessischen Liegenschaften an energiesparenden Maßnahmen. Ein wichtiger Bestandteil ist dabei, das Bewusstsein der Landesbeschäftigten aktiv zu fördern und sie zur Nutzung des bereitgestellten Schulungsangebotes und zur Teilnahme an regelmäßig stattfindenden Energiesparwettbewerben zu motivieren. Mittelfristiges Ziel auf dem Weg zur CO₂-Neutralität bis zum Jahr 2030 ist die Beteiligung aller hessischen Liegenschaften an energiesparenden Maßnahmen. Ein wichtiger Bestandteil ist dabei, das Bewusstsein der Landesbeschäftigten aktiv zu fördern und sie zur Nutzung des bereitgestellten Schulungsangebotes und zur Teilnahme an regelmäßig stattfindenden Energiesparwettbewerben zu motivieren.

8.4. Einsparungen im Betrieb

Neben dem Nutzerverhalten ist der optimierte Betrieb der technischen Anlagen durch geschultes Betriebspersonal ein weiterer wichtiger Baustein des Energieeffizienzplan Hessen. Einfache und pragmatische Lösungen durch energiebewusste Haushandwerker stellen hierbei ein beachtenswertes Einsparpotential dar.

Im Polizeipräsidium Südhessen in Darmstadt konnte durch das zielgerichtete Erkennen und Umsetzen eine Stromreduzierung von ca. 11 % erreicht werden. In der durchgängig beleuchteten Tiefgarage mit ca. 3.200 m² wurden abschnittsweise defekte Leuchtstoffröhren gegen LED-Röhren getauscht. Die schrittweise Auswechslung durch die Haushandwerker wurde von den Sachbearbeitern des technischen Gebäudemanagements des HI begleitet und erfolgte in enger Abstimmung mit dem Nutzer unter Berücksichtigung des Helligkeits- und Lichtempfindens.



Polizeipräsidium Darmstadt

Abbildung 17 zeigt die geordnete Lastgangkurve, erstellt auf Grundlage einer Mittelung aus den niedrigsten und höchsten Leistungswerten einer viertelstündig erfolgten Messung des Stromverbrauchs. Die Parallelverschiebung der Kurve von 2012 ist deutlich erkennbar. Gegenüber den Werten aus 2008 und 2010 wurde eine Grundlastsenkung erzielt, die eindeutig der Stromverbrauchsreduzierung durch den LED-Austausch zugeordnet werden kann.

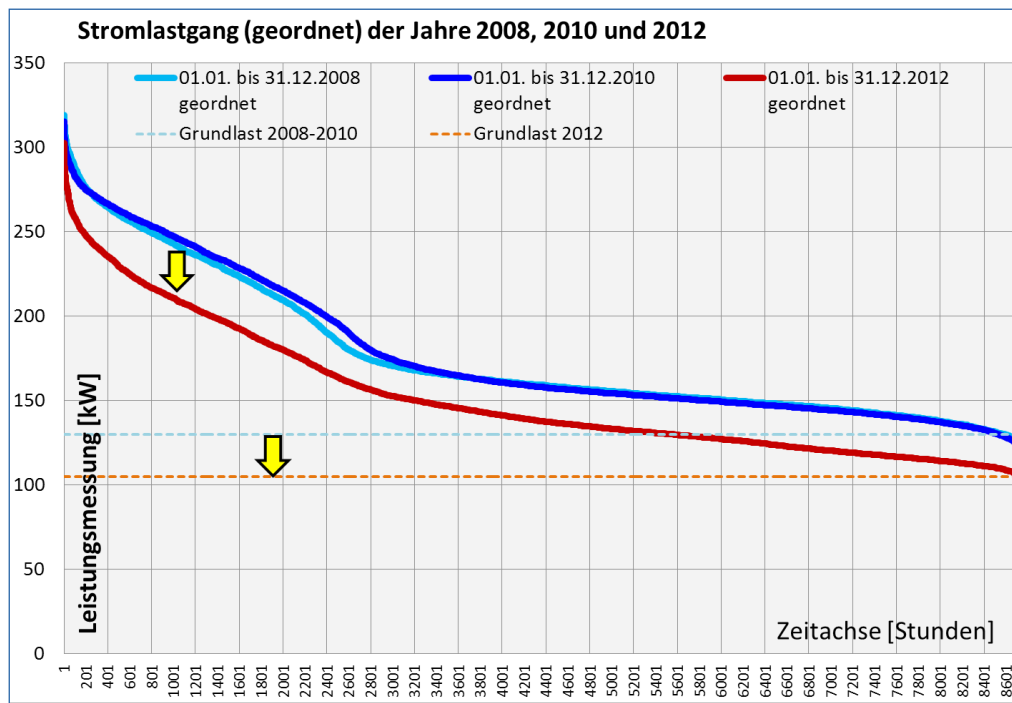


Abb. 17: Lastgangkurve Strom für die Jahre 2008, 2010 und 2012

9. AUSGEWÄHLTE PROJEKTE

9.1. COME-Programm, Sanierung Hessen Mobil

Die Außenstelle von Hessen Mobil (ehemaliges Amt für Straßen- und Verkehrswesen) ist in Darmstadt in zwei zusammengehörigen Gebäuden untergebracht. Die energetische Sanierung der beiden Gebäude wurde zeitversetzt geplant.

Die Maßnahmen am kleineren Atriumgebäude sind bereits so weit fortgeschritten, dass die Nutzer im Oktober 2012 einziehen konnten. Die Arbeiten im Atriumgebäude wurden im Mai 2012 begonnen.

Neben dem Austausch aller Fenster und Außentüren sowie der Dämmung von Kellerdecke und Heizleitungen kommt im Gebäudeinneren nun intelligente Technik zum Einsatz: In den Büroräumen wurden effiziente Leuchten mit automatischer Anpassung der Lichtstärke ans Tageslicht sowie zusätzlicher Steuerung per Präsenzmelder eingebaut. Die hohen Wärmeverluste durch manuelle Fensterlüftung in der Heizperiode verhindert jetzt eine sensorgesteuerte Lüftungsanlage, die automatisch Zuluftklappen öffnet und schließt. Weiterhin konnten bereits längerfristig geplante nichtenergetische Maßnahmen (Brandschutz, IT-Infrastruktur, Sanitärbereiche) in den Bauablauf integriert werden. Die Dämmung der Außenwände und des Daches erfolgen ab 2013.

Hierzu gehört auch ein außenliegender Sonnenschutz, der im Sommer die Aufheizung des Gebäudes verhindert und gleichzeitig im oberen Fensterbereich das Licht in die Büroräume lenkt. Die Sanierung des Hauptgebäudes soll in 2014 beginnen. Sie beinhaltet die Dämmung der Außenwände unter Integration der vorhandenen Fenster sowie die Dämmung von Dach, Kellerdecke und Heizleitungen. Die alte Heizung wird durch ein bivalentes System aus Gas-Brennwertkessel und Gas-BHKW ersetzt und an die neue, viel geringere Heizlast angepasst.

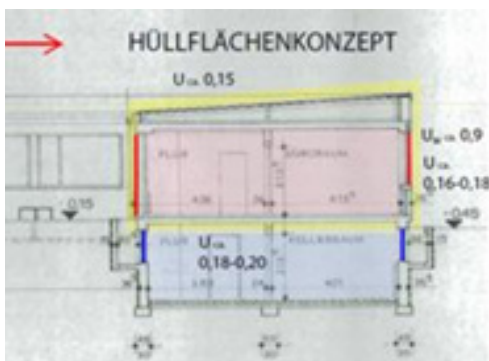
Für die Maßnahmenpakete an beiden Gebäuden werden von den Fachplanern eine Reduzierung des Stromverbrauchs um ca. 50 % sowie eine Wärmeeinsparung von bis ca. 70 % prognostiziert. Im Zusammenspiel der Maßnahmen aus Dämmung und einfacher, intelligenter Technik ergibt sich ein nachhaltiges und energetisch optimiertes Ergebnis.



Hessen Mobil
Groß-Gerauer-Weg 4
64295 Darmstadt

Energetische Sanierung

Baujahr: 1965
 Typ: Bürogebäude
 BGF: 7.000 m²
 Fertigstellung: 2015
 Einsparung: 95 t CO₂ pro Jahr



Projektbeteiligte

Architektur: PA + Ing. Gesellsch.
 Wolfgang Berge
 TGA: Bischoff + Maaß mbH
 Elektro: PGT J. Werner

Energetische Maßnahmen



- Dämmung Außenwände
- Dämmung Kellerdecke
- Dämmung Heizleitungen
- Erneuerung Heizungsanlage
- Austausch Fenster und Außentüren (Atriumgebäude)
- Austausch der Bürobeleuchtung (Atriumgebäude)
- Einbau sensorgesteuerte Lüftungsanlage (Atriumgebäude)

9.2. Neubau Behördenzentrum Heppenheim (PPP-Projekt)

Für das Amt für Bodenmanagement und Hessen Mobil wurde am Standort Heppenheim zunächst eine optimierte Unterbringung in einem bestehenden Verwaltungsgebäude gesucht. Da sich hierfür keine Möglichkeit ergab, entschied das Land Hessen sich letztendlich für den Neubau eines Behördenzentrums. Aufgrund einer Kosteneinsparung von 17,2 % gegenüber der Eigenrealisierung erfolgte die Umsetzung im Rahmen eines PPP-Verfahrens.

Der PPP-Vertrag umfasst sowohl die Planung und schlüsselfertige Bauausführung als auch die Finanzierung sowie den Betrieb des Gebäudes. Die Projektfinanzierung erfolgt als Mietmodell über eine Laufzeit von 30 Jahren. 2011 wurde der PPP-Vertrag zwischen dem Land Hessen und der Goldbeck Public Partner GmbH (Unterstützung durch Dohle+Lohse Architekten GmbH, Luwoge-Consult - Passivhaus-Planer, WGZ Bank - Finanzier) unterzeichnet.

Bereits während der Planungs- und Ausführungsphase war das Passivhaus Institut in Darmstadt als Ansprechpartner integriert worden. Während der Betriebsphase garantiert ein Monitoring die Überwachung der geforderten und durch den Privaten Partner garantierten Verbrauchswerte.

Die Fertigstellung des Gebäudekomplexes erfolgte in nur 16 Monaten. Die kurze Bauzeit wurde durch den Einsatz von vorgefertigten Systembauteilen ermöglicht, die entsprechend den energetischen Vorgaben (Passivhaustauglichkeit) von Goldbeck entwickelt und produziert wurden.

Der schalltechnischen Abschirmung des Bürogebäudes gegenüber einer stark befahrenen Straße dient ein mehrgeschossiges Parkhaus. Das 4-geschossige Bürogebäude selbst wirkt mit seiner Bandfassade nach außen bewusst zurückhaltend. Im Gegensatz dazu findet sich im Inneren ein belebtes Zentrum. Das durch ein transparentes Folienkissendach überspannte großzügige Atrium bildet mit seinen vielfältigen Funktionen den Mittelpunkt und verleiht dem Haus seine einzigartige Atmosphäre.

Um die Möglichkeiten der Nutzung der solaren Erträge zu optimieren wurde der kompakte Baukörper nach Süden ausgerichtet. Der außen liegende Sonnenschutz ist tageslicht-lenkend ausgeführt und ermöglicht so im Sommer die optimale Nutzung des vorhandenen Tageslichts zur Beleuchtung der Büroflächen.

Das Gebäude kommt ohne zusätzliche Heizungsanlage aus. Hierfür wird ausschließlich die vorhandene Abwärme (u.a. IT-Technik) genutzt, welche mittels Wärmepumpen umgewandelt und über die Lüftungsanlage eingebracht wird. Pufferspeicher zur Heizung im Winter und zur freien Kühlung im Sommer vervollständigen das durchdachte energetische Konzept.



Behördenzentrum Heppenheim
Odenwaldstraße 6
64646 Heppenheim

Neubau

Baujahr: 2012
 Typ: Verwaltungsgebäude
 BGF: 11.515 m²



Zielkennwerte

Heizenergie: 10 kWh/m²a
 Kühlenergie: 14 kWh/m²a
 Primärenergie: 118 kWh/m²a
 Luftdichtheit (n50): 0,18 h⁻¹

Projektbeteiligte

Privater Partner: Goldbeck-Gruppe
 Architektur: Dohle + Lohse
 Energieplanung: Luwoge-Consult



Energiestandard

Zertifiziertes Passivhaus
 (Zertifizierung Passivhaus Institut)

„Investition in Ihre Zukunft“



Investitionen dieses Unternehmens
 wurden von der
 Europäischen Union aus dem
 Europäischen Fonds für regionale Entwicklung
 und vom Land Hessen kofinanziert

9.3. Energiesparcontracting Universität Kassel

Für den Standort 7 am Holländischen Platz in Kassel wurde für die Universität Kassel ein Energiespar-Garantievertrag im Jahre 2006 abgeschlossen.

Vertragsbeginn / -dauer:	2006 / 10 Jahre
BGF / Anzahl Gebäude:	ca. 127.000 m² / 28
Energiekosten (Baseline):	1.363 Tsd. €
Investitionen Contractor:	970 Tsd. €
Garantierte Einsparungen für das Land:	236 Tsd. €/a
CO₂-Einsparungen:	950 t CO₂/Jahr



BHKW

Folgende Maßnahmen sind vom Contractor geplant und umgesetzt worden:

Heizung

- Installation eines BHKW
- Hydraulische Maßnahmen wie z.B. Austausch bestehender Pumpen durch Hoch-effizienzpumpen, Netzvorregelung und Beseitigung hydraulischer Kurzschlüsse
- Nachrüstung neuer Regelungstechnik

Kälte

- Optimierung der Kälteerzeugung durch Installation einer neuen effizienteren Kältemaschine
- Hydraulische Maßnahmen wie z.B. Beseitigung hydraulischer Kurzschlüsse, fehlerhafter bzw. nicht abgeglicherer Volumenströme in den Wasserkreisen
- Nachrüstung neuer Regelungstechnik
- Anwendung freier Kühlung in ausgewählten Gebäuden
- Einbau neuer Rückkühlventilatoren

Mess-, Steuer- und Regelungstechnik

- Neuinstallation von frei programmierbaren Anlagen zur direkten digitalen Steuerung und Regelung gebäudetechnischer Anlagen (DDC-Unterstationen)

9.4. Energiesparcontracting Justizvollzugsanstalt Weiterstadt

Für die Justizvollzugsanstalt Weiterstadt wurden bereits zwei Energiespar-Contracting-Verfahren durchgeführt. Der erste ESC-Vertrag wurde im Jahre 2003 abgeschlossen und hatte eine Laufzeit von drei Jahren. Hier wurden bereits Maßnahmen wie der Einbau eines BHKW, diverse kleinere Optimierungsmaßnahmen für den hydraulischen und betriebstechnischen Bereich sowie Wassersparmaßnahmen umgesetzt.

Vertragsbeginn / -dauer:	2011 / 10 Jahre
BGF / Anzahl Gebäude:	ca. 76.000 m² / 20
Energiekosten (Baseline):	794 Tsd. €
Investitionen Contractor:	1.800 Tsd. €
Garantierte Einsparungen für das Land:	257 Tsd. €/a
CO₂-Einsparungen:	1100 tCO₂/Jahr



Photovoltaikanlage

Der zweite ESC-Vertrag wurde im Jahre 2011 mit folgenden Maßnahmen abgeschlossen:

Heizung

- Installation eines weiteren BHKW
- Nachrüstung eines Brennwert-Wärmetauschers beim vorhandenen BHKW
- Nachrüstung eines Pufferspeichers
- Hydraulische Optimierungsmaßnahmen und Erneuerung der Druckhaltestation in der Heizzentrale
- Austausch bestehender Pumpen durch Hocheffizienzpumpen
- Installation einer Bewegungsbadabdeckung zur Reduzierung der Wärme und Verdunstungsverluste außerhalb der Nutzungszeiten

Lüftung

- Optimierung einzelner raumluftechnischer Anlagen

Elektro

- Umrüstung von Innen- und Außenleuchten auf energiesparende Beleuchtungstechnik, Optimierte Beleuchtungssteuerung
- Installation einer Photovoltaikanlage
- Installation einer energieeffizienten Spültechnik für den Küchenbetrieb
- Modernisierung / Optimierung der Transformatoren

Mess-, Steuer- und Regelungstechnik

- Installation eines neuen Gebäudeleitsystems

10. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AVBFernwärmeV	Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BGF	Bruttogrundfläche
BHKW	Blockheizkraftwerk
CC EBt	Competence Center Energie- und Betriebstechnik
CC Strom	Competence Center Energiecontrolling Strom
COME-Programm	CO ₂ -Minderungs- und Energieeffizienzprogramm des Hessischen Immobilienmanagements
DDC-Systeme	frei programmierbare Anlagen (Direct Digital Control) zur Steuerung und Regelung gebäudetechnischer Anlagen
EEWärmeG	Gesetz zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich (Erneuerbare-Energien-WärmeGesetz)
EEX	European Energy Exchange, Energiebörse, Aktiengesellschaft Sitz Leipzig
EMA-Hessen	Hinweise zum Energiemanagement in den Dienststellen des Landes
EMIS	Energie- und Medieninformationssystem
EnEV	Energieeinsparverordnung
EnWG	Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung
ESC	Energiespar-Contracting
GA Bau Hessen	Geschäftsweisung für den Staatlichen Hochbau des Landes Hessen
GHG Protocol	Green House Gas (GHG) Protocol, zu Deutsch: Treibhausgas-Protokoll
hbm	Hessisches Baumanagement
HI	Hessisches Immobilienmanagement
JVA	Justizvollzugsanstalt
LED	Leuchtdiode (light-emitting diode)
MA	Mitarbeiter
PPP- (ÖPP-) Projekte	Public-Private Partnership (öffentlich-private Partnerschaft)-Projekte
ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
RLT	Raumlufttechnik
StromNEV	Verordnung über die Entgelte für den Zugang zu Elektrizitätsversorgungsnetzen

11. LITERATURHINWEIS

Einen Überblick über das Projekt CO₂-neutrale Landesverwaltung und seine einzelnen Maßnahmen bietet der Bericht „Klimaneutralität – Hessen geht voran“, herausgegeben von Professor Dr. Luise Hölscher, Staatssekretärin im Hessischen Finanzministerium bis September 2013, und Professor Dr. Dr. Franz-Josef Radermacher, FAW/n Ulm und Universität Ulm, der bei Springer Vieweg erscheinen ist.

Das Buch diskutiert die vielfältigen Facetten dieses komplexen Themas. Hierzu gehören Klima als globale Herausforderung und Klimaneutralität als strategischer Ansatz. Vorgestellt werden CO₂-Neutralität als Strategie des Landes Hessen, Projektaktivitäten in Hessen sowie Klimaneutralitätsaktivitäten der Netzwerkpartner des Projekts.

Hessen will einen starken Impuls geben, aktiv zu werden. Hessen geht dabei voran, Hessen zeigt den Weg: Klimaneutralität bis 2030 – ambitioniert, wirkungsvoll, vorbildhaft.



Klimaneutralität – Hessen geht voran

Springer Vieweg 2012.

250 Seiten

eBook EUR 14,99

ISBN 978-3-8348-2610-7

Hardcover EUR 19,95

ISBN 978-3-8348-2609-1

HESSEN



Hessisches Ministerium der Finanzen

Friedrich-Ebert-Allee 8
65185 Wiesbaden

Telefon: +49 611 32-0
Telefax: +49 611 32-2471

www.hmdf.hessen.de

