

DHI

Ullrich Kornhardt

**Energieeinsparpotenziale im
Handwerk durch rationelle
Energienutzung**

Göttinger Handwerkswirtschaftliche Arbeitshefte

63

Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand
und Handwerk an der Universität Göttingen

i/f/h

Göttingen 2009. Alle Rechte vorbehalten

Herausgeber: Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk
an der Universität Göttingen
Forschungsinstitut im Deutschen Handwerksinstitut e.V.

Direktor: Prof. Dr. Kilian Bizer

Anschrift: Käte-Hamburger-Weg 1, 37073 Göttingen
Telefon (0551) 39 48 82
Telefax (0551) 39 95 53

ISSN 1432 – 9735

Gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie auf Grund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages sowie von den Wirtschaftsministerien der Bundesländer und vom Deutschen Handwerkskammertag.

Inhaltverzeichnis

	Seite
1. Einführung	1
2. Energieeinsparpotenziale im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)	3
3. Spezifische Verbrauchsstrukturen und Einsparpotenziale in ausgewählten Handwerksbranchen	8
3.1 Struktur des Energieverbrauchs im Verarbeitenden Handwerk	8
3.2 Spezifische Anwendungsbilanzen für Strom und Brennstoffe sowie Energieeinsparpotenziale in ausgewählten Handwerksbranchen	10
4. Umsetzungshemmnisse für Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Sektor GHD bzw. im Handwerk	20
5. Möglichkeiten zur Erhöhung der Energieeffizienz im Sektor GHD bzw. im Handwerk	24
5.1 Ansatzpunkte für einen effizienten Förderrahmen	24
5.2 Veranstaltung von Workshops mit Multiplikatoren	25
5.3 Erstellung von branchenbezogenen Informationsbroschüren	26
5.4 Förderung von Energieberatung	27
5.5 Angebot branchen- bzw. zielgruppenspezifischer Weiterbildungsveranstaltungen	28
5.6 Contracting- und Betreibermodelle	28
5.7 Auslobung von Energieeffizienzpreisen	29
5.8 Bekanntmachung von Best-Practice-Beispielen	29
5.9 Förderung von Investitionen zur Energieeinsparung und rationellen Energieanwendung im Betrieb	30
6. Handlungsoptionen und Maßnahmeempfehlungen zur Steigerung der Energieeffizienz im Sektor GHD bzw. im Handwerk	31
Literaturverzeichnis	34

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Strom- und Brennstoffverbrauch im Sektor GHD nach Anwendungsbereichen 2001	4
Tabelle 2:	Energieverbrauchsstruktur im Verarbeitenden Handwerk	8
Tabelle 3:	Anwendungsbilanzen für Strom und Brennstoff / Fernwärme im Baugewerbe 2001	11
Tabelle 4:	Anwendungsbilanzen für Strom und Brennstoff / Fernwärme bei Herstellungsbetrieben des Verarbeitenden Gewerbes 2001	13
Tabelle 5:	Anwendungsbilanzen für Strom und Brennstoff / Fernwärme im Backgewerbe und bei Fleischereien 2001	17
Tabelle 6:	Anwendungsbilanzen für Strom und Brennstoff / Fernwärme bei Wäschereien und Chemischreinigungen 2001	18
Tabelle 7:	Energieeinsparpotenziale in handwerksrelevanten Branchen des Sektors GHD	19
Tabelle 8:	Empfohlene Maßnahmen zur rationellen Energienutzung im Handwerk	33

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1:	Im Trend erwarteter Stromverbrauch im Sektor GHD im Jahr 2020	5
Abbildung 2:	Energieeinsparpotenziale bei Strom im Sektor GHD nach Anwendungen bis zum Jahr 2020 im Vergleich zur Trendentwicklung	5
Abbildung 3:	Im Trend erwarteter Energieverbrauch im Wärmebereich im Sektor GHD im Jahr 2020	6
Abbildung 4:	Energieeinsparpotenziale im Wärmebereich im Sektor GHD nach Anwendungen bis zum Jahr 2020 im Vergleich zur Trendentwicklung	6
Abbildung 5:	Energieverbrauchsstruktur im Verarbeitenden Handwerk - Anteile in % -	9

1. Einführung

Neben dem Ausbau der erneuerbaren Energien und der Effizienzsteigerung bei der Energiebereitstellung stellt die Energieeffizienz beim Endverbrauch ein Schlüsselement für die Erfüllung der deutschen Klimaschutzziele dar.¹ Wie groß das Energieeinsparpotenzial durch eine Steigerung der Energieeffizienz ist, wird deutlich, wenn man sich vergegenwärtigt, dass lediglich rund ein Drittel der eingesetzten Primärenergie der eigentlichen Energiedienstleistung (wie z.B. Antriebsenergie, Beleuchtung, Wärme etc.) zugute kommt. Rund zwei Drittel gehen durch Umwandlungs-, Speicher- und Leitungsverluste verloren. Diese Verluste lassen sich durch Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz sowohl auf der Energieangebotsseite (Verbesserung des Wirkungsgrades bei Kraftwerken) als auch auf der Energieverbraucherseite (Endenergieverbrauch) reduzieren.

Eine effiziente und sparsame Energieverwendung ist dabei nicht nur unter klimatischen Gesichtspunkten erstrebenswert. Sie bietet darüber hinaus zahlreiche wirtschaftspolitische Vorteile:

- Die Kosten für Produktion und Konsum sinken, was wiederum zu Wohlstandsgewinnen führt und die Wettbewerbsfähigkeit verbessert.
- Es werden in Deutschland zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen, weil importierte Energie durch heimische Wertschöpfung ersetzt wird.
- Durch Innovationen bei energieeffizienten Produkten und Dienstleistungen wird die Konkurrenzfähigkeit der heimischen Anbieter auf den Weltmärkten gestärkt.
- Die Ölpreis- und Energieimportabhängigkeit sinkt bei gleichzeitig steigender Versorgungssicherheit.

Die Energieeffizienz beim Endverbrauch wird oft als die "vernachlässigte" Säule der Klimaschutzpolitik bezeichnet. Der Grund dafür, dass die Steigerung der Energieeffizienz bislang nicht mit dem selben Nachdruck betrieben wurde und wird wie etwa die Förderung regenerativer Energien liegt maßgeblich darin, dass eine rationelle Energieanwendung mit den damit verbundenen Energieeinsparungen bei den jeweiligen Entscheidern nur sehr schwer zu realisieren ist. Denn rationelle Energieanwendung ist extrem vielfältig und komplex. Es handelt sich um eine Vielzahl von

¹ Deutschland hat sich 1997 im Kyoto-Protokoll verpflichtet, seine Treibhausgasemissionen im Zeitraum von 2008 bis 2012 um mindestens 21 % unter das Niveau von 1990 zu senken. Die Bundesregierung hat sich darüber hinaus das Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen bis 2020 – ebenfalls im Vergleich zu 1990 – um 40 % zu senken.

Techniken und Millionen von Entscheidern in Haushalten, Unternehmen, Büros und Dienststellen bei Investitionsentscheidungen.²

Zahlreiche Untersuchungen und Praxisbeispiele zeigen, dass noch erhebliches Potenzial zur Senkung des Energieverbrauchs auf Seiten der privaten Haushalte und der Unternehmen vorhanden ist. Potenzial, das bislang unzureichend aktiviert und erschlossen wird, obwohl gerade hier besonders kostengünstige Ansätze zum Klimaschutz liegen. Vielfach rentieren sich Energieeffizienzmaßnahmen für den Investor durch die Verringerung des Energieverbrauchs schon nach kurzer Zeit. "Ich kenne keine Branche, in welcher nicht eine Vervierfachung der Energieproduktivität erreichbar wäre"³, so die Einschätzung von Prof. Ernst Ullrich von Weizsäcker, Vorsitzender des Ausschusses für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit des Deutschen Bundestages.

Im Folgenden wird aufgezeigt, welche Energieeinsparpotenziale im Sektor GHD bestehen, und Einsparpotenziale in ausgewählten Handwerksbranchen als Teil dieses Sektors identifiziert. Dazu bedarf es der Kenntnis, welche Energieträger – Öl, Gas, Strom – in der jeweiligen Handwerksbranche für welche Anwendung – Raumwärme, Prozesswärme/-kälte, Klimatisierung, Lüftung, Beleuchtung – eingesetzt werden und wo jeweils die größten Einsparpotenziale vorhanden sind. Anschließend wird der Frage nachgegangen, welche Umsetzungshemmnisse für Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz typischerweise im kleinbetrieblich strukturierten Handwerkssektor bestehen. Schließlich werden Maßnahmeempfehlungen zur Steigerung der Energieeffizienz im Handwerk gegeben.

² Vgl. Jochem, E. und Bradke, H. (2005), S. 31ff.

³ Weizsäcker, E.U. von (2005), S. 6.

2. Energieeinsparpotenziale im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)

Neben dem Haushaltssektor sind insbesondere im Sektor GHD, in dem die kleinen und mittleren Unternehmen als Kleinverbraucher (gemessen am Verbrauch industrieller Unternehmen) zusammengefasst sind, noch erhebliche wirtschaftlich erschließbare Einsparpotenziale vorhanden. Gerade in mittelständischen Betrieben wurde in Untersuchungen immer wieder festgestellt, dass die am Markt verfügbaren Technologien und die organisatorischen Maßnahmen zur Energieeinsparung nur zu einem relativ geringen Teil eingesetzt werden und so ein großer Teil der Einsparpotenziale ungenutzt bleibt.⁴ Dabei gilt allgemein, je kleiner der Betrieb und je geringer der Energiekostenanteil, desto größer sind die Hemmnisse zur Umsetzung energiesparender Maßnahmen.

Tabelle 1 gibt den Strom- und Brennstoffverbrauch im GHD-Sektor auf die klassischen fünf Anwendungsbereiche wieder:

- Raumwärme,
- Prozesswärme- und kälte,
- mechanische Energie (Kraft),
- Beleuchtung,
- Information und Kommunikation.

Bei den Brennstoffen entfallen rund 86 % des Gesamtverbrauchs im GHD-Sektor auf die Raumheizung und rund 13 % auf die Prozesswärme. Bei Strom dominiert mit 36 % die Beleuchtung, 29 % des Strombedarfs entfällt auf die mechanische Energie und jeweils rund 11 % auf Prozesswärme, Prozesskälte sowie Kommunikation (vgl. Tabelle 1).⁵

⁴ Vgl. Gruber, E. und Brandt, M. (1990); Geiger, B. u.a. (1999).

⁵ Vgl. BMWA (2004b), S. 164.

Tabelle 1: Strom- und Brennstoffverbrauch im Sektor GHD nach Anwendungsbereichen 2001

	GHD-Sektor in %
Stromverbrauch	
- Beleuchtung	36,0
- mechanische Energie	29,0
- Prozesswärme	11,1
- Prozesskälte	10,8
- Information und Kommunikation	11,1
- Raumheizung	2,0
Brennstoff- /Fernwärmeverbrauch	
- mechanische Energie	0,4
- Prozesswärme	13,1
- Prozesskälte	0,2
- Raumheizung	86,3

ifh Göttingen

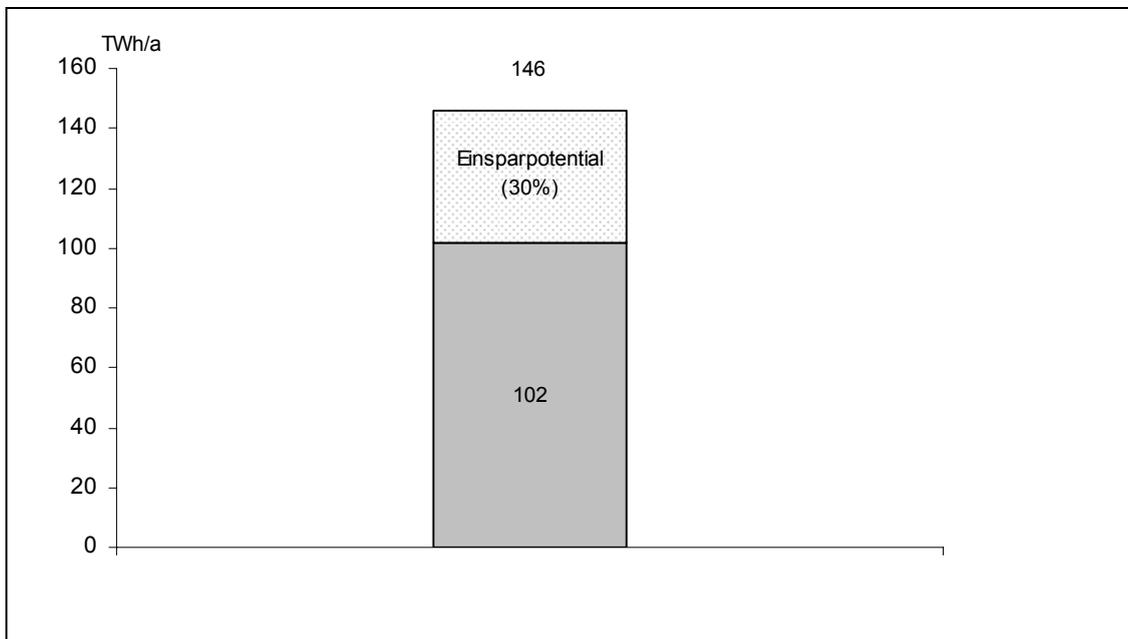
Quelle: BMWA 2004b

Szenarioberechnungen des Wuppertal Instituts haben ergeben, dass sich im Sektor GHD gegenüber der Trendentwicklung bis zum Jahr 2020, d.h. zusätzlich zu Einsparmaßnahmen, die bereits im Trend durchgeführt werden, mit heute bereits verfügbaren Techniken rund 30 % des im Jahr 2020 erwarteten **Stromverbrauchs** wirtschaftlich einsparen lassen⁶ (vgl. Abbildung 1). Die größten Einsparpotenziale liegen dabei in folgenden Bereichen (vgl. Abbildung 2):

- Kraftanwendungen (ca. 39 % des Einsparpotenzials): Nutzung effizienterer motorengetriebener Systeme wie z.B. Pumpen, Ventilatoren, Kompressoren. Optimierung elektrischer Arbeitsmaschinen
- Beleuchtung (ca. 45 % des Einsparpotenzials): Nutzung effizienterer Beleuchtungstechniken wie z.B. verspiegelte Leuchten, Energiesparlampen, elektronische Vorschaltgeräte, Tageslichtsteuerung

⁶ Vgl. Wuppertal Institut (2004), S. 7f.

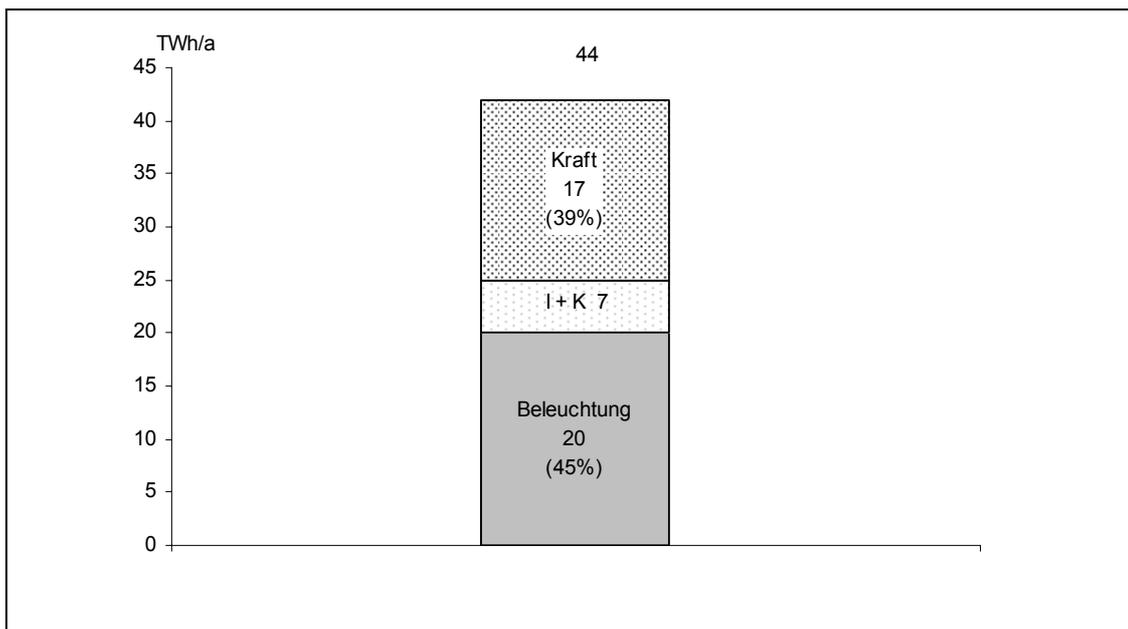
Abbildung 1: Im Trend erwarteter Stromverbrauch im Sektor GHD im Jahr 2020 (TWh/a)



Quelle: Wuppertal Institut (2004)

ifh Göttingen

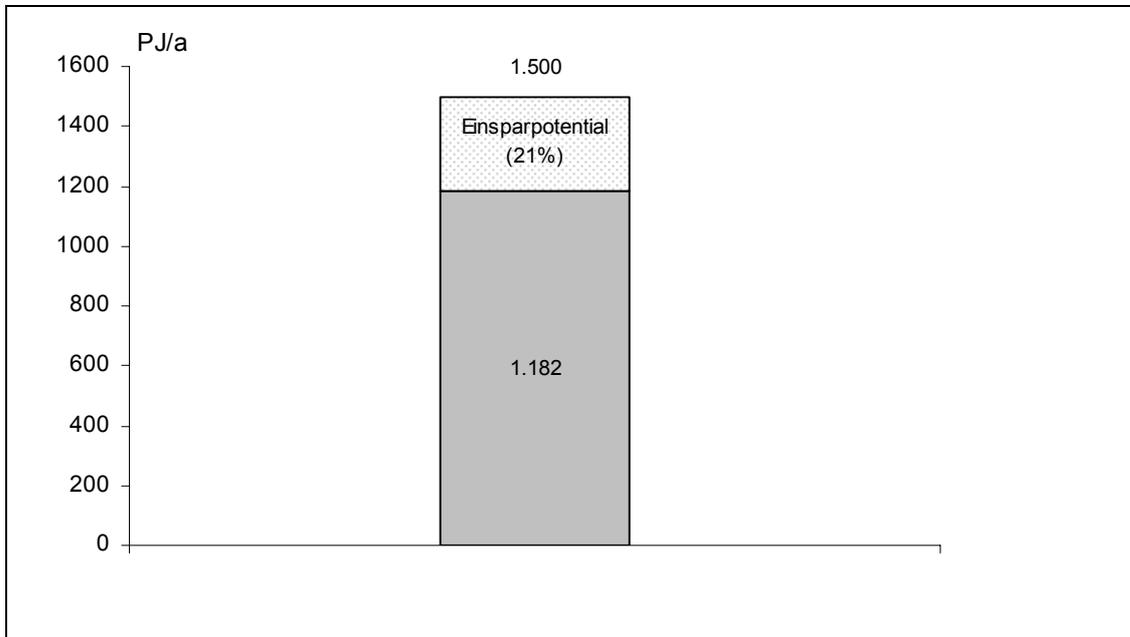
Abbildung 2: Energieeinsparpotenziale bei Strom im Sektor GHD nach Anwendungen bis zum Jahr 2020 im Vergleich zur Trendentwicklung (TWh/a)



Quelle: Wuppertal Institut (2004)

ifh Göttingen

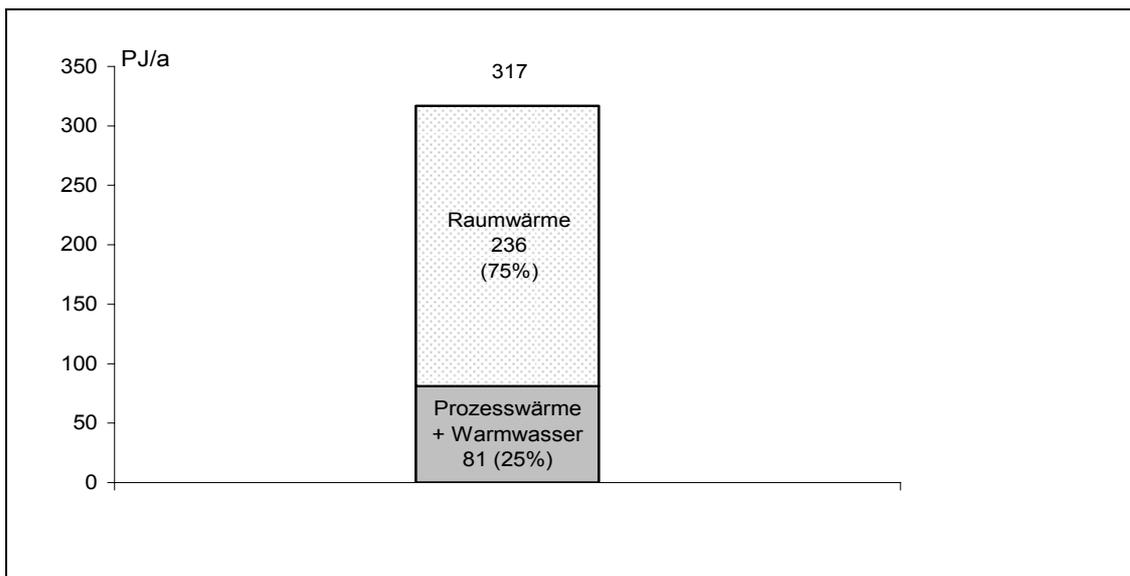
Abbildung 3: Im Trend erwarteter Energieverbrauch im Wärmebereich im Sektor GHD im Jahr 2020 (PJ/a)



ifh Göttingen

Quelle: Wuppertal Institut (2004)

Abbildung 4: Energieeinsparpotenziale im Wärmebereich im Sektor GHD nach Anwendungen bis zum Jahr 2020 im Vergleich zur Trendentwicklung (PJ/a)



ifh Göttingen

Quelle: Wuppertal Institut (2004)

Für den **Wärmebereich** haben die Szenarioberechnungen des Wuppertal Instituts ergeben, dass sich mit heute verfügbaren Techniken im Sektor GHD etwa 21 % des für das Jahr 2020 erwarteten Endenergieverbrauchs für Wärmeanwendungen einsparen lassen (vgl. Abbildung 3).⁷ Die größten Einsparpotenziale liegen dabei im Raumwärmebereich, auf den rund 86 % des Verbrauchs fossiler Brennstoffe im Sektor GHD entfällt. Etwa drei Viertel des Energieeinsparpotenzials lassen sich durch Nachrüstung des Gebäudebestandes (verbesserte Wärmedämmung sowie Lüftungs- und Heizungstechnik) erreichen (vgl. Abbildung 4). Das restliche Viertel betrifft Einsparungen im Bereich der Prozesswärme und der Warmwasseraufbereitung.

⁷ Vgl. Wuppertal Institut (2004), S. 9f.

3. Spezifische Verbrauchsstrukturen und Einsparpotenziale in ausgewählten Handwerksbranchen

3.1 Struktur des Energieverbrauchs im Verarbeitenden Handwerk

Durch eine Sonderauswertung der Statistik über *Beschäftigung, Umsatz und Energieversorgung der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes*⁸ konnte ermittelt werden, welche Bedeutung die einzelnen Energieträger im Produktionsprozess des Verarbeitenden Handwerks haben und wie sich die Energieverbrauchsstruktur von 1995 bis 2002 verändert hat (vgl. Tabelle 2 und Abbildung 5).

Der wichtigste Energieträger im Verarbeitenden Handwerk ist Strom mit einem Anteil von fast zwei Dritteln. Das restliche Drittel entfällt auf die fossilen Energieträger Gas (23,2 %) und Heizöl (9,8 %). Kohle dagegen spielt im handwerklichen Leistungsprozess so gut wie keine Rolle mehr (2 %).

Interessant ist, wie sich die Struktur des Energieverbrauchs im Verarbeitenden Handwerk seit Mitte der 90er Jahre verändert hat. Die Bedeutung der Energieart Strom hat deutlich zugenommen (von 57 % auf 65 %), während der Einsatz fossiler Energieträger insgesamt zurückgegangen ist. Bei den fossilen Brennstoffen hat der Einsatz von Gas leicht zugenommen, während der Verbrauch von Heizöl und Kohle in den letzten Jahren absolut und relativ kontinuierlich abgenommen hat.

Tabelle 2: Energieverbrauchsstruktur im Verarbeitenden Handwerk

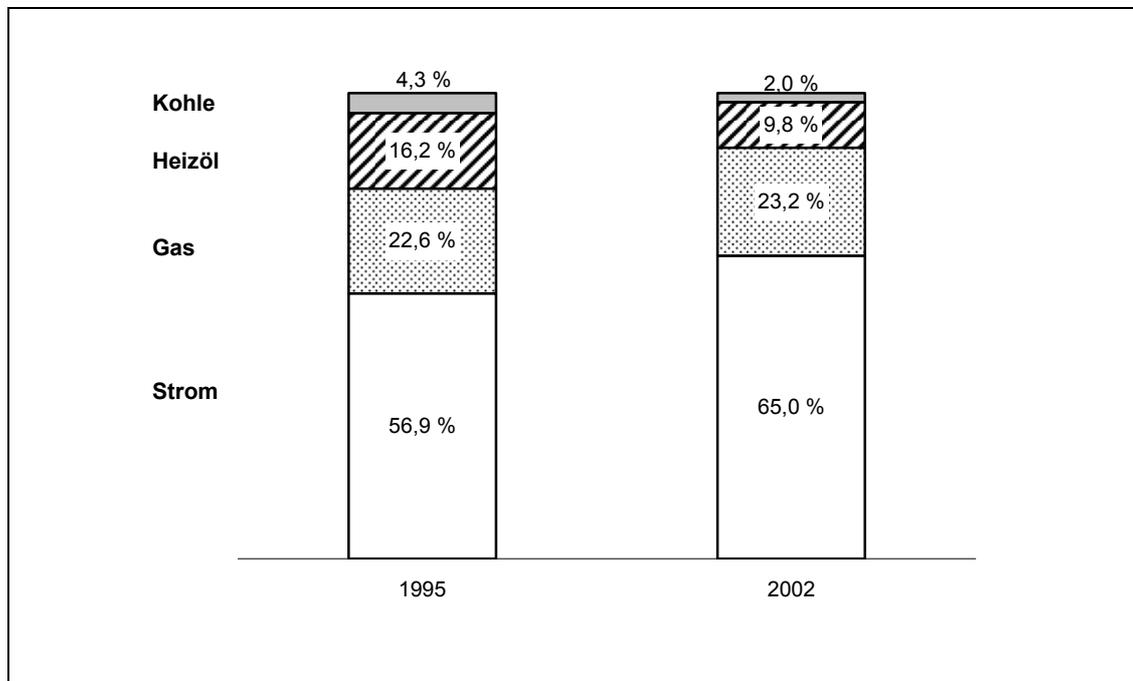
	Energieverbrauch (in 1000 GJ)				Anteil (in %)			
	1995	1998	2000	2002	1995	1998	2000	2002
Kohle	5.639	6.475	6.120	2.386	4,3	4,1	3,8	2,0
Heizöl	21.164	18.123	14.996	11.588	16,2	11,5	9,2	9,8
Gas	29.467	38.148	39.291	27.548	22,6	24,2	24,1	23,2
Strom	74.373	94.603	102.343	77.166	56,9	60,1	62,9	65,0
Verbrauch insg.	130.642	157.349	162.750	118.689	100	100	100	100

ifh Göttingen

Quelle: Statistisches Bundesamt (Hrsg.): *Beschäftigung, Umsatz und Energieversorgung der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden 1995, 1998, 2000 und 2002* (FS 4, R. 4.1.1); Sonderauswertung Handwerk; eigene Berechnungen

⁸ Vgl. Statistisches Bundesamt (2002).

Abbildung 5: Energieverbrauchsstruktur im Verarbeitenden Handwerk
- Anteile in % -



ifh Göttingen

Betrachtet man die einzelnen Wirtschaftszweige innerhalb des Verarbeitenden Handwerks, ergeben sich bei allen Unterschieden im Energieverbrauch im Detail folgende Gemeinsamkeiten:⁹

- Strom stellt in allen Wirtschaftszweigen des Verarbeitenden Handwerks mit Abstand die wichtigste Energieart dar.
- Der Anteil von Strom im Mix der verschiedenen Energieträger hat im Beobachtungszeitraum von 1995 bis 2002 in fast allen Wirtschaftszweigen mehr oder deutlich zugenommen. Lediglich im Druckgewerbe ist der Stromanteil zu Gunsten des Einsatzes von Gas zurückgegangen.¹⁰
- In einigen Wirtschaftszweigen macht der Stromanteil innerhalb des Energiemixes mehr als drei Viertel aus und liegt damit noch deutlich über dem handwerklichen Durchschnitt:
 - *Herstellung von Konstruktions-, Fertigbauteilen-, Ausbauelementen aus Holz (90,3 %)*

⁹ Zur Struktur des Energieverbrauchs und der Entwicklung der Energieträger im Zeitablauf in den einzelnen Wirtschaftszweigen des Verarbeitenden Handwerks vgl. Kornhardt, U. (2006), S. 38ff.

¹⁰ Vgl. ebenda, S. 41.

- *Herstellung von Werkzeugen (83,2 %)*
- *Herstellung von Möbeln (80,4%)*
- *Herstellung von Maschinen für die Erzeugung und Nutzung von mechanischer Energie (79,6%)*
- *Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik (79,4 %)*
- *Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung und -verteilung (77,8 %)*

Bei den fossilen Brennstoffen dominiert Gas vor Heizöl. In den meisten Wirtschaftszweigen ist der Anteil des Energieträgers Gas mehr als doppelt so hoch wie der von Heizöl, dessen Bedeutung im handwerklichen Leistungsprozess kontinuierlich zurückgegangen ist. Eine Ausnahme bildet lediglich der Wirtschaftszweig *Herstellung von sonstigen Maschinen für unspezifische Verwendung*, wo der Heizölanteil leicht gestiegen ist (von 18 % auf 19 %).¹¹

3.2 Spezifische Anwendungsbilanzen für Strom und Brennstoffe sowie Energieeinsparpotenziale in ausgewählten Handwerksbranchen

Innerhalb der einzelnen Handwerksbranchen bestehen teilweise erhebliche Unterschiede in den Anwendungsbilanzen der eingesetzten Energieträger. Im Folgenden werden ausgewählte Handwerksbranchen im Hinblick auf ihren Strom- und Brennstoffverbrauch sowie vorhandene Einsparpotenziale betrachtet. Die identifizierten Einsparpotenziale wurden durch eine breit angelegte Befragung von rund 3.000 Betrieben und Einrichtungen im Sektor GHD ermittelt, die vom Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) in Karlsruhe, dem Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Kraftwerkstechnik der Technischen Universität München sowie der Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FfE) in München in den Jahren 1995/96 durchgeführt wurde.¹² Ergänzend fanden vertiefende Interviews in den Betrieben und Betriebsbegehungen statt. Die aufwändige Untersuchung ist in dieser Form bis heute nicht wiederholt worden, so dass neuere Daten bzw. Ergebnisse leider nicht zur Verfügung stehen.

¹¹ Vgl. ebenda, S. 47.

¹² Vgl. Geiger, B. u.a. (1999).

Baugewerbe

Das Baugewerbe ist eine sehr heterogene Branche hinsichtlich Betriebsgrößen und Betriebsstrukturen. Die Schwerpunkte im Bauhauptgewerbe liegen beim Hoch-, Fertig- und Tiefbau. Im Ausbaugewerbe sind Installateure sowie Maler und Lackierer die größten Sparten. Der Verbrauch von Brennstoffen verteilt sich hauptsächlich auf Raumwärme (95 %) und Produktion im Betrieb (5 %), der Verbrauch von Strom auf eine Vielzahl von Maschinen und Geräten auf der Baustelle. Die Beleuchtung ist dabei mit knapp 45 % der größte Verbrauchsposten (vgl. Tabelle 3). Im Baugewerbe bestehen erhebliche Probleme bei der Erfassung des Energieverbrauchs, vor allem bei den Verbräuchen auf der Baustelle (z.B. für Baustrom und Containerbeheizung), weil die Kosten hierfür in der Regel vom Bauherrn getragen werden.¹³ Eine Besonderheit im Vergleich zu vielen anderen Branchen des Kleinverbrauchs ist der Baustellenverkehr, der im Baugewerbe aus energetischer Sicht eine bedeutende Rolle spielt.

Tabelle 3: Anwendungsbilanzen für Strom und Brennstoff / Fernwärme im Baugewerbe 2001

	Baugewerbe in %
Stromverbrauch	
- Beleuchtung	44,6
- mechanische Energie	17,4
- Prozesswärme	1,7
- Prozesskälte	0,1
- Information und Kommunikation	28,2
- Raumheizung	8,0
Brennstoff- /Fernwärmeverbrauch	
- mechanische Energie	0,7
- Prozesswärme	4,3
- Prozesskälte	0,0
- Raumheizung	95,0

ifh Göttingen

Quelle: BMWA 2004b

Die Betriebe des Bauhauptgewerbes setzen naturgemäß wesentlich mehr energieintensive Großgeräte ein als das Ausbaugewerbe. Lediglich Gabelstapler und Kom-

¹³ Vgl. BMWA (2004b), S. 146ff.

pressoren kommen im Ausbaugewerbe in merklichem Umfang zum Einsatz. Die meisten dieser Maschinen und Anlagen werden ausschließlich oder überwiegend mit Strom betrieben, während im Bauhauptgewerbe überwiegend Diesel eingesetzt wird.

Nennenswerte **Einsparpotenziale** gibt es lediglich in den beiden Bereichen Baucontainer und Verkehr. Im Bereich der Baucontainer ist eine Energieeinsparung vor allem durch eine verbesserte Isolierung zu erreichen. Im Verkehrsbereich lassen sich durch sinnvolle Routenplanung und Auslastung der Baustellentransporte erhebliche Verbrauchsmengen an Kraftstoff einsparen (vgl. Tabelle 11).¹⁴ Häufig ist es jedoch aufgrund des kurzfristigen Bedarfs auf den Baustellen nicht möglich, hier entsprechend energiesparend zu arbeiten.

Handwerkliche Herstellungsbetriebe (Verarbeitendes Gewerbe)

Die handwerklichen Herstellungsbetriebe des Verarbeitenden Gewerbes umfassen betriebstechnisch äußerst heterogene Wirtschaftszweige mit sehr unterschiedlicher Energieintensität. Hierzu gehören im Wesentlichen Betriebe aus den Bereichen *Metall*, *Kfz* und *Holz*. Betrachtet man die Herstellungsbetriebe insgesamt, stellt bei den Brennstoffen die Bereitstellung von Raumwärme mit Abstand den größten Verbrauchsposten dar (ca. 95%). Die Prozesswärmebereitstellung über Brennstoffe macht dagegen nur knapp 5% aus. Bei Strom entfällt über die Hälfte des Gesamtverbrauchs auf strombetriebene Kraftprozesse (Bereitstellung mechanischer Energie). Fast ein Viertel des gesamten Stromverbrauchs macht die Beleuchtung aus (vgl. Tabelle 4).¹⁵

Zum *Metallgewerbe* gehören im Wesentlichen handwerksrelevante Wirtschaftszweige wie Maschinenbau, Schlosserei und Schweißerei, Elektrotechnik, die Herstellung medizinischer und orthopädischer Erzeugnisse sowie die Herstellung von Eisen-, Blech- und Metallwaren.

Neben der Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser, die den größten Teil der eingesetzten Energie in den Metallbetrieben in Anspruch nimmt, wird Energie hauptsächlich für Prozesswärme und strombetriebene Kraftprozesse benötigt. Von den Umformprozessen ist vor allem das Gießen von metallischen Werkstoffen und von Kunststoffen energetisch von Bedeutung. Die wichtigsten Umformprozesse sind das Schmieden sowie das Umformen von Blech. Verfahren zur Änderung von Stoff-

¹⁴ Die Einsparpotenziale im Baugewerbe wurden durch eine Breitenerhebung bei 240 Betrieben sowie vertiefende Interviews und Betriebsbegehungen ermittelt. Vgl. Geiger, B. u.a. (1999), S. 137ff.

¹⁵ Vgl. BMWA (2004b), S. 164.

eigenschaften sind Wärmebehandlungsprozesse wie Härten, Anlassen und Vergüten sowie Glühen.¹⁶

Tabelle 4: Anwendungsbilanzen für Strom und Brennstoff / Fernwärme bei Herstellungsbetrieben des Verarbeitenden Gewerbes 2001

	Herstellungsbetriebe in %
Stromverbrauch	
- Beleuchtung	23,5
- mechanische Energie	55,3
- Prozesswärme	11,6
- Prozesskälte	0,8
- Information und Kommunikation	5,7
- Raumheizung	3,1
Brennstoff- /Fernwärmeverbrauch	
- mechanische Energie	0,1
- Prozesswärme	4,5
- Prozesskälte	0,0
- Raumheizung	95,4

ifh Göttingen

Quelle: BMWA 2004b

Die metallverarbeitenden Betriebe lassen sich hinsichtlich ihres Energieverbrauchs für die Produktion grob in zwei Gruppen einteilen: Betriebe mit einem hohen Anteil an energieintensiven Prozessen wie z.B. Umformen und Schweißen einerseits und Betriebe mit weniger energieintensiven Prozessen wie z.B. die Herstellung elektrotechnischer Erzeugnisse. Einzelbetriebliche Untersuchungen haben ergeben, dass die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser in beiden Gruppen den größten Verbrauchsposten darstellt. In der ersten Gruppe werden etwa zwei Drittel des gesamten Brennstoffeinsatzes und etwas mehr als die Hälfte des Gesamtenergiebedarfs hierfür aufgewendet. Fast das gesamte verbleibende Drittel der eingesetzten Brennstoffe und etwa 30 % des Gesamtverbrauchs werden zur Bereitstellung von Prozesswärme verwendet. Die restlichen 15 % an Energieeinsatz werden als elektrische Energie für Kraftprozesse und Beleuchtung genutzt. Für die zweite Gruppe wird der Anteil zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser auf rund 80 % des gesamten Energiebedarfs geschätzt. Entsprechend macht der Bedarf an Prozesswärme und Kraft zusammen nur etwa 16 % des gesamten

¹⁶ Vgl. Geiger, B. u.a. (1999), S. 78ff.

Bedarfs aus. Nicht unerheblich ist darüber hinaus der durch Lieferfahrten verursachte Kraftstoffverbrauch der Metallbetriebe, der rund die Hälfte des Endenergieverbrauchs auf Branchenebene ausmachen dürfte.¹⁷

Das größte **Einsparpotenzial** für die Betriebe des Metallgewerbes liegt im Bereich der Raumheizung, da diese den Hauptanteil am Gesamtenergieeinsatz ausmacht. Als Einsparmaßnahmen sind hier die Verbesserungen der Anlagenwirkungsgrade durch regelmäßige Wartung sowie die der Gebäudebauweise angepasste Fahrweise der Heizungsanlagen z.B. durch Nachtabsenkung, Wochenendabschaltung und Außentemperaturregelung zu nennen. Neben der Wärmedämmung ermöglicht schließlich die Beheizung mit Infrarot-Deckenstrahlern anstelle konventioneller Heizungssysteme erhebliche Einsparungen. Bei diesen Strahlungsheizungen werden ausschließlich die Arbeitszonen und nicht die gesamte Halle beheizt.

Im Vergleich zur Raumbeheizung bietet dagegen der Kraftstromverbrauch ein wesentlich geringeres Einsparpotenzial. Wichtige Einsparmaßnahmen sind hier die richtige Dimensionierung der Antriebsmaschinen bei Neuanschaffungen (schlechte Wirkungsgrade und Leistungsfaktoren im Teillastbereich) und das Vermeiden von Leerlauf- und Leerbetriebszeiten. Weitere Maßnahmen sind Blindstromkompensation und Lastmanagement, die zur Stromkostenabsenkung beitragen.¹⁸

Der Energieverbrauch und die Energieintensität der Betriebe des *Kfz-Gewerbes* hängen sehr stark vom Leistungsprofil der Betriebe ab. Bei Autohäusern mit Schwerpunkt im Handelsgeschäft wird die eingesetzte Energie ganz überwiegend für Raumwärme benötigt (Verkaufs-/Schauräume und Werkstattbereich), während bei den in der Regel kleineren überwiegend im Werkstattgeschäft tätigen Kfz-Betrieben anteilmäßig stärker die strombetriebenen Kraft- und Antriebsanwendungen zu Buche schlagen. Mehr als die Hälfte des Stromverbrauchs entfällt auf mechanische Arbeitsprozesse. Einzeluntersuchungen haben gezeigt, dass vor allem der Betrieb von Absauganlagen und Kompressoren einen hohen Stromverbrauch verursachen. Die Erzeugung von Prozesswärme und Warmwasser sowie die Beleuchtung sind demgegenüber von geringerer Bedeutung für den Stromverbrauch.¹⁹

Bei den Kfz-Betrieben entstehen im Raumwärmebereich sowohl Verluste durch eine mangelnde Wärmedämmung als auch durch den Raumlftwechsel. **Einsparpotenziale** bestehen in erster Linie in der energetischen Nachrüstung des Betriebsgebäudes (bessere Wärmedämmung, Verglasung), aber auch durch den Einbau sich

¹⁷ Vgl. Geiger, B. u.a.(1999).

¹⁸ Vgl. ebenda, S. 81f.

¹⁹ Vgl. ebenda, S. 85ff.

automatisch öffnender und schließender Tore lässt sich der Wärmeverlust spürbar reduzieren und eine beträchtliche Energieeinsparung realisieren. Hilfreich ist hier beispielsweise eine Begrenzung der Öffnungshöhe des Werkstatttores sowie der Einbau von Höhenbegrenzern und Sektionaltoren.²⁰

Zum *Holzgewerbe* gehören neben den Tischlern, die von der Zahl der Betriebe und Beschäftigten die Branche weitgehend dominieren, noch Parkettleger, Drechsler, Rolladen- und Jalousiebauer, Wagner, Modellbauer sowie Bootsbauer. Da in der gewerblichen Holzbe- und -verarbeitung nur selten Prozesswärme eingesetzt wird (Trocknung, Furnierpressen), konzentriert sich der Wärmebedarf in erster Linie auf die Raumwärme. Diese macht ca. 90 % des gesamten Brennstoffbedarfs und über drei Viertel des gesamten Energiebedarfs aus. Als Brennstoff wird vielfach Holz verwendet, etwa die Hälfte der Betriebe heizt mit Restholz. Ansonsten kommen Heizöl und Erdgas zur Erzeugung der Raumwärme zum Einsatz. Einzeluntersuchungen haben ergeben, dass beim Stromverbrauch die Verbrauchsschwerpunkte bei den Sägen und den Hobelmaschinen liegen, die in über 90 % der Betriebe eingesetzt werden. Weitere Verbrauchsschwerpunkte sind die Absauganlagen, die in etwa der Hälfte der Betriebe genutzt werden, sowie Furnier- und Trocknungsanlagen, die eher in den größeren Betrieben zu finden sind.²¹

Da im Holzgewerbe der größte Teil der Energie für Raumwärme benötigt wird, sind mit einer effektiven Wärmeerzeugung sowie einer ausreichenden Wärmedämmung die größten **Einsparpotenziale** zu realisieren. Beim Strom bietet der größte Stromverbraucher, die Absauganlage für Sägespäne, auch die größten Einsparpotenziale. Auf die Absauganlage entfällt vielfach mehr als die Hälfte des gesamten Stromverbrauchs. Eine elektronisch angesteuerte, zentrale Absauganlage mit Stellklappenregelung kann hier den Stromverbrauch deutlich senken. Furnierpressen bieten ein weiteres Potenzial zur Energieeinsparung, indem zur Beheizung der Platten anstatt Strom Warmwasser eingesetzt wird. Bislang werden die Furnierpressen ganz überwiegend mit Strom aufgeheizt. Ansonsten lassen sich durch Erneuerung des Maschinenparks durch moderne Maschinen mit effizienten Antriebsaggregaten erhebliche Einsparpotenziale realisieren. Da jedoch die meisten Maschinen robust gebaut sind, verschleißten sie kaum. Insofern ist eine Erneuerung des Maschinenparks sehr stark vom jeweiligen Durchschnittsalter und von der jeweiligen Nutzungsdauer der Maschinen abhängig.²²

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass das größte **Einsparpotenzial** bei den Herstellungsbetrieben im Bereich der Raumheizung liegt, da diese bei den meisten

²⁰ Vgl. ebenda, S. 90f.

²¹ Vgl. ebenda, S. 94ff.

²² Vgl. ebenda, S. 99f.

Betrieben mit Abstand den Hauptanteil am Gesamtenergieeinsatz ausmacht. Als Einsparmaßnahmen sind hier in erster Linie eine Verbesserung der Wärmedämmung des Betriebsgebäudes zu nennen, sowie eine Verbesserung des Wirkungsgrades der Heizanlage entsprechend den räumlichen und betrieblichen Gegebenheiten (vgl. Tabelle 7).

Nahrungsmittelgewerbe

Im *Backgewerbe* entfällt 81 % des Brennstoffbedarfs auf die Ofenbefeuerung. Der Rest wird für die Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser benötigt. Der Strombedarf teilt sich zu knapp 41 % auf elektrisch betriebene Backöfen, zu 26% auf die Bereitstellung mechanischer Energie, zu rund 17 % auf Prozesskälte und zu 14 % auf Beleuchtung auf (vgl. Tabelle 5).²³

Im Gegensatz zu anderen Branchen, bei denen die Erzeugung der Raumwärme dominierend ist, nimmt im Backgewerbe die Erzeugung von Prozesswärme eine vorrangige Stellung ein. Dabei ist der größte Energieverbraucher der Backofen; sein Energiebedarf macht bei Befeuerung mit Brennstoffen ca. 60 bis 70% und bei strombetriebenen Backöfen ca. 55% des Gesamtenergiebedarfs aus.²⁴

Bei *Fleischereien* werden die Brennstoffe im Wesentlichen für Prozesswärme (57 %) und zur Erzeugung der Raumwärme (41 %) eingesetzt. Den größten Anteil des Stromverbrauchs beansprucht die Prozesskälte (knapp 49 %), gefolgt vom Bedarf an mechanischer Energie (ca. 27 %) und Beleuchtung (ca. 16 %) (vgl. Tabelle 5).²⁵

In Fleischereien entfallen 44% der Betriebsfläche auf die Produktion. Diese Flächen sind im Allgemeinen nur zu einem geringen Teil beheizt. Etwa 38 % der Betriebsfläche nimmt der Verkaufsbereich ein, der überwiegend beheizt wird. In mittleren und größeren Betrieben werden zudem erhebliche Teile der Betriebsfläche klimatisiert.²⁶

Knapp ein Drittel der Fleischereibetriebe schlachten ausschließlich oder überwiegend selbst. Im Vordergrund steht dabei die Herstellung von Wurstwaren, gefolgt von Frischfleisch. Der zentrale Energieverbrauchsschwerpunkt in Fleischereien ist die Wurstwarenherstellung, dabei vor allem Kochen, Trocknen und Räuchern sowie die Warmwasserbereitung. Strom wird insbesondere für die Kühleinrichtungen eingesetzt.

²³ Vgl. BMWA (2004b), S. 164.

²⁴ Vgl. Geiger, B. u.a. (1999), S. 111ff.

²⁵ Vgl. BMWA (2004b), S. 154ff.

²⁶ Vgl. ebenda.

Tabelle 5: Anwendungsbilanzen für Strom und Brennstoff / Fernwärme im Backgewerbe und bei Fleischereien 2001

	Backgewerbe	Fleischereien
	in %	in %
Stromverbrauch		
- Beleuchtung	13,9	16,2
- mechanische Energie	25,7	27,3
- Prozesswärme	40,6	2,0
- Prozesskälte	16,8	48,5
- Information und Kommunikation	2,0	5,1
- Raumheizung	1,0	1,0
Brennstoff- /Fernwärmeverbrauch		
- mechanische Energie	0,0	0,0
- Prozesswärme	81,0	57,0
- Prozesskälte	0,0	2,0
- Raumheizung	19,0	41,0

ifh Göttingen

Quelle: BMWA 2004b

Zu den größten technischen **Einsparpotenzialen** bei Bäckereien gehört die Reduzierung von Abgasverlusten beim Backofen. Ferner besteht die Möglichkeit der Wärmerückgewinnung aus den Abgasen zur Warmwasserbereitung oder zur Vorerhitzung der Verbrennungsluft. Bei Fleischereien stellt die Nutzung der Abwärme der Kühlaggregate zur Warmwassererzeugung eine nicht unbedeutende Energiesparmaßnahme dar (vgl. Tabelle 7).²⁷

Wäschereien und Chemischreinigungen

Aus energetischer Sicht stellt diese Branche eine Besonderheit dar, weil nur 14 % des gesamten Brennstoffverbrauchs für die Raumwärme benötigt wird. Der weit überwiegende Teil des Brennstoffeinsatzes wird in Form von Prozesswärme benötigt (86 %). Der Bedarf an Strom teilt sich zu jeweils 41 % auf Prozesswärme und mechanische Antriebsenergie auf. Der Stromverbrauch für Beleuchtung ist dagegen mit 12 % vergleichsweise gering (vgl. Tabelle 6).²⁸

²⁷ Vgl. Geiger, B. u.a. (1999), S. 108ff.

²⁸ Vgl. BMWA (2004b), S. 164.

Tabelle 6: Anwendungsbilanzen für Strom und Brennstoff / Fernwärme bei Wäschereien und Chemischreinigungen 2001

	Wäschereien / Chemischreinigungen in %
Stromverbrauch	
- Beleuchtung	12,0
- mechanische Energie	41,0
- Prozesswärme	41,0
- Prozesskälte	0,0
- Information und Kommunikation	3,0
- Raumheizung	3,0
Brennstoff- /Fernwärmeverbrauch	
- mechanische Energie	0,0
- Prozesswärme	86,0
- Prozesskälte	0,0
- Raumheizung	14,0

ifh Göttingen

Quelle: BMWA 2004b

Die Textilreinigung ist sehr prozesswärmeintensiv. Das Verhältnis von Brennstoff zu Strom liegt bei etwa 10 zu 1. Hauptenergieträger sind Heizöl und Erdgas. Die Verbrauchsschwerpunkte liegen beim Waschen, Trocknen, Mangeln, Reinigen und Bügeln. Der Energiebedarf für Raumwärme ist im Vergleich dazu relativ gering. Der Grund liegt darin, dass durch den hohen Prozesswärmebedarf soviel Abwärme anfällt, dass es nicht notwendig ist, die Produktionsräume zusätzlich zu beheizen. Daher werden in der Regel nur baulich getrennte Betriebsteile mit Raumwärme versorgt.²⁹

Sowohl bei Wäschereien als auch bei Chemischreinigungen liegt das größte technische **Einsparpotenzial** in der Erneuerung älterer Maschinen, die im ungünstigsten Fall den zwei- bis dreifachen Verbrauch aufweisen. Daneben sind vor allem Maßnahmen der Wärmerückgewinnung sowie organisatorische Maßnahmen zu nennen wie bspw. verbesserte Arbeitsvorbereitung und optimierte Maschinenbelegungs- und Ablaufplanung (vgl. Tabelle 7).³⁰

²⁹ Vgl. Geiger, B. u.a. (1999), S. 128.

³⁰ Vgl. ebenda, S. 132ff.

Tabelle 7: Energieeinsparpotenziale in handwerksrelevanten Branchen des Sektors GHD

Branche	Brennstoffe / Fernwärme		Strom
	Raumheizung	Prozesswärme	
Metallgewerbe	Wärmedämmung des Gebäudes; Verbesserung des Wirkungsgrades der Heizanlage; Nachtabsenkung, Außentemperaturregelung; Beheizung mit Infrarot-Wärmestrahlern		Einsparpotenzial vergleichsweise gering. Blindstromkompensation; Lastmanagement
Kfz-Gewerbe	Wärmedämmung des Gebäudes; Begrenzung der Öffnungshöhe des Werkstatttores; Einbau von Höhenbegrenzern und Sektionaltoren		
Holzgewerbe	Wärmedämmung des Gebäudes		Absauganlage für Sägespäne und Feinstaub; statt elektrische warmwasserbeheizte Furnierpressen; Erneuerung des Maschinenparks durch moderne Maschinen mit effizienten Antriebsaggregaten
Bäckereien und Konditoreien	Absenkung der Raumtemperatur außerhalb der Betriebszeiten	Reduzierung von Abgasverlusten des Backofens; Maßnahmen zur Wärmerückgewinnung; verbesserte Ofenauslastung	
Fleischereien	Absenkung der Raumtemperatur außerhalb der Betriebszeiten	regelmäßige Wartung und Instandhaltung der prozesstechnischen Anlagen	Nutzung der Abwärme der Kühlaggregate zur Warmwassererzeugung; Nutzung einer Verbundanlage zur Kälteversorgung der Kühl- und Gefriergeräte
Wäschereien und Chemische Reinigungen		Erneuerung älterer Maschinen; Maßnahmen zur Wärmerückgewinnung; optimierte Maschinenbelegungs- und Ablaufplanung	
Baugewerbe	<u>Verkehrsbereich (Kraftstoffe):</u> Einsparung von Kraftstoff durch optimierte Routenplanung und Auslastung der Baustellen-transporte		Verbesserte Isolierung der Baucontainer

ifh Göttingen

* Die Energieeinsparpotenziale wurden durch eine Breitenerhebung bei knapp 3.000 Betrieben im GHD-Sektor ermittelt. Ergänzend dazu fanden vertiefende Interviews in den Betrieben und Betriebsbegehungen statt.

Quelle: Geiger u.a. (1999)

4. Umsetzungshemmnisse für Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Sektor GHD bzw. im Handwerk

Obwohl im Sektor GHD bzw. im Handwerk noch erhebliche wirtschaftliche Einsparpotenziale vorhanden sind, werden diese bislang nur unzureichend erschlossen. Dies überrascht umso mehr, weil die Energiepreise und damit auch die betrieblichen Energiekosten in den letzten Jahren stark gestiegen sind und zum großen Teil auf bereits bewährte Technik für eine rationellere Energieanwendung zurückgegriffen werden kann. So ergab eine Umfrage des Internetportals *handwerk.de* bei Handwerksbetrieben, dass nur 41 % der Umfrageteilnehmer in der letzten Zeit bereits Maßnahmen zur Energieeinsparung im Betrieb ergriffen haben, weil *"sonst die Kosten im Betrieb explodieren"* würden. Fast genau so viele Handwerker, nämlich 39 %, sehen zwar die Notwendigkeit von Energiesparmaßnahmen, sagen aber *"alle Sparpotenziale schöpfen wir noch nicht aus"*. Für 20 % der Handwerksunternehmer *"stehen Aufwand und Ertrag in keinem Verhältnis"*. Sparmaßnahmen lohnen sich nach ihrer Einschätzung nicht.³¹

Dieses Ergebnis wird weitgehend bestätigt durch eine KfW-Studie, die auf einer Befragung von über 500 Kreditnehmern beruht, die KfW-Förderprogramme in Anspruch genommen haben. Obwohl knapp 60 % der Befragten dem Thema "Energieeffizienz" eine hohe Bedeutung zumaßen, haben nur rund 29 % der Betriebe in den letzten drei Jahren konkrete Maßnahmen hierzu umgesetzt.³² Dabei zeigte sich, dass größere Unternehmen häufiger Energieeffizienzmaßnahmen umsetzen als kleinere Unternehmen. Auch bei der Auswertung nach dem Energiekostenanteil ist eine klare Tendenz erkennbar: Je höher der Energiekostenanteil in den Unternehmen, desto öfter werden Energieeffizienzmaßnahmen realisiert.³³

Untersuchungen haben gezeigt, dass im Sektor GHD bzw. bei Handwerksbetrieben zumeist mehrere Hemmnisse gleichzeitig wirken, wenn es um Investitionsentscheidungen zu Gunsten von Energieeffizienzmaßnahmen geht. Die Vernachlässigung dieser Potenziale wird im Wesentlichen auf folgende Faktoren zurückgeführt:³⁴

- Der Anteil der Energiekosten an den Gesamtkosten ist meistens nicht so groß, dass die Geschäftsführung dieser Kostenart den nötigen Stellenwert zukommen lässt. Wegen der relativ geringen Kosten erscheint Energieeffizienz den Entscheidungsträgern deshalb als nicht so besonders wichtig, jedenfalls nicht als

³¹ Vgl. Norddeutsches Handwerk vom 09.11.2006.

³² Vgl. KfW (2005), S. 20ff.

³³ Vgl. ebenda.

³⁴ Vgl. Kornhardt, U. (2005), S. 86ff.; KfW (2005), S. 34ff.; Geiger, B. u.a. (1999), S. 50ff.

vordringliche Aufgabe.³⁵ Im Gegenteil: Energiekosten werden nicht selten als gegeben und unvermeidbar, aber auch als vernachlässigbar hingegenommen, vor allem in weniger energieintensiven Branchen. Zudem werden Energiepreise als mehr oder weniger fluktuierend wahrgenommen, während Löhne auf alle Fälle als steigend unterstellt werden.³⁶

- Eines der wichtigsten Hemmnisse für die mangelnde Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen bilden vor allem bei kleineren Unternehmen finanzielle Restriktionen und Finanzierungsprobleme. Häufig ist in den Unternehmen nicht das entsprechende Kapital vorhanden, um investive Maßnahmen durchführen zu können. Ausgeschöpfte Kreditrahmen und eine geringe Innenfinanzierungskraft engen den finanziellen Spielraum von Unternehmen oftmals ein. Zudem treten Energieeinsparinvestitionen häufig in Konkurrenz zu anderen notwendigen Investitionen, die das eigentliche Kerngeschäft betreffen und damit verständlicherweise im Hauptinteresse der Unternehmen liegen (z.B. Erweiterungsinvestitionen zur Steigerung der Produktion, Verbesserung der Produktqualität). Fast jedes zweite Unternehmen gab bei der KfW-Befragung an, dass die begrenzten verfügbaren Mittel für als wichtiger bzw. vordringlicher erachtete Investitionsvorhaben verwandt werden müssten. Auch hier zeigt sich, dass die kleineren Unternehmen diesem Hemmnis eine wesentlich größere Bedeutung zumessen als die größeren Unternehmen.³⁷
- Der Informationsstand der meisten Betriebe bei Energiefragen ist gering. Untersuchungen offenbaren immer wieder erhebliche Informationsmängel der Verantwortlichen über die energietechnischen Optionen in den Betrieben.³⁸ Bestätigt wird dies durch die KfW-Befragung, die ergab, dass knapp einem Viertel der Unternehmen nach eigenem Bekunden der Überblick darüber fehlt, welche Energiesparmöglichkeiten in ihren Betrieben vorhanden sind. Weitere 28 % der Unternehmen gaben an, keine Kenntnis über Hersteller energiesparender Technologien zu haben.³⁹ In der Regel verfügen vor allem die kleineren Betriebe nicht über energietechnische Fachleute, können von daher nicht richtig beurteilen, welche Energieeinsparpotenziale im Betrieb vorhanden sind und welche Maßnahmen zur rationellen Energieanwendung wirtschaftlich umgesetzt werden können. Externe Energieberatung wird häufig nicht in Anspruch genommen, weil man den Nettonutzen nicht kennt. Dazu kommt nicht selten noch eine Fehleinschätzung bezüglich der Energieeffizienz der vorhandenen

³⁵ In der oben erwähnten KfW-Befragung stuften ein Viertel der Unternehmen die Energiekosten als nachrangig ein. Vgl. KfW (2005), S. 34ff.

³⁶ Vgl. Jochem, E. und Bradke, H. (2005), S. 37ff.

³⁷ Vgl. KfW (2005), S. 34ff.

³⁸ Vgl. z.B. Geiger, B. u.a. (1999), S. 301ff.

³⁹ Vgl. KfW (2005), S. 34ff.

Maschinen oder Gebäude. Insbesondere vorhandene neuere Gebäude oder Maschinen werden vielfach als energietechnisch optimal betrachtet, so dass keine weiteren Überlegungen zur Energieeinsparung angestellt werden.

- In den Kontext der Informationsdefizite gehört auch, dass die Verantwortlichen bzw. Entscheidungsträger in den kleineren Betrieben häufig zu wenig Zeit haben, um sich eingehender mit Fragen zur rationellen Energienutzung in ihrem Betrieb zu beschäftigen. Angesichts der knappen zur Verfügung stehenden Zeit erscheinen vielfach die Such- und Entscheidungskosten für Energieeffizienzinvestitionen (Transaktionskosten) – gemessen an der dadurch einsparbaren Energiekostensumme – als zu hoch. So gaben in der KfW-Befragung denn auch über 38 % der Unternehmen Zeitmangel und die hohe Arbeitsbelastung als Grund dafür an, sich nicht eingehender über das Thema Energieeffizienz zu informieren und Energieeinsparmöglichkeiten konsequenter zu verfolgen. Jedes fünfte Unternehmen schätzt darüber hinaus die Transaktionskosten für geeignete Einspartechnologien, insbesondere bei kleineren Investitionen, im Verhältnis zu den erwarteten Energiekosteneinsparungen als zu hoch ein.⁴⁰
- Die weitere Energiekostenentwicklung erscheint angesichts der starken Schwankungen der Energiepreise in der Vergangenheit ungewiss. Das heißt, die Unternehmen sind vielfach unsicher, ob sich Investitionen zur Energieeinsparung überhaupt in einer angemessenen Zeit amortisieren. Ein Drittel der Unternehmen gab bei der KfW-Befragung zu lange Amortisationszeiten bei investiven Maßnahmen als wichtiges Hindernis für die Realisierung von Energieeffizienzmaßnahmen an.⁴¹
- Damit korrespondiert, dass bei kleineren Betrieben häufig der Kostenaspekt im Vordergrund steht. Das heißt, es werden nur die mit Energiesparmaßnahmen für den Betrieb verbundene Kosten gesehen, der mittelfristig anfallende Nutzen in Form eingesparter Energiekosten bleibt dagegen bei der Entscheidungsfindung unberücksichtigt.
- Häufig gehören die Betriebsgebäude bzw. –räume nicht dem Unternehmen und sind nur gepachtet. In diesem Fall wirkt sich im Allgemeinen der geringe Einfluss als Pächter bzw. das Investor-Nutzer-Dilemma negativ auf die Bereitschaft aus, energetische Verbesserungen am Gebäude vorzunehmen. Der Mieter bzw. Pächter eines Betriebsgebäudes hat z.B. großes Interesse an Wärmedämmung, da er die Heizkosten für die Räume trägt. Demgegenüber müssten die Investitionen zur Wärmedämmung vom Eigentümer des Gebäudes getragen werden.

⁴⁰ Vgl. ebenda.

⁴¹ Vgl. ebenda.

Dieser hat hierzu jedoch keinen Anreiz, da er nur die Investitionskosten trägt, nicht aber an den Kosteneinsparungen des Gebäudenutzers beteiligt ist.⁴²

Angesichts der oben genannten Hemmnisse kann es kaum überraschen, wenn in der bereits zitierten ISI-Untersuchung festgestellt wurde, dass nur wenige Unternehmen im Sektor GHD ein aktives Energiemanagement betreiben. Außerdem waren die meisten Unternehmen bis dahin noch nicht auf energietechnische Schwachstellen hin untersucht worden. Häufig glaubten die Betriebe auch, bereits alle Möglichkeiten zur Energieeinsparung ausgeschöpft zu haben. Dabei zeigte sich, dass Maßnahmen zum Energiemanagement, Untersuchungen nach energietechnischen Schwachstellen sowie die Inanspruchnahme von externer Energieberatung eng mit der Betriebsgröße korrelieren.⁴³

Aufgrund der Hemmnisse sind die marktmanenten Anreize zu schwach, um die vorhandenen Energieeffizienzpotenziale in großem Umfang heben zu können. In dieser Situation bedarf es eines förderpolitischen Rahmens, um die Marktdurchdringung von energieeffizienten Produkten und Dienstleistungen zu beschleunigen. Die Vielzahl der Effizienztechniken sowie die unterschiedlichen Umsetzungshemmnisse machen dabei den Einsatz eines zielgruppen- und technologiespezifischen Instrumentenbündels erforderlich.

⁴² Vgl. Kornhardt, U. (2005), S. 86ff.; Brüggemann, A. (2005), S. 22f.

⁴³ Vgl. Geiger, B. u.a. (1999), S. 328f.

5. Möglichkeiten zur Erhöhung der Energieeffizienz im Sektor GHD bzw. im Handwerk

5.1 Ansatzpunkte für einen effizienten Förderrahmen

Die Schwierigkeit für Umsetzungsmaßnahmen im Sektor GHD bzw. in Handwerksbetrieben liegt vor allem darin, dass rationelle Energieanwendung technologisch äußerst komplex ist und eine entsprechende Aktivität der verantwortlichen Entscheidungsträger in den Betrieben erfordert. Betrieben mit einem geringen Energiekostenanteil, um die es im Sektor GHD hauptsächlich geht, erscheint zudem die Energieeffizienz nicht besonders wichtig. Sie wird jedenfalls in der Regel nicht als eine vordringliche Aufgabe angesehen.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie ein Förderrahmen ausgestaltet sein müsste, um die Energieeinsparpotenziale im Sektor GHD bzw. im Handwerk zu mobilisieren, also möglichst effektiv und effizient den Energieverbrauch in diesem Sektor zu reduzieren und dadurch den CO₂-Ausstoß zu mindern. Einen Erfolg versprechenden Ansatzpunkt für geeignete Maßnahmen bilden die identifizierten Umsetzungshemmnisse für mehr Energieeffizienz. Dann lautet die Frage, welche Anreize durch ein Förderprogramm gegeben werden müssen, um die Akteure zu entsprechenden Verhaltensänderungen zu bewegen.

Unter Berücksichtigung der oben festgestellten Umsetzungshemmnisse bei kleinen und mittleren Unternehmen bzw. im Handwerk müssten die Maßnahmen vor allem auf folgende Bereiche abzielen:⁴⁴

- Sensibilisierung der Verantwortlichen für eine rationelle Energieanwendung;
- Überwindung des Informationsdefizits der Betriebe in Energiefragen und Erhöhung der Markttransparenz;
- Aufklären der Betriebe über die vorhandenen energietechnischen Optionen im Betrieb;
- Durchführung von Kosten-Nutzen-Analysen bei Investitionen zur rationellen Energieanwendung;
- Motivierung für ein aktives Energiemanagement im Betrieb;
- Senkung der Transaktionskosten;

⁴⁴ Vgl. Kornhardt, U. (2005), S. 88ff.

- Überwindung von Finanzierungsengpässen und eventuellen Finanzierungsschwierigkeiten bei erforderlichen Investitionen zur Energieeinsparung bzw. rationalen Energieanwendung;
- Gegebenenfalls Unterstützung bei Interessenkonflikten zwischen Betrieb als Mieter bzw. Pächter und Eigentümer des Betriebsgebäudes hinsichtlich Investitionen zur Energieeinsparung.

Ziel der Umsetzungsmaßnahmen muss es in erster Linie sein, die Verantwortlichen zu motivieren und Wissen über technische und wirtschaftliche Einsparpotenziale in möglichst viele Betriebe hineinzutragen. Zu unterscheiden ist dabei zwischen Prozess- und Querschnittstechniken. Letztere haben in den Betrieben in der Regel keinen so hohen Stellenwert wie die Prozesstechniken, die meist branchenspezifisch, häufig sogar betriebs- und produktspezifisch unterschiedlich sind. Gerade bei den Querschnittstechniken ist der Wissensstand jedoch eher gering, und insbesondere kleine und mittlere Unternehmen erfragen dieses Wissen auch nicht aktiv. Zudem liegen die interessanten Einsparpotenziale im Sektor GHD bei den Querschnittstechniken, die sich zudem durch ihre Nachrüstbarkeit auszeichnen.⁴⁵ Deshalb sollte der Schwerpunkt für die Umsetzung im Bereich der Querschnittstechniken liegen. Dabei empfiehlt sich allein schon aus Gründen der Akzeptanz zumeist eine branchenspezifische Vorgehensweise.

Die im Folgenden vorgeschlagenen Maßnahmen erscheinen unter dem Gesichtspunkt einer Verringerung der oben genannten Umsetzungshemmnisse besonders geeignet, die Energieeffizienz im Sektor GHD zu erhöhen.

5.2 Veranstaltung von Workshops mit Multiplikatoren

Eines der wichtigsten Maßnahmeziele muss es sein, die zum Teil erheblichen Informationsmängel in den Betrieben in energietechnischen Fragen zu beseitigen. Dazu sind Veranstaltungen von Workshops mit ausgewählten Multiplikatoren und Handlungsträgern ein probates Mittel. Im Vordergrund sollte dabei ein Überblick über energierelevante Anlagen und Geräte, den Stand der rationalen Energienutzung, Energiekennwerte und Einsparpotenziale stehen. Die Workshops können dabei je nach Themenschwerpunkt sowohl branchenspezifisch als auch branchenübergreifend sein. Auf jeden Fall sollte gewährleistet sein, dass genügend Raum für einen Meinungsaustausch der eingeladenen Multiplikatoren über Handlungsbedarf

⁴⁵ Die energetisch dominierenden Querschnittstechniken im Sektor GHD sind Heiz- und Warmwasserkessel, Druckluft, Kälteerzeugung, Beleuchtung und Bürogeräte. Branchenspezifische Maßnahmen mit hohem Energieeinsparpotenzial sind Abwärmenutzung (vor allem bei Bäckereien, Fleischereien, Wäschereien und Chemischreinigungen), Wärmedämmung und Beleuchtung sowie energieeffiziente Elektromotoren (vor allem im Baugewerbe).

und Umsetzungsmaßnahmen bleibt, um stärker als bisher die Ausschöpfung der Möglichkeiten zur Steigerung der Energieeffizienz in den Betrieben voranzutreiben.

Als Multiplikatoren kommen Vertreter aus Bundes- und Landesministerien sowie Verbänden, übergeordnete Initiatoren, Interessenvertreter, Informationsvermittler, Berater sowie Verbände von Anlagenherstellern in Betracht.

Die Workshops sollen ein erster Schritt sein, um zu weiterführenden Initiativen anzuregen. So könnte zum Beispiel ein organisatorisches Netzwerk aus Herstellern energiesparender Güter, Anbietern von Dienstleistungen, Planern, Energieberatern und Forschungsinstitutionen ein wichtiges Instrument werden, um das vielfältige Know-how auf dem Gebiet der rationellen Energieanwendung wirksamer und schneller zu verbreiten.

Workshops sind darüber hinaus auch eine hervorragende Gelegenheit, mit Hilfe von Best-Practice-Beispielen zu zeigen, wie große Potenziale durch Maßnahmen mit einem relativ geringen Aufwand erschlossen werden können. Für die Finanzierung der Workshops kommen sowohl die betroffenen Fachverbände als auch auf Grund ihres spezifischen Eigeninteresses die Hersteller von Anlagen und Geräten zur rationellen Energieverwendung in Betracht.

5.3 Erstellung von branchenbezogenen Informationsbroschüren

Um die zum Teil erheblichen Informationsdefizite in Energiefragen zu verringern, sollten branchenspezifische Informationsbroschüren über Möglichkeiten zur rationellen Energienutzung erarbeitet werden. Bislang liegen entsprechende Informationsbroschüren nur für einzelne wenige Branchen vor.

Die Broschüren sollten in knapper Form insbesondere Auskunft über folgende Punkte geben:

- Statusbericht über die Branche im Hinblick auf Energieeffizienz,
- branchenspezifische Einsparpotenziale,
- wesentliche Einspartechniken,
- Kosten, Wirtschaftlichkeit,
- organisatorische Erfordernisse,
- Leitbilder und Zielwerte,
- Einzelbeispiele,
- Ansatzpunkte und Handlungskonzepte,
- mögliche Ansprechpartner.

Die Materialien sollten möglichst umsetzungsorientiert gestaltet sein. Betriebsleiter und Eigentümer kleinerer Betriebe sind in der Regel mit Alltagsfragen der Produktion und des Verkaufs stark ausgelastet. Informationen zur Energieverbrauchserfassung und zur rationalen Energienutzung müssen für sie möglichst kurz, einfach nachvollziehbar und einprägsam sein. Sie müssen es den Betriebsverantwortlichen ermöglichen, die Information auf seinen konkreten Betrieb zu übertragen.

Wichtig in diesem Zusammenhang ist, durch entsprechende Werbekampagnen und gezielte Marketingaktionen dafür zu sorgen, dass die Informationsbroschüren auch tatsächlich den Adressatenkreis erreichen und eine möglichst weite Verbreitung unter den Betrieben erreicht wird. Als Finanziers des Informationsmaterials sind u.a. Energieversorger, Branchenverbände, Energieagenturen, Energieberatungseinrichtungen und Anlagenhersteller denkbar.

5.4 Förderung von Energieberatung

Kleinere und mittlere Betriebe verfügen im Allgemeinen nicht über energietechnische Fachleute. Die Betriebe sind deshalb auf externes Fachwissen angewiesen, indem sie zum Beispiel einen Energieberater heranziehen.

Untersuchungen haben jedoch ergeben, dass kleinere Betriebe nur selten eine Energieberatung in Anspruch nehmen, und zwar umso weniger, je kleiner sie sind. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie hat gemeinsam mit der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) einen Sonderfond "Energieeffizienz in KMU" eingerichtet, der Fördermittel für Energieeffizienzberatungen in Unternehmen bereitstellt, um Potenziale für Energieeinsparungen zu erkennen und Anreize für entsprechende Investitionen zu geben. Viele Betriebe kennen diese Programme jedoch nicht. Im Allgemeinen sind die Programme umso bekannter, je größer die Betriebe sind, wobei größere Betriebe die Förderung häufig wegen Überschreitens der Umsatzgrenze nicht in Anspruch nehmen können.

Gerade für kleinere Handwerksbetriebe und für Branchen mit relativ geringen Energiekostenanteilen ist die Förderung der Energieberatung ein wichtiges Instrument. Große oder energieintensive Betriebe haben in der Regel eigene Energiefachleute, die ausreichend informiert sind, oder sie schalten für konkrete Projekte ohnehin Planungsbüros ein. Kleinere Betriebe dagegen haben auch bei Inanspruchnahme eines Förderprogramms erhebliche Transaktionskosten, z.B. für die Suche nach einem geeigneten Berater, Beschäftigung mit dem Thema, Verwaltungsaufwand für die Antragsstellung usw.

In diesem Zusammenhang kommt den Fachverbänden wegen ihrer Nähe und ihrer guten Beziehung zu den Betrieben eine große Bedeutung zu. Zumindest größere Verbände sollten daher über entsprechende Fachleute bzw. Energieberater verfü-

gen, um den Betrieben im Bedarfsfall kompetent weiterhelfen zu können. Dabei ist es wichtig, dass die Verbände auch von sich aus durch geeignete Informationskampagnen und gezielte Marketingmaßnahmen auf die Betriebe zugehen und versuchen, diese für Fragen der rationellen Energieverwendung zu sensibilisieren. Denn gerade kleinere Betriebe kennen häufig die Einsparpotenziale beim Energieverbrauch nicht bzw. schätzen diese völlig falsch ein, so dass sie diesbezüglich keinen Beratungsbedarf sehen.

5.5 Angebot branchen- bzw. zielgruppenspezifischer Weiterbildungsveranstaltungen

Mangels eigener Fachleute im Betrieb ist es für kleinere Betriebe wichtig, dass ein ausreichendes zielgruppenspezifisches Weiterbildungsangebot im Bereich der Energietechnik besteht, wo die Betriebe einen Überblick über den Stand der Technik und Möglichkeiten zur Effizienzsteigerung erhalten können. Solche Weiterbildungsseminare werden bereits vielerorts angeboten. Zu den Anbietern der Seminare gehören neben freien Weiterbildungsträgern vielfach auch Handwerkskammern sowie größere Fachverbände.

Problem ist weniger das Angebot derartiger Weiterbildungsveranstaltungen – wie erwähnt gibt es in vielen Regionen bereits ein breites Angebot an einschlägigen Weiterbildungsseminaren zu energietechnischen Fragen –, als vielmehr die Frage, wie die Verantwortlichen gerade in den kleineren Betrieben für die Teilnahme an derartigen Weiterbildungsseminaren motiviert werden können. Wesentlich für den Erfolg von solchen Weiterbildungsseminaren ist es deshalb, marktgerechte Themen zu finden, die möglichst große Zielgruppen ansprechen und merkliche Potenziale der rationellen Energienutzung erfassen.

5.6 Contracting- und Betreibermodelle

In vielen Fällen bieten sich Contracting- oder Betreibermodelle an, um mehrere Hemmnisse gleichzeitig zu überwinden, die gerade bei kleinen und mittleren Unternehmen oft gemeinsam auftreten: Geringe energietechnische Kenntnisse, wenig Information und Marktüberblick über Möglichkeiten zur rationellen Energienutzung, fehlende Finanzmittel oder andere Investitionsprioritäten, zu wenig Zeit für die Beschäftigung mit Energiefragen im Betriebsalltag und Befürchtung möglicher Risiken hinsichtlich Funktionsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit neuer Techniken. Im Rahmen von Contracting- und Betreibermodellen übernimmt ein externes Fachunternehmen Planung, technische Ausführung und Finanzierung bspw. einer Heizanlage. Die Rückzahlung erfolgt durch die eingesparten Energiekosten. Möglich ist auch, dass der Betrieb oder ein Teil des Betriebes einschließlich Wartung und Instandhaltung vom Contractor übernommen wird.

Diese Modelle werden von Betrieben, zumal von kleineren, und öffentlichen Einrichtungen jedoch mit großer Skepsis betrachtet und nur sehr zögernd angenommen. Viele Betriebe können sich oft nicht vorstellen, dass Dritte in ihren Betrieben tätig werden und Teile ihrer Einrichtung, z.B. der Heizraum oder der Wärmeerzeuger in deren Eigentum übergehen, es sei denn, es können überzeugende Wirtschaftlichkeitsnachweise für solche Lösungen erbracht werden.

Für die meisten Contracting-Anbieter kommen in Folge der hohen Akquisitions- und Transaktionskosten bislang eher größere Projekte und damit größere Betriebe und Einrichtungen als Kunden in Betracht. Der Sektor GHD besteht jedoch überwiegend aus kleinen Betrieben. Voraussetzung für die Attraktivität dieser Dienstleistung für die Anbieter ist daher eine gewisse Standardisierung und die Konzentration auf weit verbreitete Querschnittstechnologien (z.B. Wärmeerzeuger, kleine Heizkraftanlagen, Kälteerzeugung, Beleuchtung).

5.7 Auslobung von Energieeffizienzpreisen

Bei der Auslobung von Energieeffizienzpreisen werden herausragende, zukunftsorientierte Lösungen bei Produktionsverfahren prämiert, die z.B. zur Verminderung des spezifischen Energieeinsatzes dienen. Einzelne Beispiele für eine Prämierung energieeffizienter Lösungen gibt es in Deutschland bereits. Mit Blick auf den Sektor GHD bzw. das Handwerk wäre es sinnvoll, Energieeffizienzpreise speziell für kleine bis mittelgroße Betriebe auszuloben, um deren Motivation zu erhöhen. Die Prämierung könnte bspw. anlässlich einschlägiger Fachmessen, branchenbezogener Veranstaltungen oder einer Energieeffizienztagung erfolgen. Wichtig ist, alle prämierten Bewerbungen auf Fachtagungen vorzustellen und in der Presse ausführlich bekannt zu machen, um einen möglichst großen Kreis potenzieller Interessenten zu erreichen.

5.8 Bekanntmachung von Best-Practice-Beispielen

Erfahrungsgemäß kommt erfolgreichen Beispielen zur rationellen Energienutzung eine große Bedeutung zu, um einen möglichst großen Kreis von Betrieben zu erreichen. So können z.B. eine oder mehrere Referenzanlagen erheblich dazu beitragen, neue Technologien zur Effizienzsteigerung bekannt zu machen. Besuche von potenziellen Anwendern bei Erstanlagenbetreibern, bspw. veranstaltet durch den Fachverband oder die in vielen Bundesländern vorhandenen Energieagenturen, sind besonders förderlich für Entscheidungen. Sie bringen verlässliche Auskünfte über eventuelle Nebeneffekte einer neuen Technologie auf die Produktion und Produktqualität oder spezielle Hinweise auf notwendige Anpassungsmaßnahmen und ermöglichen häufig eine genauere Risikoabschätzung. Die Erfahrungen von Pilotanwendern könnten entsprechend publiziert werden und auf geeigneten Veranstaltungen

tungen referiert werden. Außerdem sollten die Fachverbände regelmäßig in ihren Verbandsmitteilungen über erfolgreiche Beispiele der rationellen Energieanwendung in ihrer Branche berichten.

5.9 Förderung von Investitionen zur Energieeinsparung und rationalen Energieanwendung im Betrieb

Insbesondere kleinere Unternehmen, so auch viele Handwerksbetriebe, leiden unter Eigenkapitalmangel und haben aus diesem Grund häufig erhebliche Probleme bei der Kreditbeschaffung für geplante Investitionsvorhaben. Obwohl der finanzielle Mehraufwand für Investitionen zur rationellen Energienutzung gegenüber der geplanten Investition oftmals nur relativ gering ist, dürften diese in vielen Fällen letztlich an Finanzierungsschwierigkeiten scheitern, insbesondere dann, wenn dem Kreditinstitut keine überzeugende Wirtschaftlichkeitsberechnung vorgelegt werden kann. Darüber hinaus führen Finanzierungsengpässe insbesondere bei kleineren Betrieben häufig dazu, dass die zur Verfügung stehenden Investitionsmittel für andere, als vordringlicher angesehene Investitionsprojekte verwandt werden. Aus diesem Grund wäre eine Förderung von Investitionen zur rationellen Energienutzung im Betrieb speziell für kleine und mittelgroße Unternehmen hilfreich, sofern die Investition unter Kosten-Nutzen-Aspekten wirtschaftlich vertretbar ist.

Dieses Instrument ist jedoch relativ teuer, und Mitnahmeeffekte sind kaum zu verhindern. Deshalb ist die konkrete Ausgestaltung des Förderprogramms wichtig. Um zu vermeiden, dass wenig sinnvolle Technologien gefördert werden, ist eine Wirtschaftlichkeitsberechnung vorzulegen, in der nachgewiesen wird, dass die Investition nahe der Wirtschaftlichkeitsschwelle liegt.

6. Handlungsoptionen und Maßnahmeempfehlungen zur Steigerung der Energieeffizienz im Sektor GHD bzw. im Handwerk

Es wurde bereits oben darauf hingewiesen, dass bei kleinen und mittleren Unternehmen bzw. im Handwerk meist mehrere Hemmnisse gleichzeitig wirken, wenn es um Investitionsentscheidungen zu Gunsten von Energieeffizienzmaßnahmen geht. Deshalb reichen einzelne Instrumente in der Regel nicht aus. Vielmehr ist ein Maßnahmenbündel erforderlich, um die an verschiedenen Stellen der Entscheidungs- und Innovationskette bestehenden Hemmnisse simultan zu überwinden: Bei Herstellern, Weiterverarbeitern, bei Planern und Architekten, im Installationsgewerbe und bei den Energieanwendern. Gleichzeitig erscheint es wichtig, dass möglichst viele Akteure auf mehreren Ebenen in Politik und Wirtschaft sich für eine rationelle Energienutzung einsetzen und entsprechend handeln.

Information und Weiterbildung stellen nur einen Teil der notwendigen Aktivitäten dar, um die Energieeffizienz in den Betrieben voranzutreiben. Im Mittelpunkt aller Bemühungen, mit entsprechenden Programmen oder Initiativen der Wirtschaft und ihrer Organisationen die rationelle Energienutzung zu fördern, sollte die Motivation der Verantwortlichen stehen. Ein zentrales Argument in diesem Kontext ist, dass Energieeffizienz im Betrieb einen wichtigen und positiven Beitrag zur gesamtbetrieblichen Effizienz leistet und ein Qualitätsindikator für betriebliches Management ist. Ferner sollte den Betrieben verdeutlicht werden, dass die Verfolgung der Energieeffizienz als betriebliches Ziel einen nicht zu unterschätzenden positiven Imageeffekt hat.

Entsprechend den oben aufgezeigten Möglichkeiten zur Erhöhung der Energieeffizienz wird folgendes Maßnahmenbündel empfohlen:

- Finanzielle Anreize durch eine **spezielle Förderung von Investitionen zur rationellen Energieanwendung bzw. zur Erhöhung der Energieeffizienz** in kleinen und mittelgroßen Betrieben, sofern die Investition unter Wirtschaftlichkeitsaspekten angemessen ist.
- **Förderung der Energieberatung** bei berufsständischen Einrichtungen (z.B. Kammern und Fachverbände) sowie Angebot kostenloser Initial- bzw. Erstberatung bei staatlichen/kommunalen Einrichtungen (z.B. Energieagenturen).
- **Förderung von Workshops mit Multiplikatoren zu energietechnischen Fragen und branchenspezifischen Weiterbildungsseminaren zur rationellen Energienutzung**, die von berufsständischen Einrichtungen, Fachverbänden und freien Weiterbildungsträgern angeboten werden.
- Förderung und Unterstützung von geeigneten **Contracting- und Betreibermodellen**.

- Erstellung und regelmäßige Aktualisierung von **branchenbezogenen Informationsbroschüren und Energiekennzahlen** durch branchennahe Einrichtungen.
- Bekanntmachung bzw. Veröffentlichung von **Best-Practice-Beispielen zur rationellen Energienutzung**.
- Regelmäßige **Auslobung von Energieeffizienzpreisen** für kleine und mittelgroße Betriebe.
- **Durchführung und Förderung von überregionalen Kampagnen für energieeffiziente Systeme in der Wirtschaft** zur Sensibilisierung der Entscheidungsträger in Betrieben (z.B. Kampagnen der dena).

In der Tabelle 8 sind die empfohlenen Maßnahmen noch einmal zusammengefasst und auf die Handwerksbranchen bezogen, die unter Effizienzgesichtspunkten vorrangig gefördert werden sollten. Maßgebliches Zuordnungskriterium der Branchen zu den einzelnen Maßnahmen sind dabei die branchenspezifischen Umsetzungshemmnisse für Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, die in der bereits mehrfach zitierten Breitenerhebung im Sektor GHD festgestellt wurden.⁴⁶

⁴⁶ Vgl. Geiger, B. u.a. (1999), S. 75ff.

Tabelle 8: Empfohlene Maßnahmen zur rationellen Energienutzung im Handwerk

Instrumente	Maßnahmenart	vordringliche Branche
Finanzielle Anreize	Förderung von Investitionen zur rationellen Energienutzung nahe der Wirtschaftlichkeitsschwelle durch gezielte Förderprogramme	Gezielte Förderung von kleinen und mittelgroßen Handwerksbetrieben mit geringem Eigenkapital und entsprechenden Problemen bei der Kreditbeschaffung größerer Investitionsvorhaben für die energetische Gebäudesanierung und Energieeinspartetechnologien (Investitionszuschüsse, Zinsverbilligungen, Ausfallbürgschaften). Vordringliche Branchen: <ul style="list-style-type: none"> • Kfz-Gewerbe • Holzgewerbe • Metallgewerbe
Beratung	Förderung der Energieberatung bei berufsständischen Einrichtungen und staatlichen Stellen (kostenlose Initialberatung, aktives Beratungsangebot, Nutzung von Multiplikatoren)	<ul style="list-style-type: none"> • Kfz-, Holz-, Metall-, Papier- u. Druckgewerbe • Bäcker- und Fleischergewerbe • Baugewerbe • Wäschereien u. Chemische Reinigung
Berufliche Weiterbildung	Angebot zielgruppenspezifischer Weiterbildungsveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Kfz-, Holz-, Metall-, Papier- u. Druckgewerbe • Bäcker- und Fleischergewerbe • Baugewerbe • Wäschereien u. Chemische Reinigung
Information / Motivation	• Workshops mit Multiplikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Kfz-, Holz-, Metall-, Papier- u. Druckgewerbe • Bäcker- und Fleischergewerbe • Baugewerbe • Wäschereien u. Chemische Reinigung
	• Energiekennzahlen für Gebäude und Branchen; Informationsbroschüren	<ul style="list-style-type: none"> • Kfz-, Holz-, Metall-, Papier- u. Druckgewerbe • Baugewerbe
	• Veröffentlichung / Bekanntmachung erfolgreicher Beispiele (best practice)	Betrifft alle Branchen
	• Auslobung von Energieeffizienzpreisen	<ul style="list-style-type: none"> • Kfz-, Holz-, Metall-, Papier- u. Druckgewerbe • Bäcker- und Fleischergewerbe • Baugewerbe • Wäschereien u. Chemische Reinigung
	• Überregionale Kampagnen für energieeffiziente Systeme	<ul style="list-style-type: none"> • Kfz-, Holz-, Metall-, Papier- u. Druckgewerbe • Bäcker- und Fleischergewerbe • Baugewerbe

Literaturverzeichnis

- Brüggemann, A. (2005): Energieeffizienz beim Endverbrauch. Ein Überblick über Potenziale, Hemmnisse und Förderinstrumente in Deutschland, in: KfW Bankengruppe (Hrsg.), Energie effizient nutzen: Klima schützen, Kosten senken, Wettbewerbsfähigkeit steigern, Frankfurt a. M., S. 8-30.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (Hrsg.) [BMWA 2004a]: Energieverbrauch der privaten Haushalte und des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD), Projektnummer 17/02, Kurzfassung des Abschlussberichts an das BMWA, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin, Leipzig, München.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (Hrsg.) [BMWA 2004b]: Energieverbrauch der privaten Haushalte und des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD), Projektnummer 17/02, Abschlussbericht an das BMWA, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin, Leipzig, München.
- Geiger, B.; Gruber, E.; Megele, W. (1999): Energieverbrauch und Einsparung in Gewerbe, Handel und Dienstleistung, Technik, Wirtschaft und Politik Bd. 36, Schriftenreihe des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI), Heidelberg.
- Gruber, E.; Brand, M. (1990): Rationelle Energienutzung in der mittelständischen Wirtschaft, Köln.
- Jochem, E.; Bradke, H. (2005): Entwicklung der Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe, in: KfW Bankengruppe (Hrsg.), Energie effizient nutzen: Klima schützen, Kosten senken, Wettbewerbsfähigkeit steigern, Frankfurt a. M., S. 31-45.
- KfW Bankengruppe (Hrsg.) [KfW 2005]: KfW-Befragung zu den Hemmnissen und Erfolgsfaktoren von Energieeffizienz in Unternehmen, Frankfurt a. M.
- Kornhardt, U. (2005): Steigerung der Energieeffizienz bei KMU, in: Barginda, K.; Bizer, K.; Ebinger, F.; Görisch, D.-P.; Kornhardt, U., Institutionen und Potenziale zur Erhöhung der Energieeffizienz (Integrierter Teilbericht zum FuE-Vorhaben "Förderung nachhaltigen Wirtschaftens durch Elemente der ökologischen Finanzreform"), Darmstadt, Freiburg, Göttingen, Osnabrück.
- Kornhardt, U. (2006): Energiekosten im Handwerk, Göttinger Handwerkswirtschaftliche Arbeitshefte, Heft 57, Göttingen
- o.V.: Umfrage Energiekosten. Sind Sie ein Sparfuchs?, Norddeutsches Handwerk vom 09.11.2006
- Statistisches Bundesamt (2002): Beschäftigung, Umsatz und Energieversorgung der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden 1995, 1998, 2000 und 2002 (FS 4, R.4.1.1), Sonderauswertung Handwerk, Wiesbaden

Weizäcker, E.U. von (2005): Vervierfachung der Energieeffizienz, in: KfW Bankengruppe (Hrsg.), Energie effizient nutzen: Klima schützen, Kosten senken, Wettbewerbsfähigkeit steigern, Frankfurt a. M., S. 5-7.

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (Hrsg.) [Wuppertal Institut 2004]: Energieeffizienz-Fonds. Hintergrundpapier im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung für einen Workshop am 7. Oktober 2004 in Berlin, Wuppertal.

Veröffentlichungsverzeichnis

(seit 2007)*

Göttinger Handwerkswirtschaftliche Arbeitshefte

- Heft 59: **Existenzgründungen mit Meisterbrief. Auswertung der Handwerksstatistik**, von Klaus Müller, Göttingen 2008, 38 Seiten
- Heft 60: **Der persönlich haftende Unternehmer in der Marktwirtschaft**, von Kilian Bizer und Lasse Becker, Göttingen 2008, 25 Seiten
- Heft 61: **Innovationsförderung für das Handwerk am Beispiel Niedersachsen**, von Verena Mertins, Göttingen 2009, 58 Seiten
- Heft 62: **Ermäßigter Mehrwertsteuersatz für arbeitsintensive Dienstleistungen – Auswirkungen auf das Handwerk**, von Ullrich Kornhardt, Göttingen 2009, 56 Seiten

Göttinger Handwerkswirtschaftliche Studien

- Band 75: **Struktur- und Potenzialanalyse des Handwerks in der Metropolregion Hannover-Braunschweig-Göttingen**, von Klaus Müller u. Steffen Reißig, Duderstadt 2007, 240 Seiten, 27,- EUR
- Band 76: **Auslandsgeschäfte im Handwerk**, von Klaus Müller, Duderstadt 2008, 116 Seiten, 15,- EUR
- Band 77: **Der heterogene Gütermarkt - eine institutionenökonomische Analyse im Handwerk**, von Nicolaus Prinz zu Sayn-Wittgenstein-Berleburg, Duderstadt 2008, 224 Seiten, 25,- EUR
- Band 78: **Unternehmensnachfolge im Thüringer Handwerk**. Eine Analyse im Zeichen des demografischen Wandels, von Klaus Müller, Kurt-Dieter Koschmieder, Denise Trombska, Annelie Zapfe und Kerstin Rötzer, Duderstadt 2009, 461 Seiten, 49,- EUR
- Band 79: **Humankapitalbildung und Beschäftigungsperspektiven im Handwerk**, von Katarzyna Haverkamp, Anja Sölter, Janbernd Kröger, Duderstadt 2009, 196 Seiten, 24,- EUR

Kontaktstudium Wirtschaftswissenschaft

EU-Osterweiterung: Erste Zwischenbilanz für das Handwerk, Duderstadt 2008, 200 Seiten, 26,- EUR

Bibliografie des Handwerks und Gewerbes (erscheint jährlich)

letzter Band: Jahresverzeichnis der Neuerscheinungen 2008

Bearbeiter: Mitarbeiter des Volkswirtschaftlichen Instituts für Mittelstand und Handwerk

Duderstadt 2009, 92 Seiten, 12,- EUR

Bezug der Veröffentlichungen:

Arbeitshefte:

Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk, Käte-Hamburger-Weg 1, 37073 Göttingen,

Fon: 0551- 39 48 82, Fax.: 0551- 39 95 53,

E-Mail: info@ifh.wiwi.uni-goettingen.de, gegen 8,50 EUR

Studien, Kontaktstudium, Bibliografie:

Mecke Druck und Verlag, Christian-Blank-Straße 3, 37115 Duderstadt,

Fon: 05527- 98 19 22, Fax: 05527- 98 19 39, E-Mail-Adresse: verlag@meckedruck.de

* Das Gesamtverzeichnis der Veröffentlichungen findet sich unter "www.ifh.wiwi.uni-goettingen.de".