

Erarbeitung kostengünstiger Erhebungs- formen zur Erfassung des effektiven Energieverbrauchs im Bereich Haushalte und Kleinverbraucher

Projektnummer NF-III-03

Abschlussbericht
an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

Kurzfassung

Jochen Diekmann
Franz Wittke
Hans-Joachim Ziesing
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW)

Wolfgang Eichhammer
Edelgard Gruber
Nicola Kling
Wilhelm Mannsbart
Barbara Schlomann
Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI)

Bernd Geiger
*Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik an der
Technischen Universität München*

Berlin, Karlsruhe, München
November 2000

Projektleitung

Dipl.-Volksw. Barbara Schlomann

Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI),
Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe, Telefon 0721/6809 – 136,

Fax 0721 / 6809 – 272, E-Mail: barbara.schlomann@isi.fhg.de

und

Dr. Hans-Joachim Ziesing

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin,
Königin-Luise-Straße 5, 14195 Berlin, Telefon 030/89789 – 683
Fax 030/89789 – 113, E-Mail: hziesing@diw.de

in Zusammenarbeit mit:

Dr.-Ing. Bernd Geiger

Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik an der
Technischen Universität München (TUM)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Zielsetzung des Forschungsvorhabens.....	1
2 Untersuchungsgang und methodisches Vorgehen	3
3 Defizitanalyse der gegenwärtigen Datensituation	4
3.1 Datenbedarf und Datenanforderungen.....	4
3.2 Datenquellen für den Sektor private Haushalte und den GHD-Sektor	11
3.3 Defizite der Energiestatistik im Bereich der Haushalte und des GHD-Sektors.....	14
4 Internationale Erfahrungen	19
5 Lösungswege und weitere Schritte zur Umsetzung	24
5.1 Datenerhebung bei den privaten Haushalten	24
5.2 Datenerhebung im Sektor Handel, Gewerbe, Dienstleistungen (GHD)	31
5.3 Weiteres Vorgehen	35

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1:	Datenbedarf im Sektor private Haushalte in Abhängigkeit von Nutzungszweck und Nutzergruppe..... 7
Tabelle 2	Datenbedarf im GHD-Sektor in Abhängigkeit von Nutzungszweck und Nutzergruppe 9
Tabelle 3	Analyse ausgewählter nationaler Datenquellen im Haushalts-Sektor 12
Tabelle 4	Analyse ausgewählter nationaler Datenquellen im GHD-Sektor..... 13
Tabelle 5	Zusammenfassende Bewertung von Datenverfügbarkeit und Datenquellen im Haushalts-Sektor in Deutschland 17
Tabelle 6	Zusammenfassende Bewertung von Datenverfügbarkeit und Datenquellen im GHD-Sektor in Deutschland 18
Tabelle 7	Kategorisierung von internationalen Systemen der Datenbereitstellung im Haushalts- und GHD-Sektor in wichtigen Ländern 20
Tabelle 8:	Vorschlag einer regelmäßigen eigenständigen Befragung von Haushalten..... 25
Tabelle 9:	Vorschlag für einen Fragebogen zur regelmäßigen Erhebung des Energieverbrauchs im Sektor Haushalte..... 26
Tabelle 10:	Vorschlag für einen Fragebogen zur regelmäßigen Erhebung des Energieverbrauchs im GHD-Sektor 32
Tabelle 11:	Kosten einer regelmäßigen eigenständigen Befragung im GHD-Sektor 33

1 Zielsetzung des Forschungsvorhabens

Die Sektoren Haushalte und GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher, ehemals als „Kleinverbraucher“ bezeichnet) beanspruchen – ohne den von diesen Sektoren ausgelösten verkehrsbedingten Energieverbrauch – knapp die Hälfte des Endenergieverbrauchs in Deutschland. Ungeachtet dieser energiewirtschaftlich herausragenden Bedeutung ist die Datenlage zum Energieverbrauch in diesen Bereichen unbefriedigend. Statistisch belegt sind bisher die Verbrauchsmengen für die leitungsgebundenen Energieträger Strom und Gas. Der Gesamt-Energieverbrauch im Sektor „Haushalte und GHD“ beruht bereichsweise auf Restrechnungen. Zudem handelt es sich bei den Angaben zu den festen und flüssigen Brennstoffen nicht um Verbrauchs- sondern Absatzdaten. In Perioden signifikanten Veränderungen der Lagerhaltung führt dies zu Missinterpretationen der tatsächlichen Verbrauchsänderungen.

Eine Aufteilung des Energieträgerverbrauchs nach den beiden Subsektoren „Haushalte“ und „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ wird in der deutschen Energiebilanz erst seit 1995 vorgenommen; bis dahin gab es lediglich eine Unterteilung in den Auswertungstabellen zu den Energiebilanzen. Weiter differenzierte Daten zum Energieverbrauch der Haushalte nach Verwendungszwecken (Raumwärme, Warmwasser, Prozesswärme, Licht und Kraft) sowie nach Umwandlungsaggregaten (z. B. nach einzelnen Raumheizungs-, Warmwasserbereitungssystemen, Elektrogeräten) werden statistisch nicht erfasst. Hierzu gibt es nur Schätzungen seitens des Arbeitskreises „Nutzenergiebilanzen“ bei der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) auf der Basis der Eckwerte der Energiebilanz. Insgesamt lässt sich kaum mehr als die Hälfte des sektoralen Energieverbrauchs als statistisch hinreichend belegbar klassifizieren.

Noch größer sind die Datenlücken im GHD-Sektor, der eine Vielzahl sehr unterschiedlicher Subsektoren (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Landwirtschaft, Baugewerbe) umfasst. Hier wurden Energiedaten auf subsektoraler Ebene bisher durch drei detaillierte Felderhebungen (1978, 1982 und 1994/95) in Deutschland ermittelt, sonst erfolgten lediglich Fortschreibungen der Daten. Schwierigkeiten ergeben sich darüber hinaus durch eine Mischnutzung von Gebäuden mit Wohnungen und Betriebsräumen sowie unterschiedliche Abgrenzungen zwischen den Sektoren Industrie und GHD; beide Faktoren führen zur Unterbewertung des GHD-Sektors.

Angesichts des energie- und umweltpolitischen Gewichts beider Sektoren kommt der Verbesserung der Datenlage eine wesentliche Bedeutung zu. Minimalziel aller Verbesserungsvorschläge sollte es sein, erstens Energieverbrauchsdaten in der für die Erstellung der Energiebilanzen erforderlichen Strukturierung bereitzustellen und zweitens Detailangaben für den Energieverbrauch nach Verwendungszwecken und

Subsektoren (im Bereich GHD) zu liefern. Hierzu könnte das Gesetz über Energiestatistiken (Energiestatistikgesetz - EStatG) einen entscheidenden Beitrag leisten. Würde die aktuelle Fassung des seit etwa fünf Jahren zwischen den Beteiligten diskutierten Entwurfs Gesetzeskraft erlangen, so würde nicht nur eine Gesamtdarstellung nach einheitlichen Erhebungskriterien für fast alle wichtigen Energieträger und Verbrauchssektoren möglich sein, sondern es würden darüber hinaus auch Energieträger (wie Fernwärme, Kohlenimporte und erneuerbare Energieträger), die verbrauchsseitig durch die amtliche Statistik zur Zeit praktisch nicht oder nur unzureichend erhoben werden, im Erhebungskreis mit erfasst. Ausgenommen hiervon bleibt der Mineralölverbrauch, der auch weiterhin durch das Mineralöldatengesetz (1988) geregelt bleibt. Die unbefriedigende Datenlage in diesem Bereich insbesondere im Haushalts- und GHD-Sektor bleibt daher hier weiterhin bestehen. Die Erhebungen nach EStatG werden einen Teil des dringend benötigten Rahmens an Energieverbrauchsdaten liefern. Sie werden bei den Betreibern von Anlagen (zur Erzeugung, Übertragung und Verteilung je nach Energieträger) durchgeführt, bedürfen aber als notwendige Ergänzung zusätzlicher Erhebungen bei den Endverbrauchern. Nur so lassen sich die Verbrauchsdaten sinnvoll mit energieverbrauchsbestimmenden Faktoren und sozio-ökonomischen Daten verknüpfen.

Da Totalerhebungen bei Energieverbrauchern aus Kostengründen von vornherein ausscheiden, kommen neben der Auswertung der verschiedentlich vorhandenen amtlichen wie nicht-amtlichen Quellen und darauf beruhender Modellrechnungen immer nur Teilerhebungen bzw. Stichprobenerhebungen als primärstatistische Datengewinnung in Betracht. Mit solchen Erhebungen ist eine Reihe von konzeptionellen, methodischen, organisatorischen und rechtlichen Problemen verbunden. Berücksichtigt man dabei die Anforderungen, die sich speziell für die Erhebung von Daten zum Energieverbrauch der Haushalte und des GHD-Sektors ergeben, so wird deutlich, dass ein Kompromiss zwischen dem aus statistisch-methodischer Sicht Wünschbaren und dem finanziell und institutionell Machbaren erforderlich ist. Andererseits sollte sowohl in kurzfristiger als auch in längerfristiger Perspektive der Anspruch erfüllt werden, eine im internationalen Vergleich befriedigende empirische Fundierung der Energiestatistik zu erreichen.

Vor diesem Hintergrund sind im Rahmen dieses Vorhabens – und zwar getrennt für die beiden Bereiche Haushalte sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen – verschiedenartige Empfehlungen zur Verbesserung der energiestatistischen Datenbasis erarbeitet worden, für deren Auswahl im wesentlichen die gegebenen Restriktionen im Hinblick auf das Erfordernis eines relativ geringen finanziellen Aufwandes und die Durchführung der Datengewinnung außerhalb des Systems der amtlichen Statistik maßgeblich gewesen sind. Dabei wurde auch auf Erfahrungen zurückgegriffen, die im Ausland bereits vorliegen.

2 Untersuchungsgang und methodisches Vorgehen

Eine wesentliche Grundlage für die Erarbeitung von Verbesserungsvorschlägen für die Energiestatistik im Haushalts- und GHD-Sektor ist eine *umfassende Bestandsaufnahme und Bewertung (Defizitanalyse)* der gegenwärtigen Datensituation aus amtlichen und nicht-amtlichen Quellen. Neben den unmittelbaren Energieverbrauchsdaten wird dabei auch die Datensituation im Hinblick auf wichtige verbrauchsbestimmende Faktoren (wie Angaben zum Gebäudebestand, zur Gerätestruktur oder zu Energieumwandlungsanlagen) berücksichtigt, da diese für bestimmte Nutzungszwecke der Energiestatistik (z. B. Energieverbrauchsprognose, Bildung von Energieverbrauchsindikatoren) von entscheidender Bedeutung sind.¹

Als weitere Grundlage dient die *Betrachtung der Vorgehensweise in anderen europäischen und außereuropäischen Ländern* zur statistischen Erfassung des Energieverbrauchs der Haushalte und des GHD-Sektors, um daraus mögliche Schlussfolgerungen für Deutschland abzuleiten.²

Vor diesem Hintergrund setzt sich die Untersuchung mit der Frage auseinander, *welche Erhebungsformen in Deutschland angewendet werden sollten*, um hinreichend belastbare und differenzierte repräsentative Informationen auf einem Weg zu erhalten, der den Kriterien der Finanzierbarkeit und der praktischen Realisierbarkeit ebenso genügt wie dem Ziel einer möglichst geringen Belastung der Berichtspflichtigen. Neben der Erarbeitung eigenständiger Vorschläge für beide Verbrauchssektoren wurden dabei auch Möglichkeiten untersucht, auf bereits bestehende regelmäßige Erhebungen, wie sie beispielweise von der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) in Nürnberg regelmäßig durchgeführt werden, zurückzugreifen und zusätzliche Fragen zum Energieverbrauch dort zu ergänzen. Auch neue, bisher im Zusammenhang mit Energieverbrauchserhebungen noch nicht genutzte Wege, wie beispielsweise Online-Befragungen, werden geprüft. Beide Ansätze könnten unter Umständen zumindest im Haushaltssektor eine erfolgversprechende und vor allem kostengünstige Alternative zu einer eigenständigen Erhebung darstellen.

¹ *Anhang 1* des Berichtsbandes enthält eine ausführliche Beschreibung und Bewertung wesentlicher Datenquellen zum Energieverbrauch und verbrauchsbestimmenden Faktoren im Haushalts- und GHD-Sektor in Deutschland.

² *Anhang 2* des Berichtsbandes enthält eine Beschreibung und Bewertung von Erhebungsformen zur Erfassung des Energieverbrauchs der Haushalte und des GHD-Sektors in ausgewählten Ländern (Österreich, USA, Japan, Kanada, Frankreich, Großbritannien).

3 Defizitanalyse der gegenwärtigen Datensituation

3.1 Datenbedarf und Datenanforderungen

Der Bedarf an Daten sowie die Anforderungen an deren Güte, Detaillierungsgrad und Aktualität richten sich generell nach dem Zweck, den die jeweiligen Nutzer der Daten verfolgen. Häufig werden vier Forderungen an Daten gestellt: Sie sollen aktuell, detailliert und genau sein, zudem soll die Beschaffung möglichst wenig kosten. Diese Anforderungen sind nur schwer miteinander zu vereinbaren; die Aktualität geht meist zu Lasten der Aufschlüsselung und der Genauigkeit, der Zeitaufwand und die Kosten für die Beschaffung steigen mit dem Grad der Detaillierung und der Genauigkeit gravierend.

Es muss unterschieden werden zwischen primärstatistischen, erhobenen Daten und abgeleiteten, geschätzten Daten. Betrachtet man zunächst einmal unter energiestatistischen Gesichtspunkten den Bedarf an primärstatistischen Daten, so zeigt sich, dass für eher deskriptive Zwecke vor allem Angaben des sektoralen Energieverbrauchs nach Energieträgern und seiner kurzfristigen Entwicklung erforderlich sind. Die potentiellen Nutzer in Politik, internationalen Organisationen, Verbänden und Medien erwarten dabei in der Regel möglichst zeitnahe Angaben über relativ globale, wenig aufgeschlüsselte Zeitreihen. Hier besteht das Problem in erster Linie in der Aktualität bei zwar hinreichender Genauigkeit, aber relativ geringem Detaillierungsgrad. Bereits einfache Analysen erfordern darüber hinaus zusätzliche Informationen, um beispielsweise Temperatur- und/oder Lagerbestandsbereinigungen vornehmen zu können. Der Umfang an benötigten Daten steigt signifikant mit dem Grad der Disaggregation bei Analysen, Prognosen und Szenarien, insbesondere dann, wenn diese modellgestützt durchgeführt werden. Neben den überwiegend energiebezogenen Angaben gewinnen für diese Zwecke dann zusätzlich auch ökonomische, sozio-ökonomische und technische Daten an Bedeutung, wobei die Verknüpfbarkeit der unterschiedlichen Informationen gegeben sein muss. Vor diesem Hintergrund ist die regelmäßige Erstellung primärstatistischer sektoraler Daten ein nicht unerhebliches Problem, das bei einer weiteren Aufteilung auf Teilsektoren, wie es etwa beim GHD-Sektor notwendig wäre, verstärkt wird.

Auch wenn der Datenbedarf der einzelnen Nutzergruppen schwerpunktmäßig unterschiedlichen Nutzungszwecken dient, so können die Anforderungen an energiestatistische Basisdaten oftmals durchaus übereinstimmen. Als wesentliche Nutzungszwecke lassen sich unterscheiden:

- *Energieanalysen und –prognosen*, die wiederum eine wesentliche Grundlage für energie-, aber auch unternehmenspolitische Entscheidungen bilden. Datenbedarf haben hier in erster Linie die energiepolitischen Entscheidungsträger auf regionaler, nationaler und zunehmend auch auf EU- und internationaler Ebene und die

wissenschaftliche Forschung, mittelbar sind aber auch Unternehmen der Energiewirtschaft und die Hersteller energieverbrauchender Geräte oder von Gütern zur Umsetzung von Maßnahmen zur rationellen Energienutzung (REN-Gütern) sowie das Baugewerbe betroffen.

- Die *Konzeption, Umsetzung und Evaluierung energiepolitischer Maßnahmen*. Auch hier geht der Datenbedarf in erster Linie von den energiepolitischen Entscheidungsträgern und den Forschungsinstituten aus, mittelbares Interesse können aber auch die oben genannten Unternehmensgruppen haben.
- Auch für die *Erfolgskontrolle quantitativer energiepolitischer Ziele*, der in Zukunft aufgrund nationaler, europäischer und internationaler klimapolitischer Ziele im Hinblick auf die Reduktion von CO₂ und weiterer Treibhausgase zunehmende Bedeutung zukommen wird, ist das Vorhandensein belastbarer Energiedaten auch auf sektoraler Ebene von Bedeutung.
- Datenbedarf besteht weiterhin seitens der Unternehmen der Energiewirtschaft und der Hersteller energieverbrauchender Geräte und von REN-Gütern (und deren Fachverbänden) für ihre *Absatz- und Unternehmensplanung* sowie seitens der Betriebe und Einrichtungen des GHD-Sektors und deren Interessenverbänden für die *Planung von REN-Maßnahmen* und möglicher *Benchmarking*-Aktivitäten.

Neben dem Bedarf, den die Energiepolitik auf Bundes-, Länder- und zunehmend auch auf europäischer (Eurostat, Luxemburg) und internationaler (IEA, Paris) Ebene an die Bereitstellung von Daten für Analysen und Prognosen hat, ist gerade in jüngster Zeit zusätzlich ein erheblicher, relativ schnell wachsender Bedarf an möglichst zeitnahen Energiedaten aus dem umweltpolitischen Bereich zu verzeichnen.

Im Zuge der von der Bundesregierung eingegangenen Verpflichtungen zum Schutz der Erdatmosphäre sind u. a. Emissionsdaten für das Emissionsinventar der Europäischen Umweltagentur zu liefern. Die Haushalte und die im Sektor GHD zusammengefassten Bereiche stellen eine wichtige Quellgruppe dar, für die die entsprechenden Angaben geliefert werden müssen. Da die Emissionsdaten teilweise mittels spezifischer Faktoren auf der Grundlage von Energieverbräuchen berechnet werden, ist die Bereitstellung differenzierter, sicherer und schnell verfügbarer Energiedaten eine notwendige Voraussetzung zur Erfüllung dieser umweltpolitischen Verpflichtungen.

Natürlich gelten diese Anforderungen ebenso für die Berichtspflichten, die Deutschland im Rahmen der Erstellung internationaler Energiestatistiken (insbesondere Eurostat und IEA) eingegangen ist. Sowohl hinsichtlich des Aufbaus als des Ausmaßes der Datendifferenzierung sind die Energiebilanzen von Eurostat und der IEA in weitem Umfang mit der deutschen Energiebilanz vergleichbar. Leichte Differenzen existieren unter anderem bei der Sektoralstruktur innerhalb der großen

Endenergiesektoren. Während der Sektor Haushalte in allen Bilanzen relativ gut vergleichbar ist, gibt es zwischen den Sektoren Industrie und GHD Abweichungen. So wird in den Energiebilanzen von Eurostat und der IEA der Energieverbrauch der Landwirtschaft, der in der deutschen Energiebilanz im Verbrauch des GHD-Sektors enthalten ist, üblicherweise gesondert ausgewiesen. Der Energieverbrauch des Baugewerbes, der in der deutschen Energiebilanz ebenfalls unter den GHD-Sektor fällt, wird dort der Industrie zugeordnet. Da bisher separate Angaben zur Landwirtschaft und zum Baugewerbe in der deutschen Energiebilanz fehlen, ist deren Ausweisung in den internationalen Energiestatistiken (und auch in der im Rahmen des SAVE-Projektes „Cross-Country Comparison on Energy Efficiency Indicators“ erstellten ODYSSEE Database) lediglich aufgrund von Schätzungen möglich, die je nach Quelle zudem noch variieren. Auch unter diesem Aspekt wäre eine differenziertere, dem internationalen Vorgehen angepasste Erhebung des Energieverbrauchs im GHD-Sektor wünschenswert.

Zusätzlicher Datenbedarf besteht insbesondere bei den Haushalten wegen der starken Temperaturabhängigkeit des Energieverbrauchs. Angaben zu den tatsächlich verbrauchten Energiemengen sind hier unbedingt notwendig. Informationen, die sich vor allem auf sozio-ökonomische Daten (wie Einkommensverhältnisse oder Wohnsituation) beziehen, wären ebenfalls nützlich. Aber auch das Alter sowie der Zustand der Wohngebäude in Bezug auf Wärmedämmung und heizungstechnischer Ausstattung spielen hier eine große Rolle. Der Datenbedarf im Haushaltssektor seitens wesentlicher Nutzergruppen ist in der Tabelle 1 zusammengestellt worden.

Aufgrund der großen Heterogenität des GHD-Sektors ist auch der Datenbedarf sehr vielfältig und in Abhängigkeit vom jeweiligen Nutzungszweck und der jeweiligen Nutzergruppe zu sehen. Wesentliche Nutzergruppen für energiestatistische Daten im GHD-Sektor sind neben den energiepolitischen Entscheidungsträgern auch Forschungsinstitutionen, die im Rahmen ihrer Arbeiten z. T. wichtige Grundlagen für energie- und unternehmenspolitische Entscheidungen liefern, sowie Unternehmen, wobei hier zu unterscheiden ist zwischen Unternehmen der Energiewirtschaft, den Herstellern energieverbrauchender Geräte und von REN-Gütern u.ä. sowie den Energieverbrauchern des GHD-Sektors selbst.

Eine zusammenfassende Übersicht über den potenziellen Datenbedarf im GHD-Sektor in Abhängigkeit von Nutzungszweck und Nutzergruppe gibt Tabelle 2. Dabei werden neben den Energieverbrauchsdaten auch Daten zu wesentlichen verbrauchsbestimmenden Faktoren berücksichtigt, da diese für bestimmte Nutzungszwecke von großer Bedeutung sein können.

Tabelle 1: Datenbedarf im Sektor private Haushalte in Abhängigkeit von Nutzungszweck und Nutzergruppe

Nutzungszweck	Nutzergruppe							Datenbedarf	
	Energie und umweltpolitische Entscheidungssträger	wissenschaftliche Forschung	Energiewirtschaft	Hersteller von Haushaltsgeräten und Unterhaltungselektronik	Bau- und Ausbaugewerbe	Heizungs- und Sanitär-gewerbe	Wohnungswirtschaft	unmittelbare Energiedaten	verbrauchsbestimmende Faktoren
Energieanalysen und –prognosen	x	x	x	(x)	x	x	x	<ul style="list-style-type: none"> Energieverbrauch nach Energieträgern und Verwendungszwecken, möglichst temperatur- und lagerbestandsbereinigt 	<ul style="list-style-type: none"> Angaben zum Gebäudebestand (Alter, Fläche, Beheizungsart und –umfang, Umfang von Maßnahmen zur Raumkonditionierung, Lüftung und Klimatisierung) Wohnfläche in qm (beheizt/unbeheizt) Ausgewählte weitere Determinanten wie Haushaltsgröße, -einkommen Angaben zur Gerätestruktur und –nutzung Angaben zu Heizungsanlagen und deren energetische Effizienz
Konzeption, Umsetzung und Evaluierung energiepolitischer Maßnahmen zur rationellen Energienutzung	x	x	(x)	(x)	(x)	(x)	(x)	<ul style="list-style-type: none"> Energieverbrauch nach Energieträgern und Verwendungszwecken 	<ul style="list-style-type: none"> Angaben zum Gebäudebestand Angaben zur Gerätestruktur und –nutzung Angaben zu Heizungsanlagen Angaben zu Warmwasseranlagen quantitative empirische Erkenntnisse über Energiespar-Aktivitäten der Energieverbraucher

Tabelle 1 / Fortsetzung

Nutzungszweck	Nutzergruppe							Datenbedarf	
	Energie und umweltpolitische Entscheidungsträger	wissenschaftliche Forschung	Energiewirtschaft	Hersteller von Haushaltsgeräten und Unterhaltungselektronik	Bau- und Ausbaugewerbe	Heizungs- und Sanitärgewerbe	Wohnungswirtschaft	unmittelbare Energiedaten	verbrauchsbestimmende Faktoren
Erfolgskontrolle quantitativer energiepolitischer Zielsetzungen	x	x						<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch nach Energieträgern • Ggf. Temperatur- und lagerbestandsbereinigt 	<ul style="list-style-type: none"> • ggf. kompatible Aktivitätsgrößen (bei Bildung von Energieverbrauchsindikatoren)
Benchmarking im Hinblick auf Heizenergieverbrauch (Gebäudepass)					x	x	x	<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch nach Energieträgern und Verwendungszwecken 	<ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftsleistung und Beschäftigte des Betriebs • Angaben zum Gebäudebestand, Gerätestruktur und –nutzung sowie allgemein zu Energieumwandlungsanlagen und Anlagenbestand des Betriebs
Absatz- und Unternehmensplanung			x	x	x	x		<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch des Gesamtsektors sowie von Haushaltstypen nach Energieträgern und Verwendungszwecken (gegenwärtig und zukünftig) 	<ul style="list-style-type: none"> • Angaben zum Gebäudebestand, Gerätebestand, Heizungsanlagen, Warmwasseranlagen, Haushaltsgeräte und Unterhaltungselektronik (unterschiedlich je nach Hersteller),

Tabelle 2 Datenbedarf im GHD-Sektor in Abhängigkeit von Nutzungszweck und Nutzergruppe

Nutzungszweck	Nutzergruppe							Datenbedarf	
	Energiepolitische Entscheidungsträger	wissenschaftliche Forschung	Energiewirtschaft	Hersteller energieverbrauchender Geräte	Betriebe und Einrichtungen des Sektors GHD	Interessenverbände des Sektors GHD	Hersteller von REN-Gütern, Planer etc.	Energieverbrauchsdaten	verbrauchsbestimmende Faktoren
Energieanalysen und –prognosen	x	x	(x)	(x)		x	(x)	<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch (Gesamtsektor und Subsektoren) nach Energieträgern und Verwendungszwecken 	<ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftsleistung und Beschäftigte nach Subsektoren • Betriebsgröße • Fläche in qm (beheizt/unbeheizt) • Ausgewählte weitere Determinanten für einzelne Subsektoren (z.B. ha Anbaufläche in Landwirtschaft, kg Wäsche bei Wäschereien, Bettenzahl in Krankenhäusern, Schülerzahlen) • Gebäudebestand (Alter, Fläche, Beheizungsart und –umfang, Umfang von Maßnahmen zur Raumkonditionierung, Lüftung und Klimatisierung) • Gerätestruktur und –nutzung • Energieumwandlungsanlagen und deren energetische Effizienz
Konzeption, Umsetzung und Evaluierung energiepolitischer Maßnahmen zur rationellen Energienutzung	x	x	(x)	(x)	(x)		(x)	<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch (Gesamtsektor und Subsektoren) nach Energieträgern und Verwendungszwecken 	<ul style="list-style-type: none"> • Gebäudebestand • Gerätestruktur und –nutzung • Energieumwandlungsanlagen • quantitative empirische Erkenntnisse über Energiespar-Aktivitäten der Energieverbraucher

Tabelle 2 / Fortsetzung

Nutzungszweck	Nutzergruppe						Datenbedarf		
	Energiepolitische Entscheidungsträger	wissenschaftliche Forschung	Energiewirtschaft	Hersteller energiever- brauchender Geräte	Betriebe und Einrich- tungen des Sektors GHD	Interessenverbände des Sektors GHD	Hersteller von REN- Gütern, Planer etc.	Energieverbrauchsdaten	verbrauchsbestimmende Faktoren
Erfolgskontrolle quantitativer energiepolitischer Zielsetzungen	x	x						<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch des Gesamtsektors nach Energieträgern • ggf. auch Energieverbrauch der Subsektoren (bei Bildung strukturbereinigter Energieverbrauchsindikatoren) 	<ul style="list-style-type: none"> • ggf. kompatible Aktivitätsgrößen (bei Bildung von Energieverbrauchsindikatoren)
Konzeption, Umsetzung und Evaluierung innerbetrieblicher Maßnahmen zur rationellen Energienutzung sowie Benchmarking im Hinblick auf Energieverbrauch					x	x		<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch des Betriebs/öffentl. Einrichtung nach Energieträgern und Verwendungszwecken 	<ul style="list-style-type: none"> • Wirtschaftsleistung und Beschäftigte des Betriebs • Gebäudebestand, Gerätestruktur und -nutzung sowie Energieumwandlungsanlagen und Anlagenbestand des Betriebs
Absatz- und Unternehmensplanung			x	x			x	<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch des Gesamtsektors, von Subsektoren und ggf. einzelnen Verbrauchern nach Energieträgern und Verwendungszwecken (gegenwärtig und zukünftig) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gebäudebestand, Gerätebestand, Energieumwandlungsanlagen (unterschiedlich je nach Hersteller)

3.2 Datenquellen für den Sektor private Haushalte und den GHD-Sektor

Die Datenquellen zum Haushaltssektor in Deutschland, die für die Bearbeitung energiewirtschaftlicher Fragestellungen bisher in erster Linie herangezogen werden, sind in Tabelle 3 zusammengestellt worden, die einen Überblick über die wesentlichen Merkmale dieser Quellen gibt.

In Tabelle 4 werden zur Analyse der Datenquellen zum GHD-Sektor in Deutschland ähnliche Kriterien herangezogen. Außer dem Erhebungsturnus und der Datenbereitstellung (Energiedaten und Einflussfaktoren des Energieverbrauchs) sind dies das methodische Vorgehen der Ämter, Verbände, Forschungsinstitute oder sonstiger Datenlieferanten sowie die Verfügbarkeit von Daten zum energetischen Verwendungszweck (z. B. Raumwärme, Warmwasser, Kühlen, Licht, Kraft, Prozesswärme) und nach Subsektoren (wie land- und forstwirtschaftliche Betriebe, Handwerk mit weniger als 20 Beschäftigten, das Baugewerbe, industrielle Kleinbetriebe sowie staatliche Dienstleistungen und der private Dienstleistungsbereich mit seiner hoher Wachstumsdynamik).

Tabelle 3: Analyse ausgewählter nationaler Datenquellen im Haushalts-Sektor

Lfd. Nr. ²⁾	Erhebungs- turnus	ED-Daten	F-Daten HH	Vorgehen	Energieverbrauch nach Anwendungs- zwecken
Amtliche und quasi-amtliche Statistik zum Haushalts-Sektor					
1	jährl.(zul. 1995)	ja (EB)	nein	Schätzg. 1)	nein
2	jährl.(zul. 1998)	ja (AB)	nein	Schätzg. 1)	ja
3	jährlich, StaB	nein	z.T.	Erhebungen, Stichprobe	nein
7	monatlich (BAW)	nein	nein	Erhebungen	nein
8	jährlich (BMWi)	ja (Strom)	nein	Erhebungen	nein
9	jährlich (BMWi)	ja (Gas)	nein	Erhebungen	nein
10	jährlich (Wetter)	nein	(ja)	Erhebungen	nein
Verbands- und sonstige Statistiken zum Haushalts-Sektor					
11	jährlich (Gas)	ja	nein	Erhebungen	nein
12	jährlich (Öl)	ja	nein	Erhebungen	nein
13	jährlich (Strom)	ja	nein	Erhebungen	nein
14	jährlich (Fernw.)	nein	nein	Erhebungen	nein
15	jährlich (Kohle)	z.T.	nein	Erhebungen	nein
16	jährlich (Kohle)	nein	nein	Erhebungen	nein
17	jährlich (Kohle)	nein	nein	Erhebungen	nein
18	jährlich (Öl/Gas)	nein	nein	Erhebungen	nein
19	jährl. (Flüssigg.)	z.T.	nein	Erhebungen	nein
20	ständig (GfK)	(ja)	(ja)	Stichproben	z.T.
Daten aus nationalen Studien zum Haushalts-Sektor					
21	mehrmals:Prognos u. a. (zul.1999)	ja (1995)	ja	Schätzung, Basis: 1, 24	z.T.
22	Detaill.ABL 1982	ja (1978)	ja	Erh., Hochr..	ja
23	Detaill.ABL 1986	ja (1982)	ja	Erh., Hochr..	ja
25	laufend (Ikarus),	ja	(ja)	Stichproben, Hochrechn.	(ja)
27	fünfjährlich	ja (1996)	ja	Erhebung	ja
28	Unregelmäßig (1988 und 1995)	ja (1995)	(ja)	Hochrechn, Basis; 1, 2 u.27	ja
Anmerkungen: ED-Daten: Energiedaten; F-Daten: energieverbrauchsbestimmende Faktoren; in Klammern: keine eindeutige Aussage möglich (grobe Zuordnung); EB: Energiebilanzen; AB: Anwendungsbilanzen, StaB: Statistisches Bundesamt (Nr. 3), zu lfd. Nr. 8 und 9: Fortsetzung ist fraglich; 1) Schätzungen und Hochrechnungen, z. T. auf Basis von Erhebungen, erste sektorale Endverbrauchsangaben für das jeweils zurückliegende Jahr veröffentlicht; 2) Eine ausführliche Beschreibung der hier als lfd. Nr. angegebenen Datenquellen enthält Anhang 1 des Berichtsbands.					

Tabelle 4: Analyse ausgewählter nationaler Datenquellen im GHD-Sektor

Lfd. Nr. ²⁾	Erhebungs- turnus	Daten zu		Vorgehen	Energieverbrauch nach		Ver- wendbar- keit
		Energiever- brauch	Einfluss- faktoren		Anwendungs- zweck	Subsek- toren	
Amtliche und quasi-amtliche Statistik zum GHD-Sektor							
1	jährlich (Energiebilanz)	ja	nein	Schätzung ¹⁾	nein	nein	Abgleich
2	jährlich (Anwendungsbilanz)	ja	nein	Schätzung ¹⁾	ja	nein	Abgleich
3	jährlich (Statistisches Jahrbuch)	z. T.	ja	Erhebungen, Stichprobe	nein	nein	Hochrechn.
4a	unregelmäßig (Gartenbau)	ja	z. T.	Totalerhebung	ja	ja	Abgleich additiv
4b	jährlich (Landw.)	ja	nein	Totalerhebung	nein	nein	Abgleich
5	vierjährlich (StaBu, Energiekosten)	ja	z. T.	Hochrechnung	nein	nein	additiv
6	unregelmäßig (I/O)	ja	z. T.	Schätzung	nein	ja	z. T.
7	monatlich (BAW)	ja	nein	Erhebungen	nein	nein	nein
8	jährl.(BMWi: Strom)	ja	nein	Erhebungen	nein	(ja)	Abgleich
9	jährl. (BMWi: Gas)	ja	nein	Erhebungen	nein	(ja)	Abgleich
10	jährlich (Wetter)	nein	(ja)	Erhebungen	nein	nein	additiv
Verbands- und sonstige Statistiken zum GHD-Sektor							
11	jährlich (Gas)	(ja)	nein	Erhebungen	nein	z. T.	additiv
12	jährlich (Öl)	(ja)	nein	Erhebungen	nein	z. T.	(additiv)
13	jährlich (Strom)	(ja)	nein	Erhebungen	nein	z. T.	additiv
14	jährlich (Fernw.)	nein	nein	Erhebungen	nein	nein	(additiv)
15	jährlich (Kohle)	z. T.	nein	Erhebungen	nein	nein	(additiv)
16	jährlich (Kohle)	(ja)	nein	Erhebungen	nein	nein	(additiv)
17	jährlich (Kohle)	nein	nein	Erhebungen	nein	nein	(additiv)
18	jährlich (Öl/Gas)	nein	nein	Erhebungen	nein	nein	nein
19	jährl. (Flüssiggas)	z. T.	nein	Erhebungen	nein	nein	nein
Daten aus nationalen Studien zum GHD-Sektor							
20	ständig (GfK)	(ja)	(ja)	Stichproben	z. T.	z. T.	***
21	mehrmals: Prognos u. a. (zuletzt 1999)	ja (1995)	ja	Schätzung	z. T.	ja	Abgleich additiv
22	Detaill. ABL 1982	ja (1978)	ja	Erh., Hochr.	ja	ja	
23	Detaill. ABL 1986	ja (1982)	ja	Erh., Hochr..	ja	ja	für Zeitreihen
24	Detaill. 1999	ja (1994)	ja	Erh., Hochr.	ja	ja	
25	1995/2000 (IKARUS)	ja	(ja)	Stichproben, Hochrechn.	(ja)	(ja)	additiv
26	laufend (Masterlux)	ja	ja	Erhebungen	ja	ja	additiv
Anmerkungen: In Klammern: keine eindeutige Aussage möglich (z. B. wegen grober Zuordnung von Subsektoren); I/O: Input-Output-Tabellen 1) Schätzungen und Hochrechnungen, z. T. auf Basis von Erhebungen 2) Eine ausführliche Beschreibung der hier als lfd. Nr. angegebenen Datenquellen enthält Anhang 1 des Berichtsbandes.							

3.3 Defizite der Energiestatistik im Bereich der Haushalte und des GHD-Sektors

Defizite der Energiestatistik im Bereich der Haushalte

Wesentliche Defizite der Energiestatistik im Bereich der Haushalte entstehen dadurch, dass derzeit ein geschlossenes Gesamtkonzept fehlt. Es liegen bei den unmittelbaren Energiedaten, wie sie in den Energiebilanzen (im Anhang des ausführlichen Berichtes lfd. Nr. 1) und in den Auswertungstabellen (der Energiebilanz für das jeweils zurückliegende Jahr) sowie in den Anwendungsbilanzen (Nr. 2) ausgewiesen werden, zwar jährlich Angaben für den Energieverbrauch nach Sektoren vor, diese beziehen sich für wichtige Energieträger aber nur auf Angaben zu Ablieferungen, bei denen keine fundierten Bestandsbereinigungen vorgenommen werden können. Die Abgrenzung zwischen dem Energieverbrauch der Sektoren private Haushalte und GHD ist bereichsweise unscharf. Für einzelne Stichjahre liegen – z. T. auf Erhebungen (z. B. VDEW Haushaltskundenbefragung (Nr. 27)) beruhende - detaillierte Daten vor, da diese relativ großen zeitliche Abstände aufweisen, ist die Erstellung von Zeitreihen schwierig und das letzte vorliegende Jahr mitunter nicht mehr aktuell. Zwischenjahre müssen anhand relativ weniger Daten interpoliert werden (Prognos AG/EWI, Nr. 21 und DIW, Nr. 28). Ein weiterer Mangel besteht in der unzureichenden Verfügbarkeit von Preisangaben.

Die Datenlage bei den verbrauchsbestimmenden Faktoren ist ebenfalls nicht optimal. Auch hier gilt, dass die Erhebungszeiträume mit vier bis fünf und mehr Jahren viel zu groß sind und für Zwischenjahre kaum belastbares Datenmaterial vorliegt. Vor allem in der amtlichen Statistik sind darüber hinaus zurzeit aus Kostengründen Tendenzen spürbar, energieverbrauchsrelevante Merkmale nur noch vermindert (Einkommens- und Verbrauchsstichprobe, Nr. 3 u.a.) oder nicht mehr zu erheben. Hinsichtlich der bisher von Verbänden durchgeführten Erhebungen bestehen zudem, wegen der zur Zeit stattfindenden Neuordnung der Energiewirtschaft in Deutschland, Unsicherheiten darüber, ob und in welchem Umfang diese in Zukunft noch stattfinden können.

Die Möglichkeiten, unmittelbare Energiedaten, Angaben zu verbrauchsbestimmenden Faktoren und differenzierte sozio-ökonomischen Daten miteinander zu verknüpfen, wie sie für anspruchsvolle Analysen und Prognosen notwendig sind, insbesondere wenn hierfür ökonometrische Modelle eingesetzt werden sollen, sind mangels effektiver Daten im Haushaltssektor kaum gegeben. Die benötigten Zeitreihen müssen oftmals zunächst konstruiert werden, indem das vorliegende Material durch Hochrechnungen und Schätzungen entsprechend aufgefüllt wird. Die Datenbasis solcher Untersuchungen ist daher nicht optimal fundiert, die Ergebnisse sind deshalb mit entsprechenden Unsicherheiten behaftet.

Einen zusammenfassenden Überblick über die Bewertung der Datenverfügbarkeit im Haushalts-Sektor gibt Tabelle 5.

Als Resümee muss festgestellt werden, dass die Energiestatistik im Bereich der Haushalte gegenüber dem Datenbedarf und den Anforderungen, die die Nutzer an die Güte der Daten stellen, erhebliche Defizite aufweist. Künftig zeichnen sich außerdem anstatt der dringend notwendigen Verbesserungen eher deutliche Verschlechterungen ab, da offenbar die bis zum Jahr 1997 (einschl.) verfügbaren Gas- und Stromberichte des BMWi (Ifd. Nr. 8 und 9) künftig zumindest in der bisherigen Form nicht mehr verfügbar sein werden. Eine Aufteilung der Steinkohlenimporte nach Verbrauchergruppen ist bereits nicht mehr möglich, da das BAW die entsprechenden Daten nicht mehr erstellt. Dadurch ist es nicht mehr möglich, den gesamten Steinkohlenverbrauch der Haushalte statistisch belegt zu ermitteln.

Defizite der Energiestatistik im GHD-Sektor

Tabelle 6 gibt einen zusammenfassenden, bewertenden Überblick über den Datenbedarf und die aktuelle Datenverfügbarkeit im GHD-Sektor mit Schwerpunkt bei den Datenquellen aus der amtlichen Statistik und speziellen Studien zum GHD-Sektor. Die größten Defizite bestehen bei den Daten zum Energieverbrauch der Subsektoren nach Energieträgern und Anwendungszwecken, wo nur bedingt zuverlässige und bedingt vergleichbare Daten für einzelne Stichjahre vorliegen. Aber auch auf der Ebene des Gesamtsektors ist der Energieverbrauch statistisch nur teilweise hinreichend belegbar. Hinzu kommen beträchtliche Abgrenzungsprobleme zwischen dem Energieverbrauch der Haushalte und des GHD-Sektors. Darauf weisen auch Prognos/EWI in der neuesten Energieprognose für Deutschland hin. Bei wichtigen energieverbrauchsbestimmenden Faktoren bestehen große Datenlücken insbesondere zum Gebäudebestand und zur Gerätestruktur und -nutzung im GHD-Sektor, die ebenfalls nur für wenige Stichjahre verfügbar sind.

Folgende weitere Hinweise zu Datendefiziten lassen sich aus Analyse der Datenquellen im GHD-Sektor ableiten:

- Wünschenswert wäre eine allgemein gültige Abgrenzung der Subsektoren des GHD-Sektors auch auf der Ebene der Energiedaten (anbieten würde sich hier eine Klassifikation nach der neuen NACE-Systematik, Rev. 1), um die internationale Vergleichbarkeit der Daten zu verbessern sowie die Abgrenzungsprobleme zwischen Energie- und Wirtschaftsdaten zu verringern.
- Der Beitrag der amtlichen Statistik des Statistischen Bundesamtes zu den Energieverbrauchsdaten des GHD-Sektors ist bisher, als Folge einer fehlenden Rechtsgrundlage, eher klein (Ausnahme: energieverbrauchsbestimmende Faktoren).

- In Zukunft dürfte sich die Datengrundlage für Energiedaten im GHD-Sektor auf Grund der voraussichtlich zu Ende gehenden Berichterstattung (Jahresberichte) durch Energie-Referate von Ministerien eher noch verschlechtern.
- Die Verbandsstatistiken tragen bisher eher nur Einzeldaten bei.
- Bisher noch wenig genutzt wird die Möglichkeit der Datenbeschaffung bei Unternehmen aus der Konsumforschung (z. B. GfK), die allerdings teuer ist.

Tabelle 5: Zusammenfassende Bewertung von Datenverfügbarkeit und Datenquellen im Haushalts-Sektor in Deutschland

Datenbedarf	Verfügbarkeit	Datenquellen	Bewertung
Unmittelbare Energiedaten			
<ul style="list-style-type: none"> Energieverbrauch nach Energieträgern 	weitestgehend gegeben	AG Energiebilanzen	nur ca. 50 % des Energieverbrauchs statistisch hinreichend belegbar; Abgrenzungsprobleme Haushalte/GHD
<ul style="list-style-type: none"> Energieverbrauch nach Verwendungszwecken 	weitgehend gegeben	AG Anwendungsbilanzen	belegt über Stichproben, Expertenschätzung
<ul style="list-style-type: none"> Energieverbrauch nach Energieträgern 	bedingt für einzelne Jahre	<ul style="list-style-type: none"> Detaillierungsstudien für 1978 und 1982 Energieprognosen von Prognos/EWI (1999) Energieverbrauch der Haushalte 1995, DIW (1997) 	Abgrenzung des Energieverbrauchs zwischen Haushalt und GHD bei Gebäuden mit Mischnutzung möglich
Energieverbrauchsbestimmende Faktoren			
<ul style="list-style-type: none"> Gebäudebestand <ul style="list-style-type: none"> – Alter – Beheizungsstruktur und –umfang – Lüftung, Klimatisierung 	für einzelne Jahre detailliert (1993, 1995, 1998)	<ul style="list-style-type: none"> Statistisches Bundesamt: Gebäude- und Wohnungszählung, Mikrozensus/Sondererhebung zum Mikrozensus Detaillierungsstudien für 1978 und 1982 Energieprognosen von Prognos/EWI (1999) für HH Energieverbrauch der Haushalte 1995, DIW (1997) 	ausführliche Angaben nur für einzelne Stichjahre
<ul style="list-style-type: none"> Gerätestruktur und -nutzung 	für 1996 und 1998 erhoben	<ul style="list-style-type: none"> Statistisches Bundesamt: Einkommens- und Verbrauchsstichprobe Haushaltskundenbefragung (VDEW) 	nur für einzelne Stichjahre verfügbar

Tabelle 6: Zusammenfassende Bewertung von Datenverfügbarkeit und Datenquellen im GHD-Sektor in Deutschland

Datenbedarf	Verfügbarkeit	Datenquellen	Bewertung
Unmittelbare Energieverbrauchsdaten			
• Energieverbrauch des Gesamtsektors nach Energieträgern	weitestgehend gegeben	AG Energiebilanzen	nur ca. 50 % des Energieverbrauchs statistisch hinreichend belegbar; Abgrenzungsprobleme Haushalte/GHD
• Energieverbrauch des Gesamtsektors nach Verwendungszwecken	weitgehend gegeben	AG Anwendungsbilanzen	belegt über Stichproben, Expertenschätzung
• Energieverbrauch der Subsektoren nach Energieträgern	bedingt für einzelne Jahre	<ul style="list-style-type: none"> • Detaillierungsstudien für 1978 und 1982 • Geiger u. a., 1999; Detaillierung für 1994 • Energieprognosen von Prognos/EWI (1999) für GHD 	Abgrenzung des Energieverbrauchs zwischen Haushalt und GHD bei Gebäuden mit Mischnutzung möglich
• Energieverbrauch der Subsektoren nach Verwendungszwecken	bedingt für einzelne Jahre	<ul style="list-style-type: none"> • Detaillierungsstudien für 1978 und 1982 • Geiger u. a., 1999; Detaillierung für 1994 • Energieprognosen von Prognos/EWI (1999) für GHD 	Aus Einzelinformationen hochgerechnete, korrigierte und abgeglichene Ergebnisse
Energieverbrauchsbestimmende Faktoren			
• Wirtschaftsleistung, Beschäftigte (Gesamtsektor, Subsektoren)	gegeben	Statistisches Bundesamt	Abgrenzungsunterschiede zwischen Energie- und Wirtschaftsdaten
• Fläche (beheizt/unbeheizt)	teilweise gegeben	Statistisches Bundesamt	für Stichjahre gegeben, ansonsten über Hochrechnung näherungsweise ermittelbar
<ul style="list-style-type: none"> • Gebäudebestand – Alter – Beheizungsstruktur und -umfang – Lüftung, Klimatisierung 	bedingt für einzelne Jahre	<ul style="list-style-type: none"> • Detaillierungsstudien für 1978 und 1982 • Geiger u. a., 1999; Detaillierung für 1994 • Energieprognosen von Prognos/EWI (1999) für GHD 	Abgrenzung Haushalte zu GHD bei Gebäuden nur für einzelne Stichjahre verfügbar
• Gerätestruktur und -nutzung	für 1994 erhoben	Geiger u. a., 1999; Detaillierung für 1994	nur für einzelne Stichjahre verfügbar

4 Internationale Erfahrungen

Aus einem Überblick über die international gebräuchlichen Erhebungsformen zur Erfassung des Energieverbrauchs der Haushalte und des GHD-Sektor lassen sich folgende alternative Vorgehensweisen ableiten:

- (1) jährliche direkte Surveys der Energienutzer (eventuell ergänzt und abgerundet durch Modelle des Energiesystems),
- (2) regelmäßige direkte Befragungen (Surveys) der Energienutzer in Abständen von maximal drei bis fünf Jahren, ergänzt durch (modellgestützte) Interpolation,
- (3) wie (2) aber ohne (modellgestützte) Interpolation,
- (4) unregelmäßige oder seltene direkte Befragungen der Nutzer, ergänzt durch (modellgestützte) Interpolation,
- (5) wie (4) aber ohne (modellgestützte) Interpolation,
- (6) indirekte Datengewinnung durch Nutzung existierender statistischer Erhebungen zu relevanten Teilbereichen und sonstiger statistischer Daten (meist Aktivitätsgrößen), ergänzt und verknüpft durch Modelle,
- (7) Beschränkung auf die für die Erstellung einer nationalen Energiebilanz unbedingt notwendigen, in der Regel anbieterseitig erhobenen Daten auf hoch-aggregiertem Niveau.

Auch wenn sich die Ansätze in den einzelnen Ländern nicht immer eindeutig einer dieser Kategorien zuordnen lassen, so ergeben sich doch Schwerpunkte. In den meisten Ländern ist dabei der gewählte methodische Ansatz in den beiden Verbrauchssektoren Haushalte und GHD ähnlich. Ausnahme ist hier insbesondere Österreich.

Relativ eindeutig zuzuordnen sind die Länder USA (Kategorie 3), Japan (Kategorie 2) und Frankreich (Kategorie 1), in denen es in beiden Verbrauchssektoren schon seit vielen Jahren regelmäßige Befragungen zum Energieverbrauch unter Berücksichtigung wichtiger verbrauchsbestimmender Faktoren gibt. Im Haushaltssektor gehört auch Österreich in die Kategorie 2. Kanada, das allerdings erst seit Anfang der 90er Jahre regelmäßige Surveys im Haushaltssektor durchführt und zur Zeit die Einführung eines ähnlichen Surveys auch im GHD-Sektor plant, ist wie die USA in Kategorie 3 einzuordnen. Im Hinblick auf die konkrete Ausgestaltung der Befragungen (Häufigkeit, Erhebungsart, Größe der Stichprobe) gibt es zwischen den einzelnen Ländern allerdings deutliche Unterschiede.

In *Japan* gibt es für den Haushalts- und GHD-Sektor zusammen insgesamt fünf Teilerhebungen, so dass jede Teilerhebung im regelmäßigen Abstand von fünf Jahren wiederholt wird. Die Erhebungen erfolgen grundsätzlich schriftlich, was

zwar Vorteile im Hinblick auf die Erhebungskosten hat, in Japan allerdings den gravierenden Nachteil sehr niedriger Rücklaufquoten von häufig unter 20 % und einer noch geringeren Zahl tatsächlich auswertbarer Fragebögen mit sich bringt. Die gesamte Größe der Stichprobe liegt im Haushalts- und GHD-Sektor bei jeweils rund 14.000 befragten Einheiten. Im weltweiten Vergleich ist Japan wohl das Land, das in der Energiestatistik am konsequentesten den Weg der Kombination von direkten Surveys und modellgestützter Interpolationen geht. Auf Grundlage der Befragungsergebnisse wird mittels Modellen der jährliche Energieverbrauch im Haushalts- und GHD-Sektor auf stark disaggregierter Ebene geschätzt. Im GHD-Sektor erfolgt die Disaggregation des Sektors nach Wirtschaftsbereichen. Die Daten werden im jährlich erscheinenden „Handbook of Energy & Economic Statistics in Japan“ veröffentlicht.

Tabelle 7: Kategorisierung von internationalen Systemen der Datenbereitstellung im Haushalts- und GHD-Sektor in wichtigen Ländern

		Kategorie						
		Jährlich	Regelmäßig + Modell	Regelmäßig ohne Modell	Unregelmäßig mit Modell	Unregelmäßig ohne Modell	Indirekte Surveys + Modell	Aggregierte Daten (anbieterseitig)
		1	2	3	4	5	6	7
Deutschland	HH							
	GHD							
Japan	HH							
	GHD							
USA	HH							
	GHD							
Kanada	HH							
	GHD							
Österreich	HH							
	GHD							
Frankreich	HH							
	GHD							
UK	HH							
	GHD							
Mehrzahl der übrigen Länder	HH							
	GHD							

In den USA werden durch die Energy Information Administration (EIA) seit Ende der 70er Jahre sehr umfangreiche Surveys sowohl im Haushalts- als auch im GHD-

Sektor durchgeführt. Der zeitliche Abstand lag anfangs im Haushaltssektor bei ein bis zwei, dann bei drei Jahren, im GHD-Sektor bei drei Jahren. Seit Mitte der 90er Jahre wurde aber – in erster Linie aus Kostengründen – in beiden Sektoren auf einen vierjährigen Erhebungsrhythmus übergegangen. Die Befragungen erfolgten bisher vorwiegend in Form persönlicher Interviews der Energienutzer und wurden ergänzt durch eine schriftliche Befragung der Energieversorger zum Energieverbrauch in den befragten Haushalten bzw. Gebäuden des GHD-Sektors. Die letzte Befragung im GHD-Sektor im Jahr 1999 wurde allerdings erstmals – wiederum aus Kostengründen – nicht persönlich, sondern mittels computerunterstützter Telefoninterviews (CATI) durchgeführt, die Erfahrungen waren jedoch nach Aussagen von Vertretern der EIA sowohl im Hinblick auf die Kostenersparnis als auch im Hinblick auf die Qualität der Ergebnisse nicht überzeugend. Die Größe der Stichprobe betrug bei den letzten Surveys knapp 6 000 Haushalte (von insgesamt gut 100 Millionen Haushalten in den USA) sowie ca. 9.000 Gebäudeeinheiten im GHD-Sektor (von insgesamt gut 5 Millionen Gebäuden in diesem Sektor). Anders als in Japan wird in den USA auf die modellgestützte Interpolation für Zwischenjahre verzichtet, so dass hier keine vollständigen jährlichen Zeitreihen zum Energieverbrauch auf disaggregierter Ebene vorliegen. Dies hat Nachteile beispielsweise für die regelmäßige Berechnung von Energieverbrauchsindikatoren, auf der anderen Seite ist die Qualität der sehr detaillierten Daten in den vom Survey erfassten Jahren als sehr hoch einzuschätzen. Im Unterschied zu Japan erfolgt die Disaggregation der Daten im GHD-Sektor nach Gebäudekategorien und nicht nach Wirtschaftsbereichen. Hervorzuheben ist am Ansatz der USA auch die weltweite Verbreitung der Daten und der methodischen Grundlagen im Internet. Ein Nachteil des im internationalen Vergleich sicherlich vorbildlichen Ansatzes in den USA sind dessen hohe Kosten von mehrere Millionen US-\$ pro Erhebung. Dies hat in den letzten Jahren auch in den USA dazu geführt, dass verschiedene Möglichkeiten der Kostenreduktion getestet wurden (Verlängerung des Erhebungsrhythmus, Einsatz computerunterstützter Befragungsmethoden und zuletzt der Übergang von persönlichen zu telefonischen Interviews).

In *Kanada* ist eine deutliche Orientierung an der in den USA verbreiteten Erhebungsmethode festzustellen. Im Haushaltssektor wurde erstmals 1993 eine detaillierte Energieverbrauchserhebung durchgeführt, die von vornherein auf eine regelmäßige Wiederholung im Abstand von vier Jahren konzipiert wurde. Die Erhebung erfolgt allerdings nicht persönlich, sondern besteht aus einer Kombination von Telefoninterviews und schriftlicher Befragung. Die Rücklaufquote ist mit etwa 65 % deutlich höher als in Japan. Die Größe der Stichprobe, die bei der ersten Erhebung noch bei gut 15 000 Haushalten lag, wurde bei der zweiten Erhebung auf rund 7 000 Haushalte mehr als halbiert. Sie liegt damit aber immer noch über der in den USA. Im GHD-Sektor plant Kanada ebenfalls eine am amerikanischen Vorbild orientierte Erhebung, die – wie in den USA – gebäude- und nicht sektoral an Wirtschaftsbereichen orientiert ist.

In *Frankreich* finden die im weltweiten Vergleich wohl aufwendigsten Erhebungen zum Energieverbrauch im Haushalts- und GHD-Sektor statt. Die private Organisation CEREN führt in beiden Sektoren jährliche Erhebungen durch, die im Wesentlichen von der französischen Energieagentur ADEME und den Energieversorgungsunternehmen finanziert werden. Befragt werden jährlich rund 5 000 Haushalte und 20.000 Einheiten im GHD-Sektor, wobei die Disaggregation in letzterem wirtschaftsbereichs- und nicht gebäudeorientiert erfolgt. Die Befragung beruht vorwiegend auf Telefoninterviews. Im Ergebnis verfügt Frankreich damit über im weltweiten Vergleich wohl einmalige, detaillierte Daten von hoher Qualität zum Energieverbrauch und wichtigen verbrauchsbestimmenden Faktoren auf jährlicher Ebene. Die beträchtlichen Kosten von jährlich rund 3 Mio DM (für beide Sektoren zusammen) werden teilweise von den Energieversorgungsunternehmen aufgebracht, die die erhobenen Daten dann für kommerzielle Zwecke nutzen. Gravierender Nachteil dieser Finanzierungsform ist die dadurch bedingte Geheimhaltung der Daten, die nur den die Erhebung mitfinanzierenden Energieversorgern selbst und der französischen Energieagentur ADEME zur Verfügung stehen, die damit wiederum ein Datenmonopol im Forschungsbereich besitzt. Inwieweit das französische System der Datenerhebung auch in Zukunft in dieser Form weiterbesteht, ist aufgrund der anstehenden Liberalisierung der Energiemärkte in Frankreich unsicher. Ein interessanter Teilaspekt des französischen Ansatzes ist die Verknüpfung der in den Energieverbrauchspanels erhobenen Daten mit weiteren statistischen Erhebungen (Gebäudebestands-, Wohnungs- und Neubauerhebungen) mittels eines Modells.

Zumindest im Haushaltssektor ist auch *Österreich* der Kategorie (2) zuzuordnen. Die Erhebung der Daten zum Energieverbrauch und verbrauchsbestimmenden Faktoren liegt hier allein in der Hand von Statistik Österreich (ehemals Österreichisches Statistisches Zentralamt), das dementsprechende Fragen in seinen regelmäßig durchgeführten Mikrozensus integriert. Relevant sind hier die Fragen der „Erweiterten Wohnungserhebung“ (Auskunftserteilung verpflichtend) sowie die Sondererhebung zum „Energieeinsatz der Haushalte“ (Auskunftserteilung freiwillig, Ausfallquote 10 %). Diese Erhebungen gibt es seit Mitte der 70er Jahre, anfangs wurde die Erweiterte Wohnungserhebung jährlich durchgeführt, die Sondererhebung zum Energieverbrauch alle zwei Jahre. Seit Ende der 80er Jahre wurde bei der Sondererhebung auf einen vierjährigen Erhebungsrhythmus übergegangen, die Wohnungserhebung gibt es seit Mitte der 90er Jahre nur noch fallweise. Die Befragungen im Rahmen des Mikrozensus erfolgen persönlich durch geschulte Interviewer, der gesamte Stichprobenumfang bei der letzten Energieerhebung 1997 umfasste 32 000 Wohnungen und ist damit – gemessen an einer Gesamtzahl von 3,2 Millionen (ständig bewohnter) Wohnungen in Österreich – der weltweit mit Abstand größte bei derartigen Befragungen. Die Erhebungsergebnisse werden für das jeweilige Erhebungsjahr in schriftlicher Form veröffentlicht; Angaben für Zwischenjahre werden modellgestützt interpoliert.

Von den in dieser Studie eingehender untersuchten Ländern lässt sich der *Kategorie (4)* insbesondere die Erhebung in *Österreich* im GHD-Sektor zuordnen, während *Deutschland* eher der *Kategorie 5* (unregelmäßige Erhebung ohne Modellunterstützung) zuzurechnen ist. In beiden Ländern gibt es vergleichbare Detailerhebungen in relativ großen zeitlichen Abständen, die Erhebungen sind wirtschaftsbereichs- und nicht – wie im angelsächsischen Raum – gebäudeorientiert. Anders als in Deutschland finden diese Erhebungen in Österreich direkt Eingang in die Erstellung der österreichischen Energiebilanz, die den Energieverbrauch des GHD-Sektors nicht nur als Summe, sondern differenziert nach zahlreichen Wirtschaftsbereichen (seit kurzem orientiert an der NACE-Systematik der Wirtschaftszweige) ausweist. Diese jährlichen Daten zum Energieverbrauch nach Energieträgern auf subsektoraler Ebene werden, basierend auf den Detailstudien, von Statistik Österreich, die für die Erstellung der österreichischen Energiebilanz verantwortlich sind, mittels eines Modells geschätzt. Auch einige andere Länder, die im Rahmen dieser Studie nicht detailliert untersucht wurden, haben für einzelne Stichjahre detailliertere Daten im GHD-Sektor (Niederlande, Schweden, Norwegen, Griechenland), in den ersten drei der genannten Ländern ist eine Ausweitung dieser Erhebungen geplant bzw. in Schweden schon umgesetzt.

Überwiegend der *Kategorie (6)* zuzuordnen ist *Großbritannien*, das sowohl im Haushalts- als auch im GHD-Sektor die Strategie verfolgt, bereits existierende Daten aus der amtlichen Statistik und aus von öffentlichen oder auch privaten Institutionen durchgeführten Surveys zu bündeln und mittels eines Energiemodells zu verknüpfen. Auf dieser Grundlage werden dann weitere Daten zum Energieverbrauch geschätzt. Eine zusätzliche spezielle Erhebung zur Erfassung des Energieverbrauchs gibt es seit kurzem im GHD-Sektor, in dem Großbritannien eine an den USA orientierte Datenbasis zum Energieverbrauch in Nicht-Wohngebäuden aufbaut.

Ein großer Teil der übrigen, in dieser Studie nicht detailliert untersuchten Länder lassen sich der *Kategorie (7)* zuordnen. Allerdings gibt es in einigen Ländern in Teilbereichen durchaus interessante Ansätze. Neben den Niederlanden, Schweden und Norwegen ist hier insbesondere *Dänemark* zu nennen, das über sehr detaillierte Gebäuderegister verfügt, die sowohl im Haushalts- als auch im GHD-Sektor eine wichtige Grundlage für die Erfassung des Energieverbrauchs bilden. Auch die Ausstattung der Haushalte mit elektrischen Geräten ist in Dänemark sehr gut dokumentiert. Im GHD-Sektor gibt es relativ detaillierte Daten zum Energieverbrauch nach Energieträgern auch auf subsektoraler Ebene, Lücken gibt es beim Energieverbrauch nach Anwendungszwecken. Ähnliches gilt für *Schweden*, das durch eine jährliche Befragung im GHD-Sektor über jährliche Daten zum Energieverbrauch und zur Nutzfläche nach Subsektoren (in der NACE-Systematik) verfügt. Daten zum Energieverbrauch nach Anwendungszwecken liegen allerdings nur für einzelne Jahre vor.

5 Lösungswege und weitere Schritte zur Umsetzung

5.1 Datenerhebung bei den privaten Haushalten

Im Einzelnen wurden zur Erfassung des Energieverbrauchs der Haushalte die folgenden Vorschläge konkretisiert:

- regelmäßige eigenständige Befragungen von Haushalten (vorzugsweise persönlich),
- Erweiterung der (schriftlichen) Befragungen der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK),
- Nutzung des Sozio-ökonomischen Panels (SOEP) des DIW.

Außerdem wurden einige Überlegungen zu „unkonventionellen“ Lösungen der Datengewinnung angestellt sowie die Möglichkeiten einer Online-Befragung zur Erhebung des Energieverbrauchs im Haushaltssektor geprüft.

Vorschlag einer regelmäßigen eigenständigen Befragung von Haushalten

Da bisher kaum originäre Daten über den Energieverbrauch der Haushalte in Deutschland vorhanden sind, liegt es nahe, zur Erhebung *regelmäßige eigenständige Befragungen* von Haushalten durchzuführen. Ein entsprechender Vorschlag ist in dieser Untersuchung skizziert worden (vgl. Tabelle 8), dessen Kostenumfang sich (einschließlich der Auswertung) bei einer jährlichen Erhebung zwischen 220 000 DM (schriftliche Befragung) und 320 000 DM (persönliche Befragung) bewegen könnte. Sofern aus finanziellen Gründen nur eine Erhebung im Abstand von drei Jahren in Betracht gezogen wird, vermindern sich die jahresdurchschnittlichen Kosten entsprechend auf rund 73 000 DM bzw. 107 000 DM. Hinzu kämen gegebenenfalls noch Kosten für eine modellgestützte Hochrechnung der Zwischenjahre.

Tabelle 8: Vorschlag einer regelmäßigen eigenständigen Befragung von Haushalten

Periodizität	1) jährlich, 2) alle 3 Jahre
Auswahlverfahren	orientiert an Quoten nach Gebäude- und Heizungsart
Stichprobenumfang	ca. 2000 Haushalte
Befragungsart	a) persönlich, b) schriftlich
Fragebogenumfang	2 Seiten
Befragungsinhalt	- Strukturangaben (Gebäudearten ...) - Energieverbrauch und –kosten - Heizungs- und Warmwassersysteme - Ausstattung mit Elektrogeräten
Kosten (pro Erhebung) - Vorbereitung, Erhebung, Eingabe - Auswertung	a) 220 000 DM b) 120 000 DM 100 000 DM

Bei der Entscheidung über das Verfahren zur Auswahl der zu befragenden Haushalte sind Kosten- und Repräsentativitätsaspekte abzuwägen. Um den Stichprobenumfang zu begrenzen und dennoch auch für einzelne statistisch bedeutsame Teilgesamtheiten „befriedigende“ Daten zu erhalten, kann eine Quotierung anhand von Strukturmerkmalen vorgenommen werden. Dabei würden wissenschaftliche Anforderungen nach zufallsgesteuerten Auswahlverfahren allerdings kaum befriedigt. Die Stichprobe sollte auswertbare Angaben von mindestens 2 000 Haushalten umfassen.

Der Fragebogen sollte sich grundsätzlich auf die zentralen Angaben beschränken. Diese betreffen neben den für Hochrechnungen erforderlichen Strukturangaben z. B. zu Gebäudearten insbesondere Angaben zu Energieverbrauch und –kosten, zu den Heizungs- und Warmwassersystemen und zu der Ausstattung mit Elektrogeräten. Einen Vorschlag für einen derartigen Fragebogen gibt Tabelle 9.. Gegebenenfalls könnten diese Fragen um sozio-ökonomische Merkmale (z. B. monatliches Haushaltsnettoeinkommen, Zahl der Erwerbstätigen im Haushalt) ergänzt werden.

Tabelle 9: Vorschlag für einen Fragebogen zur regelmäßigen Erhebung des Energieverbrauchs im Sektor Haushalte

Die Befragung stützt sich auf 4 grundlegende Merkmale ab. Diese sind:

- 4 Gebäudearten (Ein-, Zweifamilienhaus, kleines u- großes Mehrfamilienhaus)
- 4 Bauperioden (bis 1968, 69-78, 79-95, ab 1996) ³
- 2 Versorgungsarten bei RH (Zentralheizung, Einzelheizung/ dezentral)
- 2 Versorgungsarten bei WW (Stichleitungs-, Zirkulationsbetrieb)

Bei etwa 30 Fragebögen je Kombination wären insgesamt ca. 2000 Fragebögen erforderlich (4 x 4 x 2 x 2 x 30 = 1920).

Erfragt werden:

Haushaltsgröße: Pers./Hh; Gebäudeart: ;Wohnfläche m²

Kosten

Jahres-Stromverbrauch von bis : kWh DM/a

Jahres-Gasverbrauch von bis : kWh oder m³ DM/a

Jahres-Heizölverbrauch (ggf. geschätzt) kWh oder l DM/a

Jahres-Fernwärmeverbrauch von bis : kWh DM/a

Jahres-Sonst. Verbrauch (Holz etc.) kWh oder kg DM/a

bei Einfamilienhäusern: Tankinhalt am 31.12. l

Gebäude: Baujahr:
 Geschosszahl:
 Gebäudegrundfläche:
 Zahl der Wohnungen:
 wärmetechn. Verbesserung erfolgte im Jahr:

Anzukreuzen ist:

Versorgung mit	Heizung		Warmwasser			
	zentral	dezentral	Stichleitung	Zirkulation	Einsatz von	
					Speicher	DEH
Gas						
Heizöl					
Fernwärme	
Strom						
Strom-WäPu	
Wäpu.Kollektor						
Sonst.						

Ausstattung mit elektrischen Geräten: Bitte Zutreffendes ankreuzen

Gerät	Relevante Geräte (>150 kWh/a)	weniger relevante Geräte (40 bis 150 kWh/a)	Geräte mit Stand-by (bis ca. 50 kWh/a)
1	Waschmaschine	Bügelmaschine	Bewegungsmelder
2	Trockner	Wasserkocher	Akku-Staubsauger
3	Waschtrockner	Mikrowellengerät	Satellitenempfänger
4	Spülmaschine	Kaffeemaschine	Antennen-Verstärker
5	El.-herd	Dunstabzugshaube	Radiowecker
6	Kühlschrank	Videogerät	Anrufbeantworter
7	Gefrierschrank	Stereoanlage / Hifi	Telefon
8	Kühl-/Gefrierkombination	Kassettenrecorder	Schnurloses Telefon
9	Fernsehgerät	PC mit Monitor	Handy
10	Klimagerät	Fax	Drucker

Gasherd vorhanden ja nein

³ Wünschenswert wären allerdings noch eine Unterteilung der Periode 1979-1995 wegen der beiden Wärmeschutzverordnungen in dieser Zeit bzw. demnächst eine Periode nach 2001 wegen der anstehenden neuen Energiesparverordnung.

Mit der empfohlenen Erhebung kann mit ausreichender Sicherheit der Verbrauch an Energieträgern bestimmt und eine Zuordnung zu den Sparten Heizung, Warmwasser, Elektrohaushaltgeräteinsatz und Kochgasverbrauch getroffen werden. Soweit vorliegende Sekundärstatistiken Angaben zum Energieabsatz einzelner Energieträger an private Haushalte enthalten, kann ein zusätzlicher Abgleich vorgenommen werden.

Weitere Vorschläge zur Erfassung des Energieverbrauchs der Haushalte

Als mögliche Alternative zu einer eigenständigen Erhebung zum Energieverbrauch wurde im Haushaltssektor geprüft, inwieweit für die Durchführung einer derartigen Befragung bereits *bestehende Befragungskanäle genutzt* werden und welche inhaltlichen und kostenmäßigen Vorteile dies gegenüber einer eigenständigen Befragung erbringen könnte. Hierzu wurde von der *GfK Marketing Services GmbH* in Nürnberg ein Erhebungsvorschlag erarbeitet, der auf die Integration der Befragung zum Energieverbrauch im Haushaltssektor in das bestehende GfK-Haushaltspanel abstellt, das grundsätzlich für die Erhebung unterschiedlichster Fragestellungen konzipiert ist. Mit einer Stichprobengröße von insgesamt 20 000 Haushalten lassen sich repräsentative Aussagen für die Grundgesamtheit der ca. 33 Mio Haushalte in Deutschland treffen. Dabei werden die Haushalte über verschiedene Anreize (z. B. Verlosungen mit hohen Gewinnchancen) an der Teilnahme motiviert. Die hohen Kosten für die repräsentative Auswahl, Anwerbung und Pflege der Stichprobe werden durch viele Umfragen, die einmalig oder auch periodisch wiederkehrend durchgeführt werden können, gemeinsam von vielen Auftraggebern getragen.

Für die Erhebung des Energieverbrauchs der privaten Haushalte in Deutschland würde in diesem Fall ein Mailpanel (schriftliche Befragung) genutzt, das bereits etabliert ist und an das lediglich eine weitere Fragestellung „angehängt“ wird. Die Methode der schriftlichen Befragung bietet sich bei der vorgegebenen Problemstellung insofern an, als die Haushalte damit die Möglichkeit haben, in ihren Jahresrechnungen den Verbrauch an den einzelnen Energiearten wie Strom, Gas, Öl etc. abzulesen und in den Fragebogen einzutragen.

Die Kosten für die schriftliche Befragung mittels eines zweiseitigen Fragebogens im Rahmen der Gesamtstichprobe von 20 000 Haushalten werden pro Welle auf rund 110 000 DM (ohne Mehrwertsteuer) veranschlagt; bei einer Teilstichprobe von 10 000 Haushalten würden sich die Kosten pro Welle auf rund 65 000 DM (ohne Mehrwertsteuer) verringern.

Schließlich wurde auch geprüft, ob das *Sozio-ökonomische Panel (SOEP)*, das vom DIW zusammen mit Infratest Burke durchgeführt wird und in dessen Rahmen gegenwärtig über 7 000 Haushalte jährlich befragt werden, in der bisherigen Form energiestatistisch genutzt werden kann und ob eine Erweiterung dieser Befragung für Zwecke der Energieanalyse möglich und sinnvoll wäre. Das Ergebnis dieser

Prüfung war, dass mit den bisher berücksichtigten energierelevanten Fragen im Standardprogramm und in Schwerpunktthemen Wohnen und Umwelt die vorliegenden Daten des SOEP zum Teil auch für Zwecke der energiewirtschaftlichen Analyse eingesetzt werden können. Allerdings wird bisher der mengenmäßige Energieverbrauch der Haushalte nicht erfasst. Im Hinblick auf eine denkbare Erweiterung des SOEP für energiestatistische Zwecke bestehen kaum Aussichten darauf, im Rahmen eines modifizierten Standardprogramms jährliche Energieverbrauchsangaben zu erheben. Vorstellbar wäre hingegen eher, etwa im Rahmen des Schwerpunktthemas Umweltverhalten, das im Abstand von 5 Jahren behandelt wird, noch ausführlicher nach dem Energieverbrauch zu fragen. Dies würde aber voraussetzen, dass dem Energiethema in diesem Zusammenhang eine erhöhte forschungspolitische Priorität eingeräumt wird. Außerdem sind nicht zuletzt Kostenaspekte zu beachten. Alles in allem ergibt sich hieraus die Schlussfolgerung, dass das SOEP des DIW die Analyse des Haushaltsenergieverbrauchs in Deutschland partiell unterstützen kann, aber keine eigenständige Option für die statistische Erfassung des Energieverbrauchs darstellt.

Neben diesen eher konventionellen Verfahren sind auch **unkonventionelle Möglichkeiten der Datengewinnung** zu beachten, die sich über das Internet, Schulen oder Wahlen eröffnen könnten.

Beispielsweise könnten über das *Internet* mit Hilfe einer attraktiven Web-Site Verbraucher zur Informationsweitergabe angeregt und motiviert werden. Die von Haushalten zu liefernden Daten müssten menügeführt abverlangt werden. Problematisch unter dem Aspekt der Repräsentativität ist allerdings generell die Tatsache, dass zunächst nur Personen angesprochen werden, die über einen Internetzugang verfügen. Außerdem würde eine Selbstselektion der Befragten derart erfolgen, dass nur Antworten von interessierten, motivierten und damit engagierten Personen gewonnen werden können. Im übrigen wäre auch diese Variante nicht kostenlos. Kosten entstehen für die Vorbereitung, insbesondere die Realisierung der Homepage und der Datenbank sowie für die Datenprüfung und Auswertung. Wenn ausreichende Mittel vorhanden sind, könnte eine solche offene Befragungsaktion am ehesten zusätzlich zu einer kontrollierten Befragung durchgeführt werden.

Eine spezielle Variante eines Internet-Tools in Verbindung mit *Energieaudits* stellt HESTIA dar, das im SAVE-Programm der EU entwickelt wurde. Die eigentliche Zielsetzung des Tools sind Energieaudits. Dennoch ist das Tool so angelegt, dass Datenbanken aus den eingegebenen Daten einzelner Nutzer erstellt und ausgewertet werden können. Um praktische Erfahrungen im Sammeln mit Internet gestützten Statistiken („sich selbst sammelnde Statistiken“) zu gewinnen, könnte es sinnvoll sein, das HESTIA-Projekt (am besten im europäischen Rahmen aber mit Zufinanzierung aus dem nationalen Bereich) weiterzuführen und auszubauen. Dies könnte wertvolle methodische Hinweise zu Internet-Statistiken geben, obwohl derzeit ein

solches Instrument auf keinen Fall ein vollständiger Ersatz für die klassischen Befragungsmethoden ist.

Speziell mit Blick auf die Nutzung des Internet hat die Firma *Dialego Online Market Research GmbH* in Aachen die Möglichkeiten des Einsatzes einer Online-Befragung zur repräsentativen Erhebung des Energieverbrauchs im Haushalts- und GHD-Sektor in Deutschland geprüft. Nach dem Erhebungsvorschlag von Dialego kommen dazu unterschiedliche Möglichkeiten in Betracht, von denen gegenwärtig ein Methodenmix bevorzugt wird, bei dem aus einer repräsentativen Stichprobe von Internetnutzern durch Dialego eine Online-Befragung durchgeführt und um eine Befragung von Nicht-Internetnutzern offline (z. B. telefonisch, postalisch, face to face) durch ein anderes Institut ergänzt wird. Bei der Online-Befragung stünden Dialego gegenwärtig zwei Möglichkeiten zur Verfügung, und zwar einerseits die Befragung einer repräsentativen Quotenstichprobe auf der Basis des Dialego Access-Panels (aktuell rd. 10 000 Mitglieder) und andererseits eine Befragung von maximal 1 200 Personen aus dem „Dialego Repräsentativpanel“, das ab November 2000 für kommerzielle Studien zur Verfügung steht.

Für die Durchführung einer solchen Online-Befragung, zu der die Entwicklung des Fragebogens, die Stichprobenbildung und Incentivierung, der Pretest des Fragebogens, die Durchführung der Befragung sowie Standardauswertungen gehören, werden für eine erste Erhebungswelle insgesamt zwischen 26 500 DM und 41 500 DM veranschlagt. Bei den folgenden Wellen würden sich die Kosten pro Welle auf 2 000 DM reduzieren, um den identischen Fragebogen erneut online zu stellen, zuzüglich der fallzahlabhängigen Kosten für die Teilnehmer. Nicht enthalten in diesen Kosten sind diejenigen für die Offline-Befragung der Nicht-Internetnutzer.

Eine zweite unkonventionelle Methode, die grundsätzlich auch mit der Internetnutzung kombinierbar ist, könnte darin bestehen, *Schulen bzw. einzelne Schülergruppen zur Datengewinnung* heranzuziehen. Der Ansatz über Schulaktionen die Information zu verbessern, könnte bei qualifizierter Begleitung im Unterricht durch Lehrer durchaus zuverlässige Informationen liefern. Wichtige Voraussetzungen wären hierbei die Einbeziehung in den Unterricht, die Freiwilligkeit der Teilnahme und die Vertraulichkeit der Daten. Insgesamt betrachtet könnten bei einem solchen Vorgehen unter Umständen verlässliche Verbrauchsdaten mit relativ geringen Kosten erreicht werden. Verzerrungen der resultierenden Stichprobe, mit denen auch bei diesem Vorgehen zu rechnen ist, müssen durch geeignete Hochrechnungsverfahren ausgeglichen werden.

Schließlich stellt sich die Frage, ob nicht die Präsenz bei *Wahlen für Datenerhebungen* genutzt werden könnten. Die Interviews könnten vor Ort computergestützt durchgeführt werden. Im Vergleich zu anderen (persönlichen) Interviews könnten auf diese Weise in kurzer Zeit viele Personen zu relativ geringen Kosten befragt werden. Die denkbare Option, die Termine von Wahlen unmittelbar für eine

weitere Datengewinnung zu nutzen, ist allerdings grundsätzlich problematisch. Eine wie immer geartete Störung von Wahlen muss generell verhindert werden. Umgekehrt sollte auch eine Befragung nicht unter dem Einfluss einer Wahl stehen. Außerdem sind quantitative Angaben zum Energieverbrauch privater Haushalte am besten in der Wohnung des Befragten zu gewinnen. Vor diesem Hintergrund sollte dieser Weg der Informationsbeschaffung nicht weiter verfolgt werden.

Der Überblick über die internationalen Erfahrungen hat gezeigt, dass auch modellgestützten Ansätzen eine gewisse Rolle bei der Erhebung des Energieverbrauchs im Haushalts- und GHD-Sektor zukommt. Modelle werden hierbei in zweierlei Hinsicht verwendet. Zum einen können Modelle zur Dateninterpolation eingesetzt werden, wenn Erhebungen nur in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen verfügbar sind. Zum anderen werden fehlende Daten (z. B. Energiedaten) modellgestützt aus anderen Daten ermittelt (z. B. aus Aktivitätsdaten und spezifischen Verbrauchswerten aus anderen Erhebungen oder technischen Studien). Es muss aber ausdrücklich betont werden, dass der Einsatz von Modelle nur auf der Basis einer vernünftigen Datengrundlage, in der Regel durch Erhebungen, einen Sinn macht.

Zusammenfassend lässt sich folgende Empfehlung für die zukünftige Erhebung der Daten zum Energieverbrauch der privaten Haushalte in Deutschland geben:

Es wird empfohlen, nach Möglichkeit vorrangig den Weg einer möglichst *jährlich durchzuführenden eigenständigen Stichprobenerhebung* (bevorzugt persönliche Befragung) zu gehen. Sollte diese Lösung zu teuer sein, käme auch eine Erhebung in mehrjährigem Abstand in Betracht, die dann aber durch modellgestützte Ansätze ergänzt werden müsste, um die Dateninterpolation sicherzustellen.

Generell sollten auch modellgestützte Ansätze entwickelt werden, um den Detaillierungsgrad der Daten zu erhöhen und die Datenlücken in den Erhebungen auszugleichen.

Der Weg über die Anbindung an das GfK-Panel sollte getestet werden. Ob die Ergebnisse bei dieser Art der schriftlichen Datenerhebung die notwendige Qualität aufweisen, kann im Vorhinein nicht beurteilt werden.

Angesichts der in Zukunft eher noch weiter zunehmenden Bedeutung des Internet als Mittel der Informationsbeschaffung wird (auch unter forschungspolitischen Aspekten) empfohlen, parallel dazu auch diese Möglichkeit unter realen Bedingungen zu testen. Von großem Interesse ist ein Vergleich der Ergebnisse aller genannten Verfahren.

Weitere Möglichkeiten unkonventioneller Datenerfassung sollten im Auge behalten und zur Ergänzung sowie zum Datenabgleich genutzt werden.

5.2 Datenerhebung im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)

Zur Erhebung von Daten zum Energieverbrauch und zu wirtschaftlichen Aktivitäten im GHD-Sektor sind die folgenden drei Vorschläge entwickelt worden:

- regelmäßige eigenständige Erhebungen im GHD-Sektor
- intensive Analyse der Untergruppen in mehrjährigem Turnus
- Nutzung von regelmäßig stattfindenden Befragungen durch die GfK.

Ferner werden einige unkonventionelle Wege der Datenbeschaffung im GHD-Sektor aufgeführt, mit denen die Daten auf kostengünstige Art und Weise ergänzt werden können.

Vorschlag einer regelmäßigen eigenständigen Befragung im GHD-Sektor

Wie Analysearbeiten zum Energieverbrauch der Kleinverbraucher gezeigt haben, existiert eine ganze Reihe relativ homogener Verbrauchergruppen, die eine vereinfachende und rationelle Bearbeitung des GHD-Sektors erlaubt. Zunächst wird empfohlen, den Gesamtsektor in Branchen aufzuteilen. Diese Gliederung sollte mit statistischen Quellen kompatibel sein und nach energietechnischen Gesichtspunkten vertretbare homogene Einheiten bilden. Dabei bietet sich eine Gliederung nach vier sektorspezifischen Hauptkategorien an, für die die notwendigen Informationen im Rahmen *regelmäßiger eigenständiger Erhebungen* auf zwei Wegen abgerufen werden:

- jährlich über eine ca. 1 000 Fälle umfassende Befragung zur Grobstruktur des Energieverbrauchs und
- mit einer rollierenden Erfassung von Feinstrukturen, wobei jährlich zwei Untergruppen mit ca. 20 Arbeitsstätten intensiv erfasst werden und innerhalb von fünf Jahren der gesamte GHD-Sektor einer Detailanalyse unterzogen ist.

Für die jährliche *Breitenerhebung* soll die Fallauswahl nach Quoten erfolgen. Dabei werden Branchen und Betriebsgrößenklassen vorgegeben. Bei der Wahl der Erhebungsform spielen Kostengesichtspunkte eine Rolle; wichtig sind aber auch die zu erwartende Qualität der Daten und der Aufwand für die Fehlerbereinigung. Selbst bei einer Face-to-face-Befragung durch geschulte Interviewer führen die meist sehr geringen energietechnischen Kenntnisse der Befragten zu großen Problemen bei der Datenerfassung und zu einem erheblichen Aufwand für die Plausibilisierung der Angaben und die Fehlerbeseitigung. Außerdem sind auch die Interviewer häufig nicht ausreichend energietechnisch versiert. Es wäre deshalb zu erwägen, ob man zunächst den Versuch einer schriftlichen Erhebung macht. Möglicherweise bringt diese Methode qualitativ ausreichende Ergebnisse. Welche Inhalte der Fragebogen für die Breitenerhebung umfassen sollte, zeigt Tabelle 10.

Tabelle 10: Vorschlag für einen Fragebogen zur regelmäßigen Erhebung des Energieverbrauchs im GHD-Sektor

Branchenzugehörigkeit				
Zahl der Beschäftigten				
<input type="checkbox"/> Hauptbetrieb		<input type="checkbox"/> Filialbetrieb		
Energieverbrauch:	Zeitraum der letzten Rechnung	Einheit (kWh, Liter, m ³)	Kosten in DM	
Strom	.....	.....	.....
Gas	.....	.....	.....
Heizöl	.....	.....	.....
Fernwärme	.....	.....	.....
Sonstige Brennstoffe	.....	.....	.....
Welcher Anteil des Energieverbrauchs wird für die Produktion benötigt?				
Strom %			
Gas %			
Heizöl %			
Feste Brennstoffe %			
Verbrauchsschwerpunkte in energietechnischen Anlagen (bitte ankreuzen):				
	sehr bedeutend	bedeutend	weniger bedeutend	nicht vorhanden
Brennstoffe (Öl, Gas, Kohle, Holz)				
Heizkessel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Warmwasserkessel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dampfkessel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Öfen ($\vartheta > 500^{\circ}\text{C}$)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Öfen ($\vartheta < 500^{\circ}\text{C}$)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trockner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Strom				
Wärmebehandlung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kältemaschine(n)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verdichter Druckluft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werkzeug(maschinen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betriebliche Nutzfläche (überbaute Flächen)				m ²
Flächenaufteilung und Raumtemperaturen:				
	Anteil an der Gesamtfläche		Ungefähre Raumtemperatur	
Produktionsfläche	..... %		.....	°C
Büro-, Verkaufsfläche	..... %		.....	°C
Lagerfläche	..... %		.....	°C
Sozialräume	..... %		.....	°C
Gebäude (Hauptgebäude):				
	Baujahr			
	Anzahl der Geschosse			
	Grundfläche m ²			
	ggf. Flächenanteil der Wohnnutzung %			

Da der GHD-Sektor energietechnisch und im Hinblick auf die verbrauchsbestimmenden strukturellen Gegebenheiten wesentlich komplexer ist als der Haushaltssektor, sollte ein Projektteam zur Wahrung der Kontinuität über einen größeren Zeitraum die technische und strukturelle Entwicklung der Branchen verfolgen sowie die Konzeption, Datenbereinigung und Auswertung der Breitenerhebung übernehmen.

Die jährlichen Kosten einer solchen Erhebungsform für den Sektor GHD (eigenständige Erhebung plus intensive Analyse der Untergruppen) werden in der schriftliche Variante auf rund 370 000 DM, in derjenigen mit Face-to-face-Interviews auf rund 490 000 DM pro Jahr geschätzt (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11: Kosten einer regelmäßigen eigenständigen Befragung im GHD-Sektor

• 1 000 Fälle mit Datenerfassung und –prüfung (schriftlich)	DM 130 000
• alternativ: persönliche Befragung (Interviewer)	DM 250 000
• 20 Betriebsbegehungen mit Auswertung (Fachpersonal)	DM 120 000
• Gesamtauswertung	DM 120 000
Gesamtkosten	
a) schriftliche Variante	DM 370 000
b) Face-to-face Interviews	DM 490 000

Eine Befragung in mehrjährigen Abständen würde die jahresdurchschnittlichen Kosten entsprechend reduzieren. Hinzu kämen dann aber gegebenenfalls noch Kosten für eine modellgestützte Hochrechnung der Zwischenjahre.

Weitere Vorschläge zur Erfassung des Energieverbrauchs des GHD-Sektors

Analog zum Haushaltssektor wurde auch im GHD-Sektor geprüft, inwieweit bereits *existierende Befragungskanäle für die Erhebungen zum Energieverbrauch* im GHD-Sektor genutzt werden können. Dazu wurde wiederum von der GfK Marketing Services GmbH ein entsprechender Erhebungsvorschlag erarbeitet. Grundlage wären existierende Kontakte und periodisch wiederkehrende persönliche Erhebungen, z. B. durch das GfK Handelspanel, das allerdings nur einen kleinen Teil des GHD-Sektors umfasst, der aber dann kostengünstig abgedeckt werden könnte. Weitere Bereiche könnten analog zur oben beschriebenen Quotierung einbezogen werden, wobei die GfK zum Teil auf umfangreiche Dateien und Kenntnisse über einzelne Subsektoren zurückgreifen kann. Andere Bereiche

wiederum müssten zusätzlich in die energiebezogene Erhebung aufgenommen werden.

Je nach Stichprobengrößen werden die zugehörigen Kosten (ohne Mehrwertsteuer) mit knapp 130 000 DM (bei 500 Betrieben) bis zu rund 430 000 DM (bei 2 000 Betrieben) beziffert. Zusätzlich werden unabhängig von der Stichprobengröße für die Gestaltung der Stichprobenbildung und der Hochrechnungsmatrix inklusive Koordination mit den anderen Instituten und Auswertung Kosten in Höhe von knapp 30 000 DM veranschlagt. Von einer zweiten Erhebungswelle an ergeben sich unter Verwendung des Untersuchungsdesigns der ersten Welle Kostensenkungspotenziale von 15 – 20 %.

Neben diesen eher konventionellen Verfahren sind auch **unkonventionelle Möglichkeiten der Datengewinnung** zu beachten, die aber deutlich schwieriger im Bezug auf ihren Effizienzgewinn zu definieren sind als im Haushaltssektor. Die hier vorgeschlagenen Wege wie europaweit koordinierte Erhebungen, die Energieverbrauchsermittlung im Zusammenhang mit Energieaudits oder die Nutzung des Internet führen daher auch nicht unbedingt zu einer schnellen Kostenreduktion im Vergleich zu konventionellen Erhebungsformen. Allen gemeinsam ist jedoch, dass die Datengewinnung in der Regel mit einem weiteren Zweck verbunden wird, d. h. die Datengewinnung ist nicht der alleinige Schwerpunkt. Dies hat den Vorteil, dass eine größere Beteiligung des inhomogenen GHD-Sektors an der Datenermittlung erreicht werden kann.

Für den GHD-Sektor ist folgendes Fazit zu ziehen:

Auch hier wird vorrangig die Durchführung eigenständiger Stichprobenerhebungen empfohlen. Jährliche Kosten von weniger als 500 000 DM, die sich bei einer Erhöhung des zeitlichen Abstands entsprechend vermindern, erscheinen angesichts der großen Heterogenität des Bereichs Gewerbe, Handel, Dienstleistung einerseits und der erwartbar zunehmenden energiewirtschaftlichen Bedeutung dieses Sektors andererseits als angemessen.

Kostengünstigere Möglichkeiten, etwa schriftliche Befragungen und die Anbindung an die GfK-Aktivitäten, sollten getestet werden, aber keinesfalls sollte ein geringerer Kostenumfang zu Lasten der Datenqualität gehen, so dass eine Verwertung der Daten für Energiebilanzzwecke oder für sonstige analytische Zwecke nicht mehr möglich wäre.

Künftig sollten vor allem Online-Befragungen im Auge behalten werden. Auch alle genannten unkonventionellen Datengewinnungsverfahren sollten als Ergänzung genutzt werden.

Ganz wichtig erscheint im GHD-Sektor eine Vereinheitlichung und Vernetzung bereits bestehender Datenquellen von teilweise sehr hoher Qualität.

5.3 Weiteres Vorgehen

Sofern ausreichende Mittel verfügbar sind, wird vorgeschlagen, sowohl für den Bereich der privaten Haushalte als auch für den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (1.) entsprechende Fragebögen für eine eigenständige Erhebung zu gestalten und (2.) geeignete Pretests bei einer kleinen Zahl von zu Befragenden unter realen Bedingungen durchzuführen.

Erst nach Vorlage der Ergebnisse dieser Pretests sollte dann konkret entschieden werden, welche der vorgeschlagenen Erhebungswege letztlich begangen werden sollen.