



Institut für Ressourceneffizienz
und Energiestrategien



Lehrstuhl für
Energiewirtschaft und Anwendungstechnik
Prof. Dr.-Ing. U. Wagner



Anschlussauftrag des Forschungsvorhabens 53/09

Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2011 bis 2013

Schlussbericht
an das Bundesministerium für Wirtschaft und
Energie (BMWi)

Kurzfassung

Karlsruhe, München, Nürnberg, Februar 2015

Projektteam

**Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung
(Fraunhofer ISI)**

Dr. Barbara Schlomann (Projektleitung), Katharina Wohlfarth

Breslauer Str. 48, 76139 Karlsruhe

Ansprechpartner: Dr. Barbara Schlomann

Telefon: 0721/6809-136, Fax 0721/809-272

E-Mail: barbara.schlomann@isi.fraunhofer.de

**Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik (IfE),
Technische Universität München (TUM)**

Heinrich Kleeberger, Lukas Hardi

Arcisstr. 21, 80333 München

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Heinrich Kleeberger

Telefon: 089/289-28303, Fax: 089/289-28313

E-Mail: hkleee@tum.de

Dr.-Ing. Bernd Geiger

Ungererstr. 19, 80802 München

Telefon: 089/366698, Fax: 089/289-28313

E-Mail: bernd.geiger1@gmx.net

GfK Retail and Technology GmbH

Dr. Antje Pich

Nordwestring 101, 90419 Nürnberg

Ansprechpartner: Dr. Antje Pich

Telefon: 0911/395-2511, Fax: 0911/33 69 70

E-Mail: antje.pich@gfk.com

IREES GmbH

Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien

Edelgard Gruber, Andreas Gerspacher, Edith Holländer,

Dr. Annette Roser

Schönfeldstraße 8, 76131 Karlsruhe

Ansprechpartner: Dipl.-Soz. Edelgard Gruber

Telefon: 0721/9152636-26, Fax: 9152636-11

E-Mail: e.gruber@irees.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Ausgangslage und Zielsetzung.....	1
2 Methodik.....	2
3 Hochrechnung des Energieverbrauchs im GHD-Sektor für die Jahre 2006 bis 2013	4
4 Branchenspezifische Analysen.....	9
5 Abschließende Bemerkungen	20
6 Literatur	21

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 1: Veränderungen in den Lampenarten 2006 bis 2012	14
Abbildung 2: Internetanschluss, LAN und WLAN 2006 bis 2012	14
Abbildung 3: Zeitvergleich der Ausstattung mit Bürogeräten in Bürobetrieben 2002-2012.....	15
Abbildung 4: Nutzung von Klimaanlage und Klimageräten (2012)	16
Abbildung 5: Ausstattung der Betriebe mit Fahrzeugen nach Branchengruppen (2012)	17
Abbildung 6: Umsetzung energiesparender Maßnahmen nach Branchengruppen (2012)	18

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Hochgerechneter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Verbrauchergruppen 2006 bis 2013	5
Tabelle 2: Hochgerechneter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2013	7
Tabelle 3: Hochgerechneter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Anwendungsbereichen im Jahr 2013	8

1 Ausgangslage und Zielsetzung

Im Jahr 2013 entfielen auf den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) mit 1.413 PJ bzw. 392,5 TWh rund 15,2 % des gesamten Endenergieverbrauchs in Deutschland (AGEB 2014). Die unzureichende Erfassung dieses Sektors im Rahmen der amtlichen Energiestatistik erschwert die energiewirtschaftliche und umweltpolitische Berichterstattung auf nationaler und internationaler Ebene und schränkt die Basis für energiewirtschaftliche Bewertungen und Prognosen sowie für energiepolitische Entscheidungen ein. Mit dem von der Bundesregierung im September 2010 beschlossene Energiekonzept und den Beschlüsse zur Energiewende von Juni/Juli 2011 sind in Deutschland die Anforderungen an eine zuverlässige Erfassung des Energieverbrauchs in allen Verbrauchssektoren weiter gestiegen. Denn der Fortschritt im Hinblick auf die in diesem Rahmen beschlossenen Ziele für den Ausbau der erneuerbaren Energien und der Steigerung der Energieeffizienz soll regelmäßig überprüft werden. Der entsprechende Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ wurde von der Bundesregierung im Herbst 2011 beschlossen. Die ersten beiden Monitoring-Berichte und der erste Fortschrittsbericht sowie die parallel veröffentlichten Stellungnahmen der von der Bundesregierung eingesetzten Expertenkommission wurden bereits vorgelegt (BMW i und BMU 2012; BMW i 2014b,c; Expertenkommission 2012, 2014a,b). Diese Berichte enthalten auch wichtige Hinweise zu Datenlücken auch im GHD-Sektor, die das regelmäßige Monitoring der Fortschritte der Energiewende derzeit noch erschweren. Auch die EU-Energieeffizienzrichtlinie (RL 2012/27/EU) und ihre Vorgänger-Richtlinie (RL 2006/32/EG) sehen umfassende jährliche Berichtspflichten der Mitgliedstaaten zum Energieverbrauch vor, die mit einem erhöhten Bedarf an statistischen Daten zum Energieverbrauch einher gehen (BMW i 2011; BMW i 2014a). In den vergangenen Jahren gab es sowohl in Deutschland als auch in anderen Ländern bereits vermehrt Anstrengungen, den Energieverbrauch des sehr heterogenen Verbrauchssektors „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ oder Teile seines Energieverbrauchs präziser und detaillierter zu erfassen (IEA 2014). Für Deutschland haben die Projektpartner selbst bereits mehrere Erhebungen zum Energieverbrauch im GHD-Sektor durchgeführt.¹ Ziel dieser Erhebungen ist eine Detaillierung und Hochrechnung des Energieverbrauchs nach Branchengruppen, Energieträgern und Anwendungsbereichen. Damit sollen die statistischen Grundlagen für diesen Verbrauchssektor weiter verbessert und energiewirtschaftlichen Informationsbedürfnissen Rechnung getragen werden. In diesem Bericht werden die Ergebnisse der aktuellen Erhebung für das Kalenderjahr 2012 sowie die Hochrechnungen für die Jahre 2006 bis 2013 dargestellt.

¹ Geiger et al. 1999; Fraunhofer ISI et al. 2004; Fraunhofer ISI et al. 2009, 2013 ; Schломann et al. 2014.

2 Methodik

Die wesentliche Grundlage für die Ermittlung des Energieverbrauchs im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) bilden die im zweijährigen Turnus durchgeführten Breitenerhebungen bei rund 2.000 Arbeitsstätten. Die hier vorgelegten Ergebnisse basieren auf den Betriebsbefragungen für die Kalenderjahre 2006, 2008, 2010 und 2012. Für die Befragung wird der GHD-Sektor in 14 Gruppen unterteilt, wobei innerhalb der Gruppen weitergehende Detaillierungen in so genannte Splits vorgenommen werden (siehe zur Abgrenzung der Gruppen und Splits Tabelle 1). Für die Hochrechnung des Energieverbrauchs auf Deutschland wurden zunächst aus den Breitenerhebungen die durchschnittlichen Strom- und Brennstoffverbräuche auf Gruppen- und Splinebene für die Erhebungsjahre ermittelt und auf die durchschnittliche Zahl der in den befragten Betrieben Beschäftigten bezogen. Für die nicht durch eine Befragung abgedeckten Jahre (2007, 2009, 2011 und 2013) wurden die spezifischen Verbrauchswerte interpoliert bzw. extrapoliert. Der absolute Strom- bzw. Brennstoffverbrauch wird durch Multiplikation dieser Befragungswerte mit der tatsächlichen Zahl der Erwerbstätigen in den jeweiligen Jahren in Deutschland – bzw. anderen statistisch verfügbaren Bezugseinheiten für einzelne Gruppen – errechnet. Die Hochrechnungsergebnisse für das Jahr 2013 sind dabei aufgrund noch ausstehender statistischer Datengrundlagen als vorläufig anzusehen.

Für einzelne Gruppen (Landwirtschaft und Gartenbau, Flughäfen) werden auch sekundärstatistische Daten verwendet. Darüber hinaus werden noch einige in der Befragung nicht erfassten Energieverbrauchsbestandteile wie der Energieverbrauch des Militärs sowie der Energieverbrauch für Straßenbeleuchtung, gemeinschaftlich genutzte Anlagen in Mehrfamilienhäusern, Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, Kühlhäuser und Rechenzentren extern ermittelt und zum Befragungsergebnis hinzu addiert. Der Energieverbrauch für die letzten drei Kategorien wird in dieser Studie erstmals ermittelt. Damit konnten die in den Vorgängererhebungen noch bestehenden größeren Abweichungen zwischen dem auf Basis der Befragung ermittelten und dem in der nationalen Energiebilanz ausgewiesenen Stromverbrauch deutlich reduziert werden.

Ein weiteres Element der Breitenerhebungen ist die Ermittlung von Informationen zur Energieanwendung in den einzelnen Gruppen des GHD-Sektors. Dazu wurden in der Befragung auch Informationen zum energierelevanten Anlagenbestand erhoben. Auf diesen Datengrundlagen wurde dann der hier ermittelte Strom- und Brennstoffverbrauch auf folgende Anwendungsbereiche aufgeteilt: Raumwärme, Prozesswärme, Klimakälte, Prozesskälte, mechanische Energie (Kraft), Beleuchtung, Information und Kommunikation (IuK). Darüber hinaus erfolgt eine branchenspezifische Auswertung und Analyse der erhobenen Daten zur betrieblichen Energieverbrauchsstruktur. Ein

weiteres Element der Befragung ist das Energiemanagement in den Betrieben des GHD-Sektors.

Bei den Auswertungen der jeweiligen Breitenerhebungen in den Vorgänger-Studien bis 2010 galt im Grundsatz, dass die Häufigkeitsverteilungen der spezifischen Energieverbräuche aufgrund der großen Abweichung von einer Normalverteilung und einer damit verbundenen extremen Schiefe, keine statistisch fundierte Angabe zum Vertrauensbereich der Mittelwerte liefern konnten. Ein ergänzendes Analyseverfahren eröffnet nunmehr auch Aussagen zum Vertrauensbereich der erarbeiteten Ergebnisse: Hierzu unterscheidet man bei Arbeitsstätten innerhalb einer Gruppe nach unter- und überdurchschnittlich hohem spezifischen Energieverbrauch und teilt die ursprünglich sehr schiefe Häufigkeitsverteilung in zwei Häufigkeitsverteilungen auf, bei denen nur noch geringe Schiefen nahe einer Normalverteilung entstehen. Für diese beiden Teilgruppen können nun statistische Aussagen zum Vertrauensbereich erfolgen. Von besonderem Interesse ist die gemeinsame Standardabweichung beider Teilstichproben, die einen gemeinsamen Vertrauensbereich errechnen lässt, der einem gewichteten Vertrauensbereich aus beiden Teilstichproben entspricht. Diese Abweichungen liegen für die Berechnungen zum spezifischen Stromverbrauch für die Mehrzahl der Gruppen – darunter auch diejenigen mit den dominierenden Anteilen am Stromverbrauch wie Bürobetriebe, Handel und Gastgewerbe - zwischen $\pm 5\%$ und $\pm 10\%$. Bei einigen kleineren Gruppen wie Krankenhäuser/Schulen/Bäder, Landwirtschaft/Gartenbau oder Wäschereien liegen die Abweichungen mit $\pm 15\%$ bis 25% darüber. Für den spezifischen Brennstoff- und Fernwärmeverbrauch fallen die entsprechenden Abweichungen noch geringer aus. Dies gilt sowohl für die Gruppen mit den höchsten Verbrauchsanteilen (wiederum Bürobetriebe, Handel und Gastgewerbe) mit Abweichungen zwischen $\pm 3,5\%$ bis $5,2\%$ als auch für die übrigen Gruppen (mit Ausnahme der Bäder) mit Abweichungen zwischen $\pm 5\%$ bis knapp 15% .

3 Hochrechnung des Energieverbrauchs im GHD-Sektor für die Jahre 2006 bis 2013

Energieverbrauch nach Verbrauchergruppen im GHD-Sektor

Die für den Zeitraum 2006 bis 2013 hochgerechneten Strom- und Brennstoffverbräuche im GHD-Sektor für die 14 unterschiedenen Gruppen und ausgewählte Splits sind Tabelle 1 zu entnehmen. Im Jahr 2013 belief sich der gesamte hier ermittelte Energieverbrauch im GHD-Sektor auf rund 396 TWh. Davon entfielen 131 TWh auf den Strom und 266 TWh auf Brenn- und Kraftstoffe sowie Fernwärme. Die größten Energieverbraucher innerhalb des GHD-Sektors sind die büroähnlichen Betriebe (Gruppe 2), der Handel (Gruppe 4), das Hotel- und Gastgewerbe (Gruppe 6) sowie die Landwirtschaft (Gruppe 9).

Insgesamt zeigen die Hochrechnungen über den Betrachtungszeitraum 2006 bis 2013 beim Strom eine leicht ansteigende Tendenz und bei den Brennstoffen eine Konstanz. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Ergebnisse analog zur nationalen Energiebilanz (AGEB 2014) den tatsächlichen Energieverbrauch im GHD-Sektor in jedem Jahr abbilden sollen und daher nicht temperaturbereinigt wurden. Der Zeitbereich von 2006 bis 2013 hatte jedoch mit Ausnahme des Jahres 2010 klimatisch ähnliche Rahmenbedingungen, so dass Trendaussagen auf Grundlage der vorliegenden Werte durchaus möglich sind. Lediglich das Jahr 2010, mit erheblich unterdurchschnittlichen Temperaturen während der Heizperiode, dürfte einen signifikanten temperaturbedingten Mehrverbrauch aufweisen.

Bei einem Vergleich der hier aus den Breitenerhebungen hochgerechneten Strom- und Brennstoffverbräuchen mit den entsprechenden statistischen Verbrauchswerten der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB 2014) liegen die Abweichungen je nach Jahr zwischen ein und zehn Prozent (Tabelle 1). Für die Mehrzahl der Jahre ist eine gute Übereinstimmung hinsichtlich Verbrauchsniveau und Verbrauchstrend zwischen den hochgerechneten Energieverbräuchen und den Energiebilanzwerten festzustellen. Die größten Abweichungen sind im Jahr 2012 zu verzeichnen. Insbesondere beim Stromverbrauch konnten die Abweichungen aufgrund der Berücksichtigung zusätzlicher Stromverbrauchsbestandteile, die sich durch die Befragung bisher nicht erfassen ließen, gegenüber den Vorgängerstudien erheblich verringert werden (siehe auch Kapitel 2).

Tabelle 1: Hochgerechneter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Verbrauchergruppen 2006 bis 2013

Energieeinheit: TWh Gruppe/ Split Bezeichnung		2006			2007			2008			2009			2010			2011			2012			2013		
		Strom	Brenn- und Kraft- stoffe, Fern- wärme	Summe End- energie	Strom	Brenn- und Kraft- stoffe, Fern- wärme	Summe End- energie	Strom	Brenn- und Kraft- stoffe, Fern- wärme	Summe End- energie	Strom	Brenn- und Kraft- stoffe, Fern- wärme	Summe End- energie	Strom	Brenn- und Kraft- stoffe, Fern- wärme	Summe End- energie	Strom	Brenn- und Kraft- stoffe, Fern- wärme	Summe End- energie	Strom	Brenn- und Kraft- stoffe, Fern- wärme	Summe End- energie			
1	Baugewerbe	3,9	12,9	16,8	3,6	11,8	15,4	3,4	11,8	15,2	3,3	11,6	14,9	3,4	12,9	16,3	3,5	11,8	15,3	3,7	12,9	16,6	3,8	13,4	17,2
2	Büroähnliche Betriebe	29,2	85,8	115,0	30,1	78,1	108,2	30,7	73,5	104,2	28,8	67,9	96,7	27,4	70,7	98,1	28,1	62,9	91,0	29,2	70,6	99,8	29,5	74,0	103,5
3	Herstellungsbetriebe	5,0	7,2	12,2	4,2	7,2	11,4	3,5	7,7	11,2	4,0	7,4	11,4	4,5	7,9	12,4	4,2	7,2	11,4	3,9	7,8	11,7	3,9	8,1	12,0
4	Handel	28,4	39,2	67,6	26,1	38,4	64,5	23,5	38,6	62,1	23,7	38,7	62,4	23,6	42,3	65,9	22,8	36,3	59,1	22,3	38,8	61,1	22,5	40,5	63,0
5/1	Krankenhäuser	7,0	12,6	19,6	6,6	11,4	18,0	6,1	10,8	16,9	6,0	11,0	17,0	5,8	12,0	17,8	5,9	10,9	16,8	6,1	11,6	17,7	6,1	12,0	18,1
5/2	Schulen	3,8	19,3	23,1	3,6	19,0	22,6	3,4	19,8	23,2	3,8	18,9	22,7	4,2	19,7	23,9	3,9	15,9	19,8	3,9	15,9	19,8	3,9	16,5	20,4
5/3	Bäder	1,9	3,8	5,7	2,0	4,4	6,4	2,0	5,2	7,2	2,1	4,6	6,7	2,2	3,9	6,1	1,8	3,4	5,2	1,4	2,9	4,3	1,4	2,9	4,3
6	Beherbergung, Gast- stätten, Heime	15,9	46,2	62,1	15,5	44,3	59,8	15,2	44,5	59,7	16,9	44,8	61,7	18,6	47,9	66,5	18,3	42,8	61,1	18,1	44,0	62,1	18,5	46,2	64,7
7/1	Backgewerbe	0,6	1,4	2,0	0,6	1,3	1,9	0,5	1,3	1,8	0,5	1,0	1,5	0,4	0,9	1,3	0,4	0,8	1,2	0,4	0,8	1,2	0,4	0,8	1,2
7/2	Fleischereien	0,6	0,6	1,2	0,6	0,6	1,2	0,5	0,6	1,1	0,5	0,5	1,0	0,4	0,5	0,9	0,3	0,5	0,8	0,3	0,4	0,7	0,3	0,4	0,7
7/3	Restl. Nahrungsmittel	0,1	0,3	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0,1	0,3	0,2	0,1	0,3	0,2	0,1	0,3
8	Wäschereien	0,5	0,5	1,0	0,4	0,5	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,7	1,0	0,4	0,6	1,0	0,4	0,5	0,9	0,3	0,5	0,8	0,3	0,5	0,8
9	Landwirtschaft	4,2	34,0	38,2	4,0	34,1	38,1	4,9	37,9	42,8	4,3	34,9	39,2	4,3	32,5	36,8	4,2	33,8	38,0	4,3	36,0	40,3	4,3	35,7	40,0
10	Gartenbau	0,2	3,6	3,8	0,3	4,2	4,5	0,4	4,8	5,2	0,4	4,3	4,7	0,4	2,5	2,9	0,4	2,2	2,6	0,4	1,4	1,8	0,4	1,5	1,9
11	Flughäfen	1,4	2,1	3,5	1,4	2,1	3,5	1,4	2,2	3,6	1,4	2,3	3,7	1,4	2,4	3,8	1,4	2,1	3,5	1,3	2,2	3,5	1,3	2,2	3,5
12	Textil, Bekleidung, Leder	0,7	2,1	2,8	1,5	2,8	4,3	1,5	3,0	4,5	1,2	3,0	4,2	0,9	3,5	4,4	1,0	3,5	4,5	1,1	4,2	5,3	1,1	4,4	5,5
13	Nicht über Fragebogen erfasste Bereiche*	16,6	1,6	18,2	17,4	1,5	18,9	18,2	1,5	19,7	18,1	1,5	19,6	17,8	1,5	19,3	17,3	1,3	18,6	17,0	1,5	18,5	16,8	1,5	18,3
14	Übrige**	16,5	7,0	23,5	16,4	6,1	22,5	16,4	6,2	22,6	16,3	6,3	22,6	16,3	6,2	22,5	16,1	5,8	21,9	16,0	5,0	21,0	15,9	5,2	21,1
Summe GHD (Hochrechnung)		136,7	280,0	416,7	134,4	268,2	402,6	132,4	269,6	402,0	131,5	259,9	391,4	132,0	268,4	400,4	130,1	241,9	372,0	129,9	256,7	386,6	130,6	265,8	396,4
Summe GHD (Energiebilanz)***		136,8	289,6	426,4	133,3	230,1	363,4	135,7	265,1	400,8	140,3	236,2	376,5	147,1	264,7	411,8	140,9	233,0	373,9	148,0	225,7	373,7	136,6	255,9	392,5

* NE-Metalle/Kunststoffe/Gummi, Kühlhäuser, Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, Rechenzentren

** Straßenbeleuchtung, gemeinschaftlich genutzte Anlagen in Mehrfamilienhäusern, Militär, Sonstige

*** Stand: September 2014 (AGEB 2014)

Energieverbrauch nach Energieträgern im GHD-Sektor

In einem zweiten Schritt wurde der hochgerechnete Verbrauch für Brenn- und Kraftstoffe sowie Fernwärme für alle Verbrauchergruppen auch nach einzelnen Energieträgern differenziert. Tabelle 2 zeigt die entsprechenden Ergebnisse für das letzte Berichtsjahr 2013. Es dominiert hier klar der Verbrauch an Gasen, gefolgt vom Verbrauch an Heizöl. Kraftstoffe werden im GHD-Sektor nur in der Landwirtschaft, im Baugewerbe sowie im Bereich des Militärs (enthalten in der Gruppe 14) eingesetzt. Erfasst wird hier nur der Energieverbrauch branchenspezifischer Fahrzeuge, die der betrieblichen Produktion dienen (z. B. Bagger im Baugewerbe oder Traktoren in der Landwirtschaft). Der Energieverbrauch des sonstigen Fahrzeugbestands in den Betrieben des GHD-Sektors wird in der Energiebilanz (AGEB 2014) dem Sektor Verkehr zugerechnet und ist somit in den Hochrechnungen nicht enthalten. Eine Abweichung zur Energiebilanz gibt es allerdings insofern, als die hier hochgerechneten Verbrauchsangaben sowohl gehandelte als auch nicht gehandelte Energiemengen enthalten, während die Energiebilanzen weitestgehend nur gehandelte Energieträger einbeziehen. Dies betrifft insbesondere den Energieträger Holz, der vor allem in der Landwirtschaft verbreitet eingesetzt wird. Kleinere Holzmengen werden aber auch in den meisten anderen Verbrauchergruppen genutzt (Tabelle 2).

Zusätzlich zeigt Tabelle 2 auch die jeweiligen Bezugseinheiten, die für die Hochrechnung der Energieverbräuche nach Verbrauchergruppen und Energieträgern verwendet wurden (siehe zur Hochrechnungsmethodik Kapitel 2).

Tabelle 2: Hochgerechneter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Energieträgern im Jahr 2013

Berichtsjahr: 2013		Bezugs- einheiten (BZE)* in 1000	Brennstoff-, Kraftstoff- und Fernwärmeverbrauch							Strom TWh	Summe End- energie TWh
Gruppe/ Split	Bezeichnung		Kohle	Gas	Holz	Öl	Kraft- stoffe	Fern- wärme	Summe		
			TWh								
1	Baugewerbe	2.430	0,0	5,6	1,4	3,9	2,5	0,0	13,4	3,8	17,2
2	Büroähnliche Betriebe	13.543	0,0	52,5	1,0	12,9	0,0	7,6	74,0	29,5	103,5
3	Herstellungsbetriebe	939	0,0	4,9	0,3	2,5	0,0	0,3	8,0	3,9	11,9
4	Handel	5.615	0,2	26,6	0,6	11,9	0,0	1,3	40,6	22,5	63,1
5/1	Krankenhäuser	670	0,0	9,5	0,0	0,5	0,0	2,0	12,0	6,1	18,1
5/2	Schulen	13.762	0,0	9,7	0,3	1,3	0,0	5,3	16,6	3,9	20,5
5/3	Bäder	4.650	0,0	0,9	0,3	0,0	0,0	1,6	2,8	1,4	4,2
6	Beherbergung, Gaststätten, Heime	4.172	0,1	27,9	1,3	14,3	0,0	2,6	46,1	18,5	64,7
7/1	Backgewerbe	69	0,0	0,4	0,1	0,3	0,0	0,0	0,8	0,4	1,2
7/2	Fleischereien	56	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,4	0,3	0,7
7/3	Restl. Nahrungsmittelgewerbe	21	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,2	0,4
8	Wäschereien	53	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,5	0,3	0,8
9	Landwirtschaft	632	0,1	1,2	11,9	3,5	18,6	0,3	35,7	4,3	39,9
10	Gartenbau	192	0,0	0,4	0,1	1,0	0,0	0,0	1,5	0,4	1,9
11	Flughäfen	245.071	0,0	0,4	0,0	0,4	0,7	0,7	2,1	1,3	3,5
12	Textil, Bekleidung, Spedition	922	0,0	3,1	0,2	1,0	0,0	0,2	4,4	1,1	5,6
13	Nicht über Fragebogen erfasste Bereiche	2.089	0,0	1,0	0,1	0,4	0,0	0,1	1,5	16,8	18,4
14	Übrige (nicht Erfasste)	–	0,0	2,2	0,0	0,6	2,0	0,4	5,2	15,9	21,1
Summe GHD (Hochrechnung)		33.490	0,4	146,7	17,6	54,9	23,8	22,3	265,8	130,6	396,4

* Gruppen 1-4, 6-9 sowie 12-13 und GHD gesamt: Erwerbstätige; Gruppe 5: Krankenhäuser: Anzahl der Planbetten, Schulen/Universitäten: Anzahl der Schüler/Studenten, Bäder: Wasserfläche; Gruppe 11 Flughäfen: Verkehrseinheiten (1 Passagier bzw. 100 kg Fracht)

Energieverbrauch nach Anwendungsbereichen im GHD-Sektor

Beim Stromverbrauch dominiert der Energieverbrauch für die Beleuchtung mit knapp 36 % (Tabelle 3), gefolgt vom Stromeinsatz für motorische Antriebe (Kraft). Der Anteil der Klimatisierung (Klimakälte) am Stromverbrauch ist derzeit in den meisten Branchen noch gering. Lediglich auf den Flughäfen und in der Landwirtschaft erreicht er bereits einen Anteil von rund 8 %, in Krankenhäusern von etwa 5 %. Die Prozesskühlung spielt im GHD-Sektor eine größere Rolle, insbesondere im Handel, im Hotel- und Gaststättengewerbe und in Teilen des Ernährungsgewerbes.

Bei den Brennstoffen ist die Anwendungsstruktur weniger differenziert: über 70 % des Energiebedarfs entfällt im GHD-Sektor auf die Raumwärme, gefolgt von der Prozesswärme (Warmwasser und sonstige Prozesswärme) mit rund 15 %.

Tabelle 3: Hochgerechneter Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Anwendungsbereichen im Jahr 2013

Berichtsjahr: 2013		Energieverbrauch		Anteile der Anwendungsbereiche															
Gruppe / Split	Bezeichnung	Strom /Kraftstoffe Fernwärme		Strom							Brenn-/Kraftstoffe und Fernwärme								
		absolut [TWh]	absolut [TWh]	Beleuch- tung	mech. Energie	Warm- wasser	sonst. Prozess- wärme	Prozess- kälte	Klima- kälte	luK	Raum- heizung	Beleuch- tung	mech. Energie	Warm- wasser	sonst. Prozess- wärme	Prozess- kälte	Klima- kälte	luK	Raum- heizung
				[%]							[%]								
1	Baugewerbe	3,8	13,4	47,4	18,4	13,2	2,6	0,0	2,6	7,9	7,9	0,0	18,7	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	76,9
2	Büroähnliche Betriebe	29,5	74,0	45,1	4,4	3,1	1,4	2,4	3,1	36,9	3,7	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	96,5
3	Herstellungsbetriebe	3,9	8,0	38,5	41,0	5,1	0,0	0,0	0,0	10,3	5,1	0,0	1,2	2,5	26,1	0,0	0,0	0,0	69,6
4	Handel	22,5	40,6	48,9	9,3	3,1	2,7	18,7	2,2	8,4	6,2	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	0,5	0,0	96,1
5/1	Krankenhäuser	6,1	12,0	19,7	27,9	4,9	27,9	1,6	4,9	9,8	1,6	0,0	0,0	15,8	4,2	0,0	2,5	0,0	78,3
5/2	Schulen	3,9	16,6	74,4	2,6	2,6	2,6	0,0	0,0	10,3	2,6	0,0	0,0	1,2	1,2	0,0	0,0	0,0	97,0
5/3	Bäder	1,4	2,8	14,3	78,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	92,9	0,0	0,0	0,0	0,0
6	Beherbergung, Gaststätten, Heime	18,5	46,1	28,6	25,9	7,0	11,4	13,5	1,1	5,4	7,6	0,0	0,0	5,9	20,8	0,0	0,2	0,0	73,1
7/1	Backgewerbe	0,4	0,8	0,0	0,0	0,0	75,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	86,2	0,0	0,0	0,0	12,3
7/2	Fleischereien	0,3	0,4	33,3	0,0	0,0	33,3	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	74,9
7/3	Restl. Nahrungsmittelgew.	0,2	0,2	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0
8	Wäschereien	0,3	0,5	33,3	0,0	0,0	66,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80,0	0,0	0,0	0,0	20,0
9	Landwirtschaft	4,3	35,7	25,6	41,9	11,6	0,0	2,3	9,3	4,7	4,7	0,0	52,7	5,6	7,3	0,0	0,0	0,0	34,5
10	Gartenbau	0,4	1,5	50,0	0,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	80,0	0,0	0,0	0,0	13,3
11	Flughäfen	1,3	2,1	38,5	30,8	7,7	7,7	0,0	7,7	7,7	7,7	0,0	33,3	4,8	4,8	0,0	9,5	0,0	47,6
12	Textil, Bekleidung, Spedition	1,1	4,4	54,5	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	18,2	0,0	0,0	2,3	18,2	0,0	0,0	0,0	79,5
13	Nicht über Fragebogen erfasste Bereiche	16,8	1,5	6,5	47,0	0,6	2,4	17,3	0,0	24,4	1,2	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0	66,7
14	Übrige	15,9	5,2	36,5	54,1	1,3	1,3	0,6	0,6	6,3	0,0	0,0	38,5	5,8	5,8	0,0	0,0	0,0	48,1
Summe GHD (Hochrechnung)		130,6	265,8	35,8	24,7	3,8	4,8	8,2	2,0	16,2	4,1	0,0	9,1	4,6	8,1	0,0	0,3	0,0	77,7

4 Branchenspezifische Analysen

Über die Hochrechnung hinaus können die in den Breitenerhebungen für die einzelnen Branchengruppen des GHD-Sektors gewonnenen Daten für die Kalenderjahre 2006, 2008, 2010 und zuletzt 2012 dazu genutzt werden, die Energieverbrauchsstrukturen der Betriebe näher zu untersuchen. Die Analysen konzentrieren sich auf Querschnittstechniken und branchenspezifische energierelevante Ausstattungsmerkmale wie Beleuchtung, Bürogeräte, Klimatisierung, Pausenräume und Kantinen. Des Weiteren wurden betriebliche Strukturdaten und Fragen zum Energiemanagement, d. h. zum Umgang mit dem Energiethema und zur Durchführung energiesparender Maßnahmen sowie zur Einschätzung der Energiekosten ausgewertet. Im Unterschied zur Hochrechnung beruhen diese Analysen auf den ungewichteten Rohdaten der befragten Betriebe. Angesichts der teilweise geringen Fallzahlen in einzelnen Branchengruppen sind die Aussagen nicht streng repräsentativ; da jedoch die Quotierung auch in den Untergruppen im Wesentlichen erfüllt wurde, sind die Ergebnisse für einen detaillierten Einblick in die Branchen sehr gut nutzbar.

Energietechnische Ausstattung nach Branchen

Aus der Fülle der erhobenen Daten werden im Folgenden beispielhaft einige wesentliche energierelevante Ausstattungsmerkmale der Branchen des GHD-Sektors dargestellt. Als Grundlage dienen die Ergebnisse der zwischen 2006 und 2012 durchgeführten vier Breitenerhebungen. Auf relevante Unterschiede zwischen der aktuellen Breitenerhebung für 2012 und den früheren Erhebungen wird jeweils hingewiesen.

Das *Baugewerbe* ist eine sehr heterogene Branche hinsichtlich Betriebsgrößen und -strukturen. Die Schwerpunkte liegen im Bauhauptgewerbe beim Hoch-, Fertig- und Tiefbau; im Ausbaugewerbe sind Installateure sowie Maler und Lackierer die größten Sparten. Der Energieverbrauch verteilt sich auf Raumwärme in den eigenen Betriebsgebäuden und die unternehmenseigene Produktion sowie auf eine Vielzahl von typischen Maschinen und Geräten auf der Baustelle und den Baustellenverkehr. Erwartungsgemäß setzen Betriebe des Bauhauptgewerbes wesentlich mehr energieintensive Geräte im Betrieb selbst wie auch auf der Baustelle ein als das Ausbaugewerbe. Fast alle Geräte außer Gabelstapler und Kipplader werden mit Strom betrieben. Im Baugewerbe bestehen erhebliche Probleme der Erfassung des Energieverbrauchs, vor allem bei den Verbräuchen auf der Baustelle, z. B. für Baustrom und Containerbeheizung, weil die Kosten hierfür vom Bauherrn getragen werden.

Die hier zur Gruppe „*Büroähnliche Betriebe*“ zusammengefassten Wirtschaftszweige decken ein breites Spektrum öffentlicher und privater Dienstleistungen ab: Banken und

Versicherungen, öffentliche Betriebe, Organisationen ohne Erwerbszweck sowie sonstige betriebliche Dienstleistungen, teilweise mit eindeutigem Bürocharakter wie Rechtsanwälte oder Steuerberater, teilweise mit weiteren energietechnisch relevanten Schwerpunkten wie Abfallbeseitigung, Frisöre, Gebäudereinigung oder Ärzte. Aus energietechnischer Sicht weisen die meisten dieser Bereiche jedoch ähnliche Strukturen auf. Es dominiert die Raumwärme, gefolgt von Stromanwendungen für Beleuchtung, Lüftung und Klimatisierung, Informations- und Kommunikationstechniken. Klimatisierung wird in den büroähnlichen Betrieben überdurchschnittlich häufig eingesetzt: Bezogen auf die Bürofläche sind im Mittel aller Bürobetriebe 3,7 % klimatisiert (mit Entfeuchtung), 11,1 % gekühlt (ohne Entfeuchtung) und 6,1 % mechanisch belüftet. Klimatisierung wird vor allem in Banken eingesetzt (26 % der Betriebe), am häufigsten in Form von zentralen Anlagen, gefolgt von kleinen Büros (16 %). Die Ausstattung mit Bürogeräten ist in den Bürobetrieben erwartungsgemäß wesentlich höher als in anderen GDH-Branchen, vor allem in Banken und Versicherungen sowie in öffentlichen Einrichtungen.

Zu den *Herstellungsbetrieben* zählen Metall-, Kfz-, Holz-, Papier- und Druckbetriebe. Neben allgemeinen Ausstattungsmerkmalen wie Beheizung, Lampen, Bürogeräte sowie Lüftung und Klimatisierung kommen hier insbesondere beim Strom verstärkt branchenspezifische Prozesstechniken zum Einsatz. Die Brennstoffe hingegen werden überwiegend für die Raumheizung eingesetzt. Das *Metallgewerbe* umfasst betriebstechnisch heterogene Wirtschaftszweige mit unterschiedlicher Energieintensität. Die relativ größten Anteile im GHD-Sektor entfallen auf Maschinenbau, Elektrotechnik, Schlossereien und Schweißereien, Herstellung medizinischer und orthopädischer Erzeugnisse und EBM-Waren. Entsprechend groß ist die Vielfalt der Produktionstechniken; bei diesen kommt meist Strom zum Einsatz, z. B. für Druckluftherzeugung zum Formen und zum Trennen. Brennstoffe werden neben der Raumheizung für Wärmebehandlungsprozesse wie z. B. Härten, Vergüten, Glühen, Schweißen etc. verwendet. Zum *Kfz-Gewerbe* gehören Werkstätten, Autohäuser und Mischbetriebe. Haupttätigkeitsfeld der Werkstätten ist die Kfz-Mechanik, gefolgt von Karosserie und Lackierarbeiten. Hinzu kommen Büro- und Verkaufsräume. Der Stromeinsatz in Kfz-Betrieben konzentriert sich im Wesentlichen auf die Bereiche Beleuchtung, Antriebe von Pumpen und Arbeitsgeräten sowie Druckluft für Werkstatt und Servicebereich. Das *Holzgewerbe* enthält die Herstellung von Möbeln und Bauteilen mit jeweils relativ wenig energieintensiver Arbeitsausstattung; die übrigen Betriebe sind Sägewerke. Absauganlagen haben in der Regel den höchsten Stromverbrauch im Tischlereibetrieb. Im *Papier- und Druckgewerbe* handelt es sich bei den Kleinbetrieben um Druckereien, Betriebe mit Vervielfältigungen, Papier-/ Pappverarbeitung. Der Stromeinsatz entfällt vor allem auf Druckmaschinen, gefolgt von Anlagen zum Schneiden, Falzen und Heften. Digital-

druckmaschinen, Druckluft, Beleuchtung, Klimatisierung und der Standby-Betrieb von Anlagen spielen ebenfalls eine Rolle.

Der *Groß und Einzelhandel* ist mit fast 5,5 Mio. Beschäftigten neben den Bürobetrieben die größte Branche im GHD-Sektor. Energetisch von Bedeutung ist die Unterscheidung nach Lebensmittel- und Non-Food-Sparten. Im Lebensmitteleinzelhandel besteht ein hoher Kältebedarf für Kühlen und Gefrieren von Lebensmitteln. Der überwiegende Anteil des Stromverbrauchs entfällt auf diesen Anwendungszweck, gefolgt von der Beleuchtung. Es ist festzustellen, dass immer häufiger eine Abdeckung der Kühlgeräte erfolgt, sowohl über Nacht als auch am Tag. Im Nonfood-Einzelhandel werden vor allem in Schaufenstern deutlich häufiger Halogen-Lampen eingesetzt als in anderen Branchen. Der Anteil der LED-Lampen hat gegenüber der vorangegangenen Befragung deutlich zugenommen, insgesamt von 4 % (2010) auf 8 % (2012) aller eingesetzten Lampen. 19 % der befragten Betriebe nutzen Klimaanlage oder Klimageräte. Weitere Stromverbraucher sind Öfen zum Aufbacken oder Erwärmen von Brot-, Fleisch- und Wurstwaren in Lebensmittelläden, die mit Backwaren- und Imbissbereichen ausgestattet sind. 28 % der befragten Geschäfte haben einen oder mehrere solcher Öfen für Backwaren und 14 % für Fleisch- und Wurstwaren. Auch der Energiebedarf von Registrierkassen ist nicht zu vernachlässigen. In 99 % der Betriebe gibt es Registrierkassen, im Durchschnitt 1,6 pro Betrieb. Im gesamten Handel stellt der Raumwärmebedarf den Schwerpunkt des Energie- und Brennstoffverbrauchs dar.

Krankenhäuser, Schulen und Bäder sind energetisch sehr unterschiedlich zu beurteilen und deshalb getrennt zu betrachten. Da in diesem Bereich der spezifische Energieverbrauch bezogen auf die Beschäftigten nur begrenzt aussagefähig ist, wurden hier die aussagekräftigeren Bezugsmerkmale Bettenzahl bzw. Schüler- oder Studentenzahl bzw. Beckenfläche erhoben. *Krankenhäuser* zeichnen sich durch einen hohen Raum- und Prozesswärmebedarf aus. Letzterer fällt insbesondere ins Gewicht, wenn eine eigene Wäscherei betrieben wird. Strombedarf entsteht außer für Beleuchtung vor allem für Lüftung und Klimatisierung. Der Bereich der *Schulen* ist recht heterogen; er reicht von Schulkindergärten bis hin zu Universitäten. Vom Energieverbrauch her gesehen dominiert der Raumwärmebedarf. Strom wird vor allem für Beleuchtung benötigt. Sowohl in Krankenhäusern als auch in Schulen verfügen 66 % der Einrichtungen über ein Computer-Netzwerk. Im Bereich der *Bäder* ist zwischen Hallenbädern und Freibädern zu unterscheiden. Eine Kombination stellen die immer häufiger auftretenden „Freizeitbäder“ dar. Der Energieverbrauch in Bädern entfällt zum großen Teil auf Prozesswärme für die Wassererwärmung, in Hallenbädern auch auf die Raumheizung. Bäder haben heute eine sehr komplexe technische Gebäudeausrüstung, v. a. Lüftung, Elektro- und Beckenwassertechnik, die auch einen erheblichen Stromverbrauch verursachen. Außerdem verfügen Bäder immer häufiger über Zusatzeinrichtungen, die energiein-

tensiv sind, wie Sauna, Solarium, Wellness- und Gesundheitsbereich, Fitnessräume, Restaurant etc.

Das *Gastgewerbe* besteht aus dem Gaststättenbereich und dem Beherbergungsgewerbe (Hotels und Heime). Zwar sind als Dienstleistungsbranche alle Betriebsgrößen im GHD-Sektor enthalten, es dominieren jedoch kleine bis sehr kleine Betriebe. Vom Energieverbrauch her gesehen kommt in beiden Bereichen der Raumwärme und damit dem Brennstoffverbrauch die größte Bedeutung zu. Der zweite Energieverbrauchsschwerpunkt nach der Raumheizung ist die Prozesswärme für die Küche, vor allem für das Garen von Speisen, aber auch für das Warmhalten und Erwärmen von Speisen, die Geschirr-Vorwärmung und die Geschirr-Reinigung. Strom wird ebenfalls vor allem für das Kochen eingesetzt, in zweiter Linie für Kälteanlagen, außerdem für Spülen, Wäschewaschen und Beleuchtung. Kühl- und Gefriereinrichtungen nehmen in der Bedeutung zu, da wegen der Flexibilität des Angebots immer mehr Tiefkühlprodukte verwendet werden. In Bezug auf die Beleuchtung weisen Hotels und Gaststätten im Vergleich zu anderen Branchen noch einen hohen Anteil an Glühlampen auf (um 20 %), wobei auch der Anteil an LED-Lampen mit 16 % relativ hoch ist.

Zum *Nahrungsmittelgewerbe* gehören im GHD-Sektor vor allem Bäckereien und Fleischereien. Die hauptsächlichen Energieverbraucher in *Bäckereien* sind die Backöfen. In den hier einbezogenen eher kleineren Bäckereien werden in aller Regel diskontinuierliche Verfahren eingesetzt, z. B. Etagenbacköfen oder Backschränke. Heute verfügen Filialen und auch Produktionsbetriebe mit Ladengeschäft häufig über einen elektrischen Backofen direkt im Verkaufsraum zum Fertigbacken von vorproduzierten Teiglingen. Strom wird außerdem vor allem für Kälteanlagen eingesetzt. Vergleichsweise geringe Anteile des Stroms entfallen auf Kraft (Maschinen, z. B. zum Sieben, Mischen, Kneten und Rühren, sowie Lüftung), Beleuchtung und Warmwassererzeugung. Energieverbrauchsschwerpunkt in *Fleischereien* ist die Wurstherstellung. In Kochkesseln und Kombinationskochschränken werden verschiedene Wärmebehandlungsverfahren durchgeführt. Die Rohwurstherstellung erfolgt in Reife- und Räucherkammern. Die Produktionsanlagen werden überwiegend mit Brennstoffen, weniger mit Strom beheizt. Der Hauptanteil des Stroms entfällt auf Wassererwärmung sowie Kühlen und Gefrieren. Der Stromverbrauch für Kühlen und Gefrieren nimmt zu, da die Betriebe immer mehr Kühl- und Tiefkühlprodukte zusätzlich nutzen oder verkaufen. Die Ausstattung mit Bürogeräten ist im Vergleich zu anderen Branchen relativ niedrig.

Die Gruppe der *Wäschereien* beinhaltet hier das gesamte Textilreinigungsgewerbe, d. h. Wäschereien, Reinigungen, Textilien-Mietservice, Färbereien, Bügeleien und Heißmangleien. Es handelt sich hier um eine vergleichsweise energieintensive Branche. Dabei wird die Energie vor allem für Wärmeprozesse eingesetzt: Waschen,

Trocknen, Mangeln, Reinigen und Bügeln. Der Energiebedarf für Raumheizung ist vernachlässigbar gering. Durch den hohen Prozesswärmebedarf fällt meist genügend Abwärme an, um die Produktionsräume zu beheizen. Raumheizung ist überwiegend für separate Räume, z. B. Verkauf, Büro und Kantine, erforderlich. Der Strombedarf entsteht vor allem durch Elektromotoren für Antriebe, Lüftung und in geringerem Maße auch für Beleuchtung.

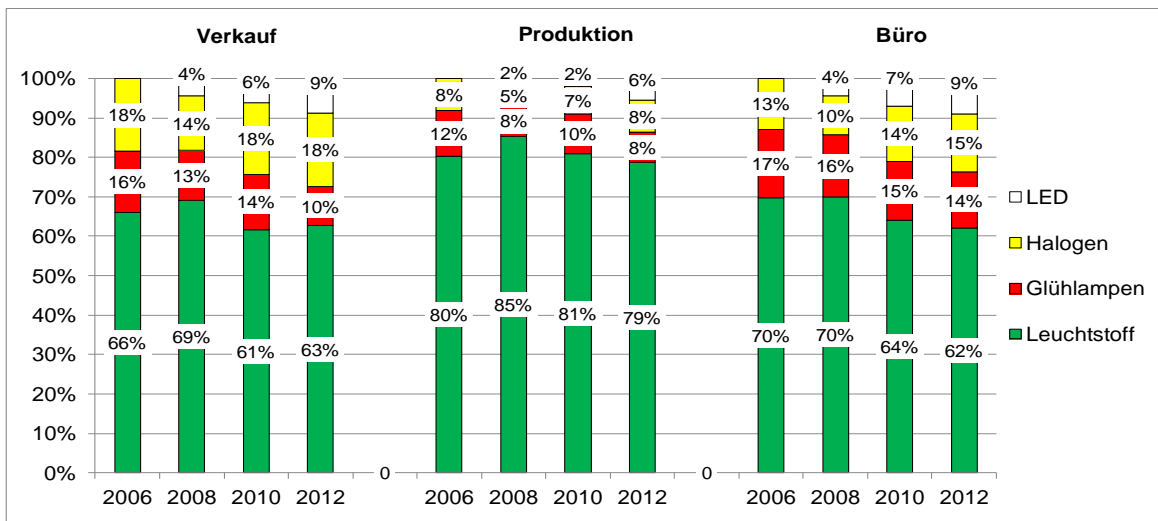
Die *Landwirtschaft* ist, bezogen auf die Mitarbeiterzahlen, eine eher energieintensive Branche, was mit der durchschnittlich geringen Beschäftigtenzahl pro Betrieb zusammenhängt. Die 2012 befragten 105 Betriebe haben im Durchschnitt nur 4,3 Mitarbeiter, die Hälfte hat sogar nur ein oder zwei Beschäftigte. Der größte Energiebedarf entsteht bei der Viehzucht. Der Ackerbau ist bis auf wenige Ausnahmen (Getreidetrocknung) nicht energieintensiv, wenn man vom Kraftstoffverbrauch für die landwirtschaftlichen Fahrzeuge absieht. Hauptanwendungszweck des Stroms sind Kraftprozesse, vor allem die Be- und Entlüftung von Ställen der Masttierhaltung, sowie für die Milchkühlung. Prozesswärme wird für Heizstrahler in der Aufzucht von Küken und Ferkeln benötigt. Im *Gartenbau* sind insbesondere Betriebe mit beheizten Unterglasflächen sehr energieintensiv. Für die Beheizung der Gewächshäuser werden Brennstoffe eingesetzt, Strom wird für Beleuchtung, Belüftungen und kleinflächige Pflanzenheizungen sowie für die automatische Belüftungs- und Bewässerungssteuerung benötigt.

Energierelevante Ausstattungsmerkmale im Branchenvergleich

Im Folgenden werden die Technikbereiche Beleuchtung, Bürogeräte, Lüftung und Klimatisierung sowie Pausenräume und Kantinen im Branchenvergleich betrachtet.

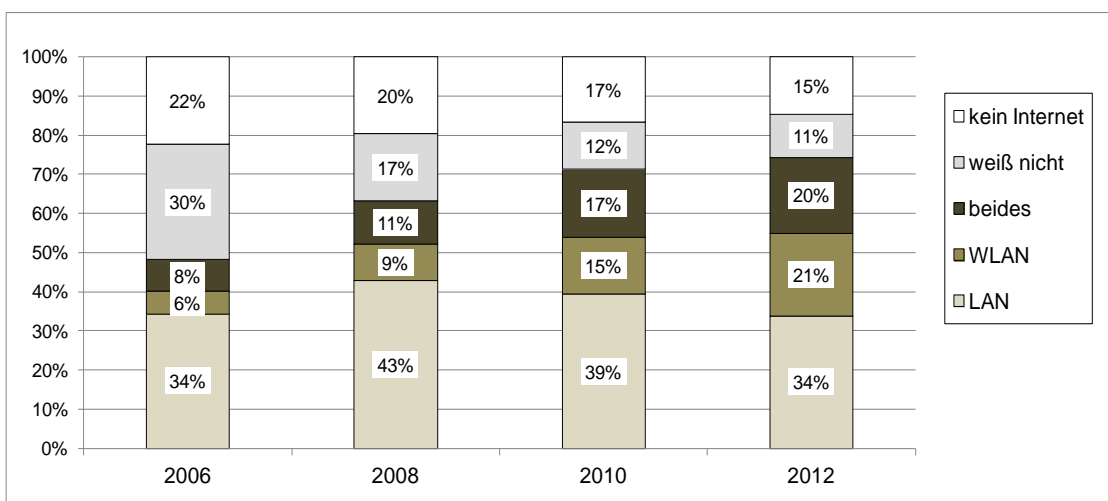
Im Bereich der *Beleuchtung* wurden diejenigen Räume ausgewertet, die für die Branche jeweils am ehesten typisch sind. Für den Handel wurden die Lampen im Verkauf und in Bürobetrieben die Büros, ansonsten diejenigen in der Produktion ausgewählt. Bei Gaststätten sind dies Küchen, bei Hotels und Krankenhäusern Zimmer und in Schulen die Schulräume. In allen Branchen werden weit überwiegend Leuchtstoff- oder Energiesparlampen eingesetzt (Abbildung 1), in der Produktion, in Lagern und Kantinen zu fast 80 %. 2008 wurden erstmals auch LED-Lampen erfasst. Diese kommen derzeit vor allem in Schaufenstern zum Einsatz. Im Verkauf und in Büros haben LED-Lampen sowohl Leuchtstoff- oder Energiesparlampen als auch Glühlampen ersetzt und machen aktuell einen Anteil von 9 % aller eingesetzten Lampenarten aus.

Abbildung 1: Veränderungen in den Lampenarten 2006 bis 2012



Im Bereich der *Bürogeräte* ist im Branchenvergleich insbesondere die Ausstattung mit – Rechnern interessant. 2012 haben 21 % der befragten Betriebe einen oder mehrere Server oder Großrechner, 85 % verfügen über PC oder Notebook, 84 % über Drucker, und zwar überwiegend Kombinationsgeräte mit Kopierer oder Fax. Bei den Monitoren handelt es sich inzwischen fast ausschließlich um LCD-Flachbildschirme. Über einen Internet-Anschluss verfügen im Durchschnitt 85 % aller befragten Betriebe, am wenigsten häufig Gaststätten und Wäschereien. Eine WLAN-Verbindung haben 41 % aller Betriebe; dies bedeutet eine starke Steigerung gegenüber 2006 mit 14 % (Abbildung 2).

Abbildung 2: Internetanschluss, LAN und WLAN 2006 bis 2012



Die Ausstattung der Bürobetriebe mit Bürogeräten kann in einer Zeitreihe seit 2002 verglichen werden (Abbildung 3). Im Vergleich zu den vorherigen Befragungen war die

Büroausstattung der Stichprobe etwas geringer. Im Zeitvergleich sinkt der Einsatz von Kathodenstrahl-Monitoren von 60 % (2002) auf nahezu 0 % (2012), der Einsatz von WLAN ist dagegen von ca. 10 % (2006) auf ca. 40 % (2012) gestiegen.

Klimatisierung (mit Entfeuchtung) oder *Kühlung* (ohne Entfeuchtung), sei es mit mobilen Kleingeräten, Split-Geräten oder einer zentralen Klimaanlage, ist in 20 % der Betriebe anzutreffen. Unter den Branchen ragen vor allem die Krankenhäuser heraus, von denen 75 % über klimatisierte Räume verfügen (Abbildung 4). Am geringsten ist der Anteil in Wäschereien (5%).

Abbildung 3: Zeitvergleich der Ausstattung mit Bürogeräten in Bürobetrieben 2002-2012

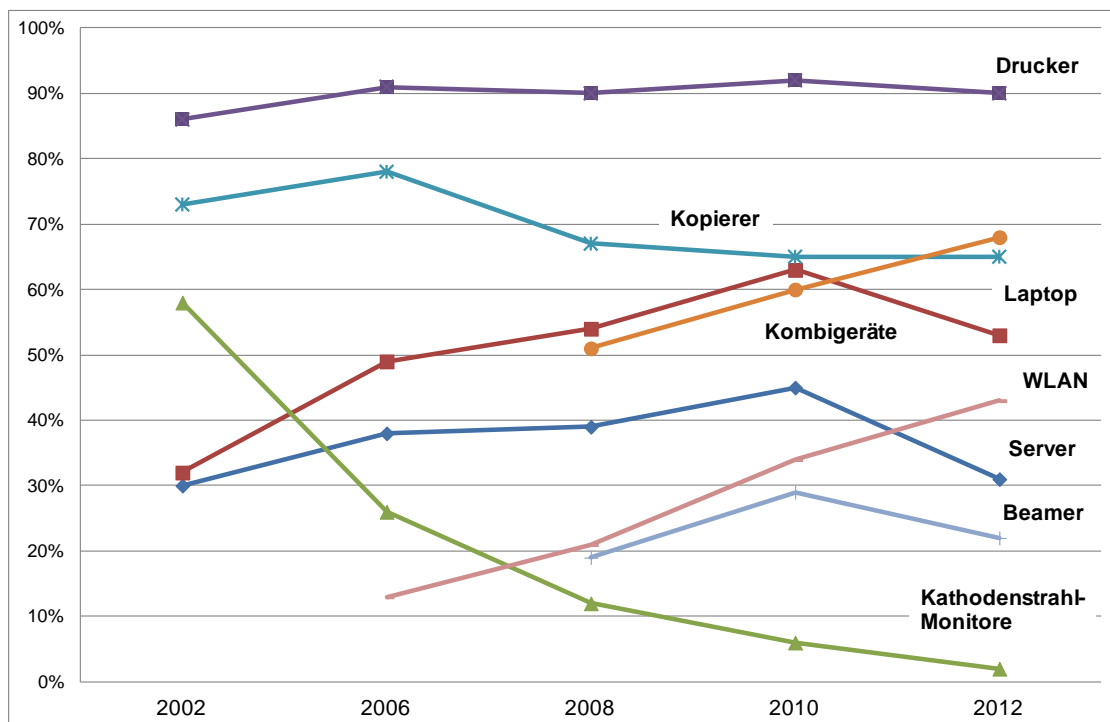
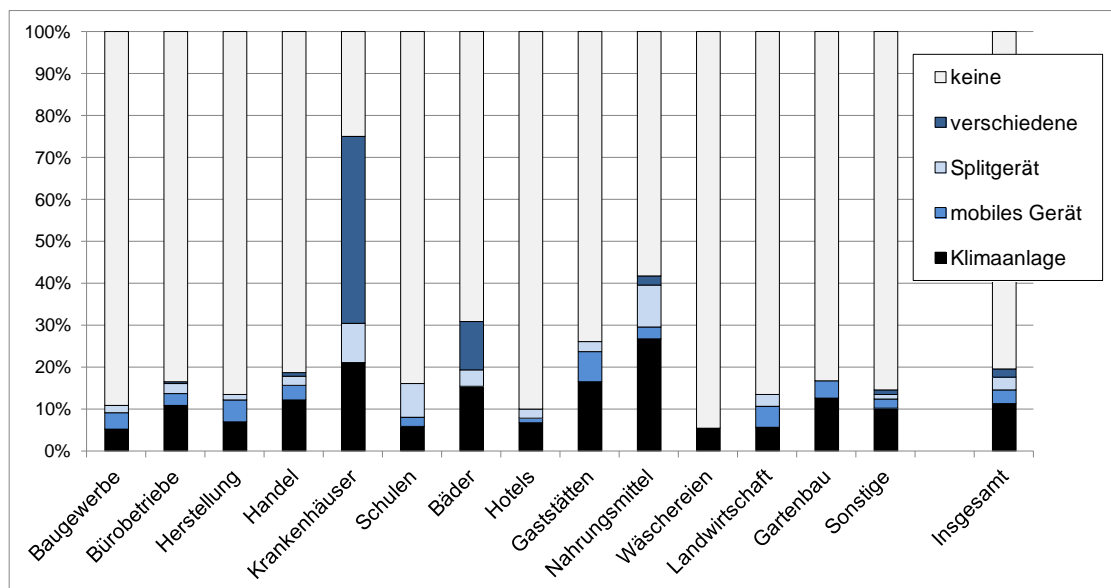


Abbildung 4: Nutzung von Klimaanlage und Klimageräten (2012)

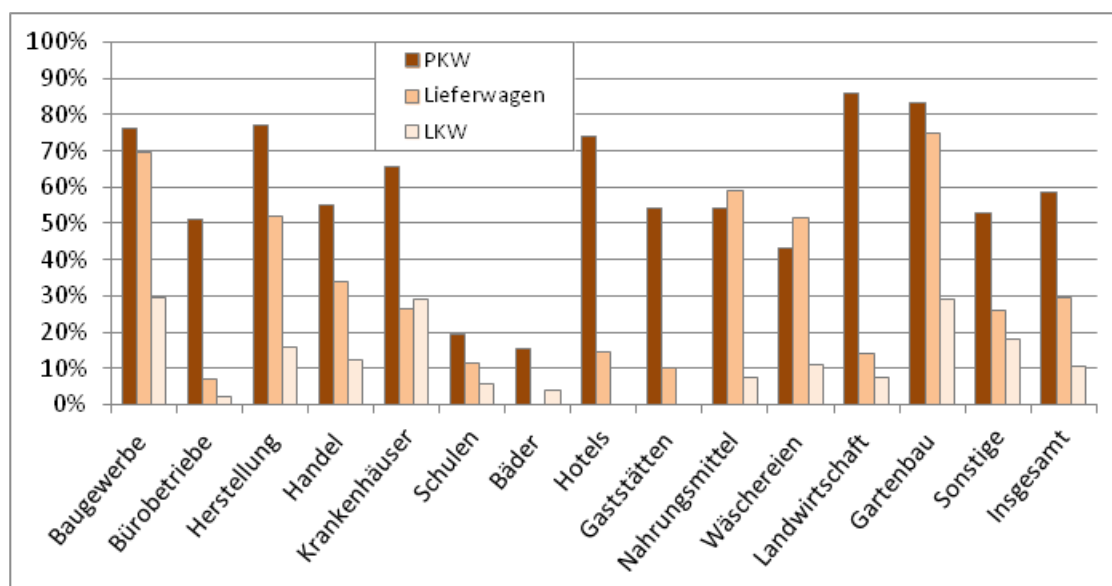


Pausenräume gibt es in 48 %, *Kantinen* in 4 % der befragten Betriebe im Jahr 2012. Kantinen haben einen deutlichen Einfluss auf den betrieblichen Energieverbrauch, aber auch Pausenräume sind oft mit energierelevanten Einrichtungen ausgestattet: 44 % mit Kühlschränken, 25 % mit Spülmaschinen, jeweils 5 % mit Gefrierschränken sowie 74 % mit Kaffeemaschinen, von denen 20 % Vollautomaten sind. Im Durchschnitt sind es im GHD-Sektor 7,8 Kaffeemaschinen pro Betrieb. Relativ selten vorhanden sind Getränkeautomaten (11 %) und Süßigkeiten- oder Snackautomaten (5 %).

Blockheizkraftwerke kommen nur in 1,4 % der Betriebe zum Einsatz, darunter vor allem Krankenhäuser, Bürobetriebe, Schulen und Bäder. *Abwärmenutzung* war häufiger anzutreffen, und zwar in 2,2 % der Betriebe, vor allem in Wäschereien, in Nahrungsmittelbetrieben und in der Landwirtschaft.

Die Erfassung des *betrieblichen Fahrzeugbestandes* von PKW (einschließlich Van), Lieferwagen und LKW ergab, dass 59 % der befragten Arbeitsstätten mindestens einen PKW haben, Lieferwagen sind bei 29 % und LKW bei 10 % vorhanden. Der Bestand unterscheidet sich stark zwischen den Branchengruppen (Abbildung 5). Mit PKW werden durchschnittlich pro Betrieb 40.945 km gefahren, mit Lieferwagen 39.425 km und mit LKW 75.245 km. Der Anteil der jährlichen Fahrleistung, die auf Privatfahrten entfällt, beträgt im Durchschnitt aller Firmen, die über PKW verfügen, 21 % der gesamten Fahrleistung. Der Privatanteil ist bei Lieferwagen und LKW verschwindend gering.

Abbildung 5: Ausstattung der Betriebe mit Fahrzeugen nach Branchengruppen (2012)



Lieferwagen und LKW fahren fast immer und PKW zu 57 % mit Diesel. Benzin ist bei PKW mit rund 35 % vertreten. Alle anderen Kraftstoffe haben verschwindend kleine Anteile von unter 1 %. 24 Betriebe (1,4 %) verfügen über Elektro- oder Hybrid-Fahrzeuge, drei Viertel davon in Büro- und Herstellungsbetrieben. Diese Fahrzeuge werden relativ wenig bewegt: Sie haben eine Jahresleistung zwischen 0 und 54.700 km, im Mittel rund 10.800 km.

Energiemanagement in den Betrieben

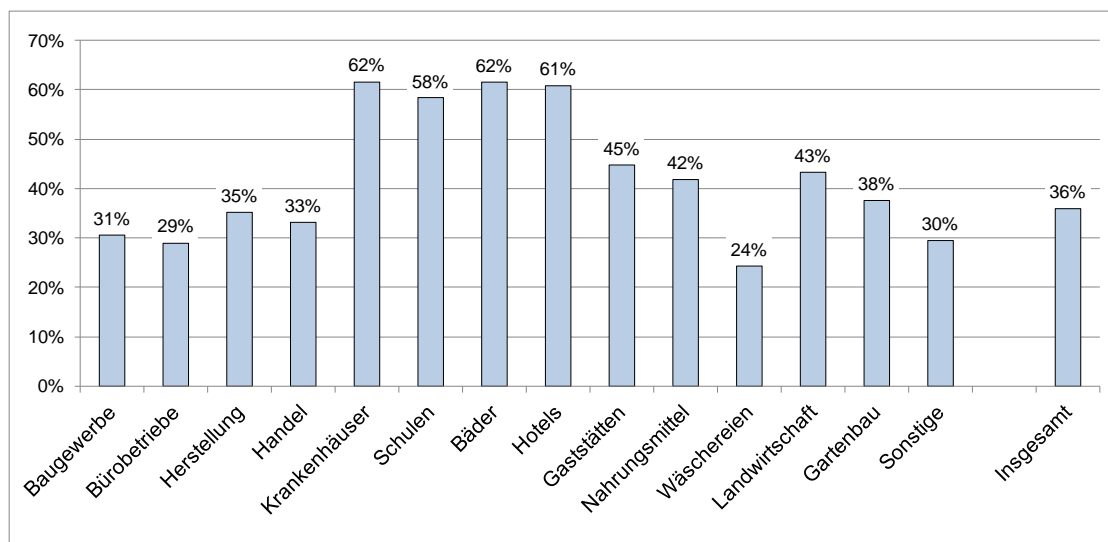
Zum Energiemanagement wurde in der Befragung 2014 ein gegenüber den beiden vorangehenden Erhebungen stark erweiterter Fragebogen eingesetzt (siehe Anhang). Dabei wurden vor allem einzelne Maßnahmen des Energiemanagements, Erfahrungen mit Energieberatung und die Durchführung energiesparender Maßnahmen genauer erfasst.

Wichtig ist als Rahmenbedingung, welche Entscheidungskompetenz die Betriebsleiter der jeweiligen Arbeitsstätte haben. 46 % der Betriebe haben ihre Räume gemietet, 7 % haben sie gepachtet und 47 % sind Eigentümer ihrer Betriebsräume. Bei 16 % der Betriebe handelt es sich um einen Filialbetrieb. Diese beiden Faktoren beeinflussen die Aktivitäten der Betriebe zur Verminderung des Energieverbrauchs: Eigentümer und Filialbetriebe sind aktiver bei Energieeffizienz-Maßnahmen.

Insgesamt zeigt sich für den GHD-Sektor folgende Situation bezüglich Energiemanagement und Durchführung energiesparender Maßnahmen: 11 % der Betriebe haben

ein Energiemanagement, vor allem Krankenhäuser, Bäder und Schulen. Häufig haben diese auch bereits eine Energieberatung in Anspruch genommen. Alle Betriebe geben an zumindest ihren Energieverbrauch zu kontrollieren, 25% der Betriebe monatlich. 36 % aller Befragten gaben an, dass sie in den letzten etwa sechs Jahren, d. h. seit 2008 energiesparende Maßnahmen ergriffen haben. Größere Betriebe haben mehr Maßnahmen durchgeführt als kleinere: Kleinstbetriebe bis neun Beschäftigte im Mittel 2,6, Betriebe ab 20 Beschäftigte 4,3 Maßnahmen (Abbildung 6). Die Schwerpunkte der Maßnahmen liegen in den Bereichen Beleuchtung, organisatorische Maßnahmen und Heizwärme / Warmwasser. Mit dem Aspekt der Nutzung von Lastmanagement haben sich bisher allerdings nur wenige Betriebe befasst.

Abbildung 6: Umsetzung energiesparender Maßnahmen nach Branchengruppen (2012)



Im Zusammenhang mit den Energiemanagement-Fragen wurde auch die subjektive Energiekostenbelastung der Betriebe erfasst. 57 % der Betriebe haben die Frage beantwortet: „Wie hoch schätzen Sie den Energiekostenanteil am Umsatz (in öffentlichen Einrichtungen: an den Gesamtkosten) ein?“ Insgesamt ergibt sich hieraus ein Mittelwert von 10,7 %. Am höchsten schätzen die Gaststätten und Wäschereien mit durchschnittlich ca. 16 % ihren Energiekostenanteil ein, am geringsten in Krankenhäusern. Auch innerhalb der Branchengruppen gibt es ganz erhebliche Abweichungen in den Einschätzungen, etwa eine Spanne von 1 % bis 45 % bei Schulen und Hotels. Ein Vergleich der Antworten zum Energiekostenanteil zwischen 2006, 2008, 2010 und 2012 zeigt für die meisten Branchen keinen eindeutigen Trend. Während im Jahr 2010 die Energiekosten tendenziell geringer – realistischer – eingeschätzt wurden, ist die Tendenz in dieser Befragung 2012 wieder steigend.

Wertet man die im Zusammenhang mit den Energieverbräuchen angegebenen Energiekosten aus, sind erwartungsgemäß die durchschnittlichen Energiekosten pro Beschäftigten in Bädern mit Abstand am höchsten (26.224 € pro Jahr), gefolgt von Landwirtschaftsbetrieben, Hotels, Wäschereien und Gaststätten. Am niedrigsten sind sie in Baubetrieben (964 €) und im Bürobereich (1.287 €). Insgesamt betrachtet sind die Energiekosten in Krankenhäusern und Bädern besonders hoch (im Schnitt 616.000 bzw. 359.000 €), gefolgt von Schulen (durchschnittlich 85.562 €).

Eine weitere Frage betraf die Wahrnehmung der Energiekosten. Insgesamt stufen 19 % aller Befragten, die hier eine Antwort gaben den Anteil als „hoch“ ein, 40 % als „mäßig hoch“, 31 % als „gering“ und 10 % als „vernachlässigbar“. Über alle Branchengruppen hinweg ist Energiemanagement umso häufiger anzutreffen, je größer die Betriebe und je höher ihre Energiekosten sind.

5 Abschließende Bemerkungen

Mit den vorgelegten Verbrauchsanalysen für den GHD-Sektor wurden nach Verbrauchergruppen differenzierbare und nach Energieträgern unterscheidbare Angaben zum Energieverbrauch erarbeitet, die als Grundlage für eine weitere Verfeinerung und Untersuchung künftiger Verbrauchsstrukturen im Bereich Gewerbe, Handel und Dienstleistungen anzusehen sind. Die Ergebnisse zum Energieverbrauch im GHD-Bereich können als reales Verbrauchsabbild sicherlich nicht die durch eine Reihe von Vereinbarungen festgelegte Gesamtschärfe der Energiebilanzen erreichen. Sie liefern aber dort differenzierte Ergebnisse, wo die Energiebilanz nur aggregierte und keine strukturellen Informationen enthalten kann, und sie liefern wiederum Erkenntnisse, wo die konventionellen Datenquellen versiegen, so im Bereich der Biomassenutzung bzw. der nur bedingt gehandelten Energieträger.

Durch die hier erstmals ermittelten weiteren Bestandteile des Stromverbrauchs für die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung sowie Kühllhäuser und Rechenzentren, die sich bisher allein auf Grundlage der Befragung nicht erfassen ließen, konnten die in den früheren Erhebungen festgestellten Abweichungen zwischen dem hochgerechneten und dem in der Energiebilanz ausgewiesenen Stromverbrauch deutlich reduziert werden.

Durch die nun schon zum wiederholten Male durchgeführte Befragung war es außerdem möglich, auch für einen längeren Zeitraum – hier 2006 bis 2013 – zumindest eingeschränkt vergleichbare Zeitreihen zum Energieverbrauch im GHD-Sektor nach Branchen und Energieträgern für Deutschland zu erstellen. Damit wird eine weitere Informationsquelle zum Energieverbrauch im GHD-Sektor vorgelegt, die auch für Monitoring-Zwecke auf nationaler und internationaler Ebene interessant sein dürfte. Hinzu kommt eine gegenüber den Vorgängererhebungen noch umfassendere Ermittlung des Energieverbrauchs nach Anwendungszwecken auf der Ebene einzelner Verbrauchergruppen.

Über die reine Energiestatistik hinaus lassen sich die in der Befragung und durch die Betriebsbegehungen gewonnenen umfassenden branchenspezifischen Kenntnisse zu Energieverbrauchsstrukturen, energetisch relevanten Ausstattungsmerkmalen, wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und dem Energiemanagement der Betriebe auch für vielfältige weitere Zwecke nutzen, beispielsweise für die Konzeption energiepolitischer Maßnahmen oder die Beratung durch Energieagenturen, Energieverbraucherverbände und Energieversorgungsunternehmen.

6 Literatur

AGEB (Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen): Energiebilanzen der Bundesrepublik Deutschland 1990-2012 und Auswertungstabellen 1990-2013. Stand September 2014. DIW Berlin, EEFA, Köln. <http://www.ag-energiebilanzen.de>

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie): 2. Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP) der Bundesrepublik Deutschland gemäß EU-Richtlinie über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen (2006/32/EG) sowie Gesetz über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen (EDL-G). Inkl. Methodisches Begleitdokument. 2011.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie): Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP) 2014 der Bundesrepublik Deutschland gemäß der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz (2012/27/EU). 2014a.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie): Zweiter Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“. März 2014b.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie). Die Energie der Zukunft. Erster Fortschrittsbericht zur Energiewende. Dezember 2014c.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie), BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit): Erster Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“, 19. Dezember 2012.

Bundesregierung: Unterrichtung durch die Bundesregierung vom 21. Oktober 2011: „Monitoring-Prozess Energie der Zukunft“, Drucksache 17/7545.

Expertenkommission (Löschel, A., Erdmann, G., Staiß, F., Ziesing, H.-J): Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“. Stellungnahme zum ersten Monitoring-Bericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2011, Berlin, Mannheim, Stuttgart, Dezember 2012.

Expertenkommission (Löschel, A., Erdmann, G., Staiß, F., Ziesing, H.-J): Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“. Stellungnahme zum zweiten Monitoring-Bericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2012. Berlin, Mannheim, Stuttgart, März 2014a.

- Expertenkommission (Löschel, A., Erdmann, G., Staiß, F., Ziesing, H.-J.: Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“. Stellungnahme zum ersten Fortschrittsbericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2013. Berlin, Mannheim, Stuttgart, November 2014b.
- Fraunhofer ISI, DIW, GfK, IE, IfE/TUM (zit. als /Vorgängerstudie 2/): Energieverbrauch der privaten Haushalte und des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD). Abschlussbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit. Karlsruhe, Berlin, Nürnberg, Leipzig, München, April 2004.
- Fraunhofer ISI, IfE/TUM, GfK (zit. als /Vorgängerstudie 3/): Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) für die Jahre 2004 bis 2006. Abschlussbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) und an das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Karlsruhe, München, Nürnberg, Mai 2009. http://www.isi.fraunhofer.de/isi-de/x/projekte/ghd_314889_sm.php
- Fraunhofer ISI, IfE/TUM, GfK, IREES, Base-Ing. (zit. als /Vorgängerstudie 4/): Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) für die Jahre 2007 bis 2010. Abschlussbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Karlsruhe, München, Nürnberg, März 2013. http://www.isi.fraunhofer.de/isi-de/x/projekte/ghd_314889_sm.php
- Geiger, B., Gruber, E., Megele, W. (zit. als /Vorgängerstudie 1/): Energieverbrauch und Einsparung in Gewerbe, Handel und Dienstleistung. Heidelberg: Physica-Verlag, 1999.
- IEA (International Energy Agency): Energy Efficiency Indicators: Fundamentals on Statistics. Paris: OECD/IEA 2014.
- Schlomann, B.; Geiger, B.; Gruber, E.; Kleeberger, H. (Hrsg): Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2006 bis 2011. ISI-Schriftenreihe „Innovationspotenziale“. Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2014. ISBN 978-3-8396-0691-9.