

3 VORGEHENSWEISE ZUR IDENTIFIZIERUNG DER WICHTIGSTEN REDUKTIONSPOTENTIALE

Klimaschützende Energiepolitik hat das Ziel, den Ausstoß klimarelevanter Gase zu vermindern. Aus nationalen Studien²²³ sind Handlungsansätze und dazu passende Maßnahmen bekannt, die allgemein anwendbar sind. Aus Geld- und Personalknappheit verzichten einige Kommunen daher auf die lokale Bestandsanalyse. Gerade bei stark begrenzten Ressourcen ist es jedoch sinnvoll, zunächst dort anzusetzen, wo möglichst große Effekte erzielt werden können. Die realistische, normative Festlegung von Zielen ist ebenfalls nur auf der Grundlage detaillierter Informationen über die konkrete Situation möglich. Die Bestandsanalyse dient der Identifizierung der wesentlichen kommunalen Reduktionspotentiale als Grundlage einer politischen Entscheidung. Da es sich um eine vorgelagerte Analyse handelt, die zur Auswahl von geeigneten Handlungsfeldern dient, ist es wichtig, mit möglichst geringem Aufwand einen umfassenden Überblick über die Potentiale zu erhalten (s. S. 2).

Zunächst wird auf mehrere vorhandene methodische Ansätze eingegangen. Daraufhin wird die in dieser Arbeit angewendete Methode vorgestellt. Abschließend werden zwei Kritikpunkte an der Methode dargestellt und begründet, warum eine beispielhafte Durchführung des Vorgehens sinnvoll ist. Eignungskriterien für die Beispielkommune werden formuliert.

Der Mineralölverbrauch im Verkehr wird in dieser Arbeit ausgeklammert, da der Verkehrsverbrauch nicht der lokalen Energiepolitik zugerechnet wird. Struktur und Beeinflussung des Verkehrs sind nahezu unabhängig vom übrigen Energieverbrauch, so daß eine getrennte Untersuchung sinnvoll ist.

3.1 Vorgefundene Erhebungsmethoden

In Energie- und Klimaschutzkonzepten selbst werden die verwendeten Erhebungsmethoden für Potentiale in der Regel nicht nachvollziehbar dargestellt, sondern nur deren Ergebnisse.²²⁴ Daher wird auf der Suche nach einer anwendbaren Methode auf allgemeine Leitfäden zurückgegriffen. Ältere Werke werden ausgeklammert, da der Fokus noch zu sehr auf der Gewährleistung einer wirtschaftlichen und sicheren Energieversorgung liegt.²²⁵ Auch dominiert - beispielsweise bei Hoffmeister/Schlusche - der Verwendungszweck Raumwärme sehr deutlich.²²⁶ In derartigen Studien ist eine Auswahl von Schwerpunkten bereits vor der Analyse getroffen.

Schaumann/Pohl beschränken die Bestandsaufnahme in „Praxisorientierte Energiekonzepte“²²⁷ ebenfalls vor allem auf den Verwendungszweck „Raumwärme“. Eine solche „Gebäude-Bestandsaufnahme“ liefert mit sehr hohem Aufwand bessere Gebäudedaten als eine kennwertbasierte Untersuchung. Die Genauigkeitsverbesserung für den gesamten Gebäudebestand steht jedoch in keinem Verhältnis zum Mehraufwand, da der Gesamtbestand als

²²³ vgl. Enquete-Kommission, 1994 / BUND/Misereor, 1997

²²⁴ vgl. z.B. Öko-Institut, 1996, S. 8

²²⁵ z.B. Hoffmeister/Schlusche, 1987, S. 36

²²⁶ vgl. Hoffmeister/Schlusche, 1987, S. 45 - 61

²²⁷ vgl. Schaumann/Pohl, 1996

große Menge vergleichsweise homogener Verbraucher gut mit Hilfe von Kennwerten eingeschätzt werden kann.²²⁸ Auch die dort vorgeschlagenen Konzeptansätze orientieren sich an diesem Verwendungszweck. Differenziert wird vor allem in räumliche Teilbereiche. Als Grundlage einer umfassenden Analyse zur Identifizierung von geeigneten sachlichen Schwerpunkten ist auch diese Vorgehensweise nicht geeignet, da der sachliche Schwerpunkt (Raumwärme) ebenso wie bei Hoffmeister/Schlusche bereits feststeht.

Der „Leitfaden Klimaschutz auf kommunaler Ebene“²²⁹ des österreichischen Umweltministeriums stellt zwei Genauigkeitsstufen für eine Bestandsaufnahme vor. Insgesamt ist auch die genauere der skizzierten Methoden zu grob zur Ableitung aller Reduktionspotentiale (weder in Handlungsfelder noch in Verwendungszwecke differenziert),²³⁰ während der Gebäudebestand sehr genau analysiert wird. Die Bilanz ist stark an der Datenstruktur des Österreichischen Statistischen Zentralamts orientiert und daher schlecht verwendbar.

Der „Leitfaden zur Erarbeitung und Umsetzung kommunaler Klimakonzepte“²³¹ des Deutschen Instituts für Urbanistik (difu) stellt drei Genauigkeitsstufen für eine Bestandsanalyse stichwortartig vor. Eine direkte Durchführung ist auf dieser Basis nicht möglich. Aus der „szenariofähigen Bilanz“²³² werden einige Bestandteile in die vorgestellte Methode übernommen, doch wird die auch hier vorgeschlagene Erhebung im Gebäudebereich übergangen. Weiterhin schlagen die Autoren bereits vor einer Bestandsanalyse die Auswahl von Handlungsfeldern (die jedoch erheblich umfassender definiert sind als in dieser Arbeit) zur Bearbeitung vor.²³³ Zur Bestimmung von mobilisierbaren Potentialen nimmt die hier vorgestellte Methode Anregungen aus der Bewertung und Auswahl von Maßnahmen bei Fischer/Kallen auf.²³⁴ Allerdings werden die Bewertungsschritte dort direkt auf Maßnahmen angewendet. Eine Anwendung auf Handlungsfelder ist effektiver, da die abgeschätzten Einschränkungen für alle Maßnahmen im entsprechenden Handlungsfeld gelten. Weitere Anregungen zu geeigneten Teilschritten und wesentlichen Restriktionen gibt der Endbericht der Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“.²³⁵

Die Differenzierung des Verbrauchs in der Bestandsaufnahme der vorgestellten Methode orientiert sich an der Vorgehensweise zur Bestandsaufnahme im Forschungsvorhaben „Entwicklung eines wissensbasierten Systems zur Erstellung rationell und regenerativ orientierter Umstrukturierungsmaßnahmen für die kommunale Energieversorgung“²³⁶ der Ruhr-Universität Bochum. Der Verwendungszweck „Raumwärme“ wird jedoch nicht über ein geometrisches Gebäudemodell abgeschätzt, sondern bei Industrie und GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und sonstige Verbraucher) durch den Anteil am Brennstoffbe-

²²⁸ Einen Wärmeatlas empfehlen Schaumann/Pohl, 1996 (S. 12f) bereits für die mittlere Genauigkeitsstufe. Nur für den „ersten Überblick“ (S. 11) wird keine Bebauungsstruktur erhoben.

²²⁹ vgl. Bertsch, 1995

²³⁰ vgl. Bertsch, 1995 S. 4-11 bis 4-20 (d.h. Kapitel 4, darin Seite 11 bis 20)

²³¹ Fischer/Kallen, 1997

²³² vgl. Fischer/Kallen, 1997, S. 135 - 140

²³³ vgl. Fischer/Kallen, 1997, S. 51 - 56, 75f

²³⁴ vgl. Fischer/Kallen, 1997, S. 149f

²³⁵ vgl. Enquete-Kommission, 1994, S. 130f

²³⁶ vgl. Ziolk et al, 1996 / Gernhardt, 1996

darf, im Haushaltssektor durch Verbrauchsanteile an allen Endenergieträgern. Die Zuverlässigkeit wird für insgesamt höher gehalten, da hier die Haushalte als deutlich größter Verbraucher von Raumwärme sehr zuverlässig eingeschätzt werden, während das Gebäudemodell den Vorteil höherer Differenzierung durch viele Durchschnittsannahmen (mangels geeigneter Daten) wieder aufgeben muß.

Insgesamt kann keine vorgefundene Methodik das gesetzte Ziel - eine umfassende Übersicht über die Potentiale ohne detaillierte Erhebungen - erreichen. Insbesondere die Umsetzbarkeit der berechneten technischen Potentiale wird selten in der Bestandsanalyse thematisiert. Jedoch erlaubt erst der Vergleich dieser mobilisierbaren Potentiale eine gezielte Auswahl von Handlungsfeldern und erfüllbare Zielvorgaben für ein Energiekonzept. Daher wird eine Methode zusammengestellt, die auch die Mobilisierbarkeit einbezieht.

3.2 Grundlegende methodische Ansätze dieser Arbeit

Zunächst ist auf einige allgemeine Charakteristika und Begriffe einzugehen, damit die weitere Darstellung der Methode nachvollzogen werden kann.

3.2.1 Momentaufnahme anstelle einer dynamischen Betrachtung

Die Bestandsanalyse ist als statische Analyse angelegt. Im Gegensatz zur dynamischen Analyse, die eine längerfristige Entwicklung abbildet, wird hier die Emission eines Jahres als Momentaufnahme betrachtet. Dabei wird der Einfluß von Witterungsfaktoren rechnerisch weitgehend minimiert. Dazu sind die Gradtagszahlen für die Gemeinde heranzuziehen. Es handelt sich um eine Aggregation der täglichen Durchschnittstemperaturen eines Jahres, die auf den Heizbedarf ausgerichtet ist. Die Relation zum langjährigen Mittelwert für die Gemeinde ist als Korrekturfaktor für den Raumwärmebedarf geeignet.²³⁷ Andere Besonderheiten des analysierten Jahres (z.B. Produktionsschwankungen) sind nicht aus den Verbrauchsdaten feststellbar, so daß die Zuverlässigkeit der Bestandsanalyse etwas geringer ist als bei einer mehrjährigen Analyse. Zusätzlich verhindert die Momentaufnahme die Abschätzung künftiger Entwicklungen, so daß später nicht klar abgrenzbar ist, welche Effekte aus Klimaschutzmaßnahmen stammen und welche auch unabhängig davon eingetreten wären. Diese Vorgehensweise erlaubt nur eingeschränkt eine spätere Überprüfung der Zielerreichung. Aufgrund des erheblich größeren Aufwands einer dynamischen, prognosefähigen Analyse werden diese Nachteile in Kauf genommen.

3.2.2 Geeignete Datengrundlagen: Kennwerte und Erhebungen

Die Bestandsanalyse steht im Konflikt zwischen Genauigkeit und Aufwand. Bei örtlichen Konzepten ist vor allem die Berücksichtigung lokaler Besonderheiten nötig. Dies ist mit allgemeinen Kennwerten (d.h. Durchschnittswerten) kaum möglich. Die Erfassung der Verbrauchssituation durch eine direkte Befragung der Verbraucher ist sehr genau, aber auch sehr aufwendig. Es ist somit erforderlich, eine geeignete Mischung zu finden, die sowohl die örtliche Situation abbildet als auch praktikabel ist.

²³⁷ vgl. Fischer/Kallen, 1997, S. 385

Charakterisierung von ‚Kennwerten‘ und deren Eigenschaften

Die hier benötigten Kennwerte sind jährliche Energiebedarfsmengen pro Analyseeinheit. Sie werden normalerweise durch die Bildung großräumiger Durchschnittswerte gewonnen (z.B. Energieverbrauch jeder Branche in NRW dividiert durch die jeweilige Beschäftigtenzahl). Als Analyseeinheiten (Indikatoren) können z.B. Beschäftigte, Einwohner oder Haushalte verwendet werden. Die jeweilige Menge (Indikatorwert) wird mit dem Kennwert multipliziert, um als Ergebnis den durchschnittlichen Energiebedarf dieser Menge zu erhalten.

Die Qualität der Abschätzung wird vor allem von zwei Faktoren beeinflusst:

- Wenn ein Durchschnittswert auf eine große Menge (z.B. die gesamten Beschäftigten einer Stadt) angewendet wird, ist das Ergebnis zuverlässiger als bei der Berechnung für eine kleine Menge (z.B. die Beschäftigten einer Branche in einer Stadt), da sich mögliche Besonderheiten stärker ausgleichen können.
- Je feiner die Kennwerte differenziert sind, desto ähnlicher sind sich die Prozesse innerhalb eines jeden Kennwerts. Dadurch ist der statistische Fehler geringer. Beispielsweise beschreibt ein Kennwert den Energieverbrauch pro Beschäftigtem für eine einzelne Branche zuverlässiger als den für alle Unternehmen.

Je feiner die Indikatoren aufgeteilt werden, desto genauer wird die örtliche Situation abgebildet (z.B. ist die Branchenstruktur aussagekräftiger als einfach die Anzahl der Beschäftigten).

Beide Ansprüche widersprechen sich, denn mit wachsender Differenzierung nimmt die Anzahl der Elemente je Teilmenge ab. Es ist also abzuwägen, welcher Differenzierungsgrad aussagekräftig und gleichzeitig praktikabel ist. Praktisch spielt die Verfügbarkeit der gewünschten Kennwerte eine große Rolle.

Eine Mischform aus Erhebung und Einsatz von Kennwerten ist die Bildung lokaler Kennwerte durch die Erhebung von Stichproben. Auch dies wird hier für zu aufwendig gehalten.

Schlußfolgerung

Die grundlegenden Gesamtwerte werden durch Erhebungen bestimmt, doch die weitere Detaillierung des Energieverbrauchs in Verwendungszwecke ist nur mit Kennwerten praktikabel, da der Aufwand einer Erhebung - selbst für eine Stichprobe - für diese Diplomarbeit zu groß ist. Die Reduktionspotentiale sind ohnehin nicht durch Erhebungen erfaßbar.

Die Kennwerte auf Bundesebene oder - besser - auf Landesebene werden aus der Literatur entnommen. Entsprechende Quellen werden bei der Anwendung der Methodik (s. Kap. 4, S. 83 und Kap. 5, S. 117) erwähnt.

Erhebungsbasierter Bestandteil

Angesichts dieser Überlegungen wird die Gesamtmenge des Energieverbrauchs pro Sektor per Erhebung bestimmt, da dadurch die aktuellen Emissionen bestimmt werden. Die Aufteilung der Erhebung in Sektoren ist wichtig, da eine kennwertbasierte Differenzierung der

Sektoren zu einer Kopplung der Datenqualität führt. Der Erhebungsaufwand für diese Daten ist tragbar, da sie von den Lieferanten, also einer relativ kleinen Gruppe erfragt werden können. Aufgrund der unterschiedlichen Datenquellen ergibt sich automatisch eine Differenzierung der erhobenen Verbräuche in Brennstoffe.

Kennwertbasierter Bestandteil

Die weitere Unterteilung in Verwendungszwecke ist erforderlich, um die Potentiale zuverlässiger einschätzen zu können. Im Sektor Haushalte sind die Prozesse weitgehend homogen und vor allem vom Energieträger abhängig. Zur Aufteilung des Verbrauchs in Verwendungszwecke (s. Kap. 3.2.4, S. 72) sind relative Anteile (Prozentwerte) völlig ausreichend. Es wird kein zusätzlicher Indikator benötigt.

Die Sektoren GHD und Industrie enthalten eine enorme Zahl unterschiedlicher Prozesse. Relative Anteile der Verwendungszwecke je Sektor sind somit sehr ungenau. Daher erfolgt eine zusätzlich Aufteilung der Sektoren in Branchen. Als Indikator wird die Beschäftigtenzahl je Branche verwendet. Die Branchenstruktur (als Gesamtheit der Beschäftigtenzahlen) bildet ein wesentliches ortstypisches Element ab. Alle andere Aspekte werden mit dem Durchschnitt angenommen, der den genutzten Kennwerten zugrunde liegt (z.B. die Größenstruktur der Unternehmen). Es werden also Kennwerte verwendet, die den Energiebedarf je Beschäftigten je Branche je Verwendungszweck abbilden. Anhand der Verwendungszwecke ist eine Zuordnung zum Energieträger üblicherweise möglich.

Aufgrund der teilweise geringen Anzahl von Beschäftigten ist die Verlässlichkeit der berechneten Einzelwerte eingeschränkt, da der Energieverbrauch auch branchenintern stark variiert.²³⁸ Die Summierung der Branchenwerte zu Sektoren verbessert die Zuverlässigkeit des Ergebnisses²³⁹ und vermeidet, daß einzelne Branchen aufgrund statistischer Geheimhaltungspflichten²⁴⁰ nicht erfaßt werden dürfen. Durch die Hochrechnung der Bedarfswerte auf den Verbrauch je Brennstoff bleibt von der Bedarfsberechnung nur noch die Aufteilung in Verwendungszwecke erhalten.

Reduktionspotentiale

Die Reduktionspotentiale sind weitgehend über Kennwerte sinnvoll einzuschätzen, da eine Analyse der einzelnen Verbrauchsstellen in jedem Fall viel zu aufwendig ist. Häufig sind es Anteile an einzelnen Verbrauchswerten. Der Genauigkeit der Potentialabschätzung ist von der Differenzierung der zugrundeliegenden Verbräuche abhängig, da auch den Reduktionskennwerte in der Regel Minderungspotentiale in Prozessen zugrunde liegen. Alternativ können typische emissionsarme Prozesse bzw. Anlagen zur Bestimmung des Potentials herangezogen werden. Diese Entscheidungen werden im Einzelfall je nach Verfügbarkeit von Daten getroffen.

²³⁸ A. Ziolk (Universität Bochum), münd. Auskunft, Juni 2000

²³⁹ Die unterschiedlichen Verteilungskurven werden ebenfalls summiert. Die neue Standardabweichung wird vor allem von den großen Branchen dominiert, die absolut mehr zum Sektorverbrauch beitragen, aber durch ihre höhere Beschäftigtenzahl eine geringere Standardabweichung aufweisen.

²⁴⁰ Sofern nur wenige Unternehmen in einer Branche tätig sind, unterliegt die Verwendung der statistisch erhobenen Daten bestimmten Einschränkungen.

Zu den Begriffen Verbrauch und Bedarf

Als „Verbrauch“ werden Energiewerte, deren Abschätzung oder andere Verrechnungen bezeichnet, die von Akteuren angegeben wurden. Es handelt sich somit um erhobene Zahlen. „Bedarf“ werden dagegen Werte genannt, die durch die Multiplikation von Kennwerten und Indikatorwerten entstanden sind, sowie Summen daraus. Beide Kategorien werden gleich behandelt, so daß die begriffliche Unterscheidung ein Hinweis auf die Herkunft der Daten ist. Als Mischkategorie nach Verrechnungen wird Verbrauch verwendet.

3.2.3 Vorstellung der Sektoren

Die Sektoren sind die drei üblichen Verbrauchergruppen, nämlich Haushalte, GHD und Industrie.²⁴¹ Die Haushalte enthalten den gesamten privaten Verbrauch, der zu Konsumzwecken dient. Der Industrie wird der Verbrauch des verarbeitenden Gewerbes außer den Kleinbetrieben unter 20 Beschäftigten zugeordnet. Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und sonstige Verbraucher (GHD) bilden die statistische Restgruppe, der der übrige Verbrauch zugeordnet wird.²⁴² Auch die Kleinindustrie (bis 20 Beschäftigten) wird hier eingeordnet.

3.2.4 Vorstellung der Verwendungszwecke

Verwendungszwecke unterteilen den Energieverbrauch. Die Gruppierung der unterschiedlichen Umwandlungsgeräte und -anlagen in verwandte Prozeßtypen - hier als Verwendungszwecke bezeichnet - ist eine Grundlage zur kennwertbasierten Abschätzung von Reduktionspotentialen.²⁴³ Dazu müssen möglichst ähnliche Prozesse zusammengefaßt werden, um übertragbare Durchschnittswerte einsetzen zu können. Die Differenzierung nach Ziolk²⁴⁴ orientiert sich an der Nutzenergieform. Wärme als besonders wichtige Energieform wird in drei Teilgruppen gegliedert: Raumwärme, Warmwasser und Prozeßwärme. Die Stromanwendungen werden generell als Kraft eingeordnet. Daraus ausgegliedert wird die Beleuchtung als spezielle Nutzenergieform (Licht), sowie Kommunikation als besonderer Anwendungsbereich elektrischer Geräte.

Inhaltlich umfassen die Verwendungszwecke folgende Bestandteile:

- Raumwärme ist Energie, die zur Beheizung von Gebäuden eingesetzt wird. Es werden vor allem Brennstoffe verwendet.
- Warmwasser wird zu verschiedenen Zwecken (z.B. Reinigung, Nahrungsmittelzubereitung) eingesetzt. Die Verwendung in Produktionsprozessen wird hier jedoch nicht erfaßt. Die Wassererhitzung erfolgt einerseits in spezialisierten Geräten, andererseits zentral gemeinsam mit der Raumwärmeerzeugung. Im Sektor GHD ist der Warmwasserverbrauch unter Prozeßwärme eingeordnet. Die Erzeugung erfolgt häufig gemeinsam mit Raumwärme. Dezentral wird vor allem Strom eingesetzt.

²⁴¹ Diese Unterteilung wird durchweg verwendet, z.B. Enquete-Kommission, 1994 / Ziolk et al, 1996 / Geiger/Gruber/Megele, 1999

²⁴² Bezeichnung vor 1993: Kleinverbrauch

²⁴³ vgl. Geiger/Gruber/Megele, 1999, S. 27 - 30

²⁴⁴ Ziolk et al, 1996, S. 1 - 4

- Als Prozeßwärme wird der Wärmebedarf für Prozesse, also zur Behandlung von Dingen, bezeichnet (z.B. gewerbliche Produktionsprozesse oder Nahrungsmittelzubereitung). Es werden alle Energieträger eingesetzt.
- Kraft faßt die Erzeugung von Bewegungsenergie und andere Energieformen zusammen, die durch den Stromeinsatz erzeugt werden und nicht in Beleuchtung oder Kommunikation erfaßt sind.
- Beleuchtung bezeichnet den Energieverbrauch zur Lichterzeugung. Es wird ausschließlich Strom verwendet.
- Kommunikation „umfaßt den elektrischen Energieverbrauch technischer Geräte, deren Hauptfunktion die Übermittlung und Verarbeitung von Information ist“²⁴⁵. Entsprechend wird ausschließlich Strom eingesetzt.

Einzelne Anwendungen wie z.B. Motorsägen sind nicht in dieser Strukturierung erfaßt. In der Regel sind dies motorgetriebene Geräte. Deren Verbrauch besteht aus Treibstoffen, die zum Verkehrsverbrauch zählen. Er wird in dieser Diplomarbeit vernachlässigt.

3.2.5 Eignung des Indikators Kohlendioxid (CO₂)

Die Auslöser des Treibhauseffekts sind weltweit betrachtet zu rund 55% der Anstieg des Kohlendioxidgehalts in der Atmosphäre, zu 24% (Fluor-)Chlor-Kohlenwasserstoff-Emissionen (FCKW), zu 15% die zusätzlichen anthropogenen Methanemissionen (CH₄) und zu 6% Lachgasemissionen (N₂O).²⁴⁶

Lokale Methanemissionen können im Energiesektor leicht vermieden werden, indem z.B. die Dichtheit der Gasleitungen gesichert wird.²⁴⁷ Da (F)CKW-Emissionen in der Energieumwandlung keine Rolle spielen, bietet sich CO₂ wegen des maßgeblichen Anteils als Leitindikator der Klimabelastung an.²⁴⁸

Für den Indikator CO₂ spricht weiterhin die Erfäßbarkeit der Emissionen über den Brennstoffverbrauch. Es wird die vollständige Verbrennung des Brennstoffs angenommen. Die Art des Verbrennungsprozesses ist dabei unerheblich. Die Einbeziehung sonstiger Klimagase wird als unangemessen aufwendig angesehen, da deren Entstehung auch von der Art und Technologie des Energieeinsatzes abhängt und teilweise durch Abgasreinigung deutlich reduziert werden kann. Die CO₂-Emission von vorgelagerten Umwandlungsprozessen bis zur Endenergieauslieferung wird den Energieträgern durch Zuschläge für Vorprozesse (s. Kap. 3.2.6, S. 74) zugeordnet.

Nicht-fossile CO₂-Emissionen sind nicht klimawirksam, solange sie durch nachhaltige Bewirtschaftung in den globalen Kohlenstoffkreislauf eingebunden sind.²⁴⁹ Das wird generell für örtliche Nutzungsprozesse angenommen. Daher wird die direkte Emission von CO₂

²⁴⁵ Gernhardt, 1996, S. 11

²⁴⁶ vgl. Fischer/Kallen, 1997, S. 86 (Anteile am Treibhauseffekt)

²⁴⁷ vgl. Fischer/Kallen, 1997, S. 87

²⁴⁸ vgl. Enquete-Kommission, 1994, S. 50

²⁴⁹ vgl. Fischer/Kallen, 1997, S. 86

durch die Verbrennung regenerativer Energieträger (nachwachsender Rohstoffe), sowie teilweise von Reststoffen nicht berücksichtigt (s. Kap. 2.1.2, S. 33).

Eine Beschränkung auf CO₂ hat Folgen für die Bewertung der Ergebnisse: Insbesondere der Erdgaseinsatz wird um rund 10%²⁵⁰ weniger klimagefährdend eingeschätzt als in umfassenderen Analysen. Auch regenerative Energieträger, insbesondere die Holzverbrennung, sowie Strom aus Kernkraftwerken werden systematisch in ihrer Klimarelevanz unterschätzt.

Unter Berücksichtigung der Einschränkungen eignet sich eine CO₂-basierte Analyse gut zur Abschätzung der Klimabelastung durch den lokalen Energieverbrauch. Sie ist als Grundlage für den Vergleich einzelner Handlungsfelder hinreichend tragfähig. Daher wird hier ausschließlich die CO₂-Emission als Indikator für Klimaschädigung verwendet.

Die CO₂-Emission wird durch die brennstoffspezifischen Emissionsfaktoren aus der jeweiligen Verbrauchsmenge berechnet. Emissionsfaktoren basieren auf dem Kohlenstoffgehalt eines Brennstoffs, zu dem ein Aufschlag für Vorprozesse addiert wird. Die Emissionsfaktoren für regenerative Energieträger, Elektrizität und Nahwärme bestehen nur aus Emissionen aus Vorprozessen.

3.2.6 Einbeziehung von Vorprozessen

Es wird verbraucherorientiert vorgegangen: Emissionen der Energiebereitstellung werden dem Verbraucher einer Dienstleistung zugeschrieben. Zur Energiebereitstellung gehören auch die Emissionen, die im Lebenszyklus der verwendeten Umwandlungsanlagen entstehen. Der Energieverbrauch für diesen Materialinput wird vereinfacht einbezogen, indem die durchschnittlichen Vorprozesse der Endenergiebereitstellung in die entsprechenden CO₂-Umrechnungsfaktoren der Endenergieträger eingerechnet werden.²⁵¹ Da die Endenergieerzeugung regelmäßig nicht ortsspezifisch ist, unterscheiden sich diese bundesweiten Kennwerte lokal nicht nennenswert. Umwandlungsanlagen ab der Endenergiestufe (also beim Verbraucher) werden nicht einbezogen, da die dazu erforderliche prozessorientierte Bestandsaufnahme aufwendige Erhebungen bei den Verbrauchern erfordern würde.

Unternehmen werden hier ebenfalls als Verbraucher gewertet, da deren Emissionen bei einer lokalen Analyse nicht über ihre Produkte auf die Konsumenten umlegbar sind. Die Güterflüsse stehen in erheblich größeren Zusammenhängen. Im Rahmen kommunaler Energiepolitik ist die Produktion von Unternehmen als gegeben hinzunehmen.

3.3 Die Vorgehensweise

Das Ziel der Bestandsanalyse ist die Identifizierung und Charakterisierung der größten mobilisierbaren Reduktionspotentiale für Kohlendioxid.

²⁵⁰ Vergleich CO₂-Emission und CO₂-Äquivalent für Gas und Öl am Beispiel einer Gebäudeheizung (GEMIS 3.x Szenario „Wärme EFH Öl, Gas, Kohle“)

²⁵¹ vgl. Dokumentation zu GEMIS 2.1 (Folgeversionen arbeiten nach dem gleichen Prinzip.)

Zunächst wird der Gesamtverbrauch an Energie erfaßt und in Sektoren und Verwendungszwecke differenziert. Mit lokalen Strukturdaten und überörtlichen Kennwerten wird daraus das technische Reduktionspotential für CO₂-Emissionen in Handlungsfelder differenziert abgeleitet (s. Abb. 12).

Die Handlungsfelder mit den größten technischen Potentialen werden weiter bearbeitet. Anhand mehrerer Faktoren wie z.B. Wirtschaftlichkeit, Einfluß der Zeit u.a. wird die Größe des jährlich mobilisierbaren Potentials je Handlungsfeld abgeschätzt (s. Abb. 12).

Auf dieser Basis können Öffentlichkeit und Entscheidungsträger gewünschte Handlungsfelder für ein Energiekonzept auswählen.

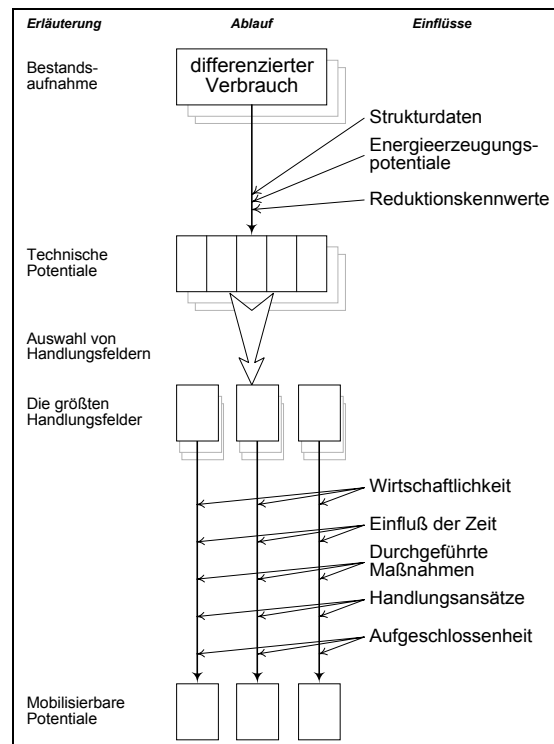


Abb. 12 Übersicht über die Analyseverfahren
Quelle: eigene Darstellung

3.3.1 Bestandsaufnahme der CO₂-Emissionen

Der Gesamtverbrauch Endenergie

Die Basis der Bestandsaufnahme ist die Erfassung des Gesamtverbrauchs an Endenergie für ein Jahr. Dazu werden die Versorgungsunternehmen nach ihrem Strom- und Brennstoffabsatz befragt. Die Differenzierung des Strom- und Brennstoffverbrauchs in die Sektoren Haushalte, GHD und Industrie ist bereits in den erhobenen Einzeldaten anzustreben (s. Abb. 13). Die Verbrauchsdaten für die leitungsgebundenen Energieträger Erdgas und Strom sind bei den entsprechenden Netzbetreibern vorhanden. Der Brennstoffverbrauch (außer Erdgas) wird aus dem Absatz der örtlichen Händler ermittelt. Eine Beschränkung auf Heizöl und Kohle ist sinnvoll, da dies die wesentlichen nicht-leitungsgebundenen Energieträger sind. Die räumliche Zuordnung des Öl- und Kohleabsatzes ist über die Abschätzung des örtlichen Kundenanteils durch die einzelnen Händler möglich. Aus dem Anteil örtlicher Kunden und stichprobenartige Nachfragen bei größeren Händlern im Umland wird der Anteil außerhalb erworbenen Brennstoffs geschätzt. Der Anteil der nicht erfaßten Brennstoffkäufe ist gering, da die Kunden in der Regel keine Aufmerksamkeit in die Auswahl ihres Brennstoffhändlers investieren und vor Ort kaufen. Insbesondere verbrauchsintensive Industriebetriebe sind räumlich flexibler als Geringverbraucher. Daher ist ein größerer Teil des Industrieverbrauchs nicht erfaßbar. Die Aufteilung in Sektoren ist beim Brennstoffhandel nicht ohne weiteres vorhanden. Lücken in der Erfassung müssen durch Schätzungen (vorzugsweise durch die Händler) gefüllt werden (s. Abb. 13).

Die erhobenen Daten werden so umstrukturiert, daß für jeden Sektor die benötigte Endenergie (aufgeteilt in Brennstoffe) feststeht: der Gesamtverbrauch Endenergie (s. Abb. 13).

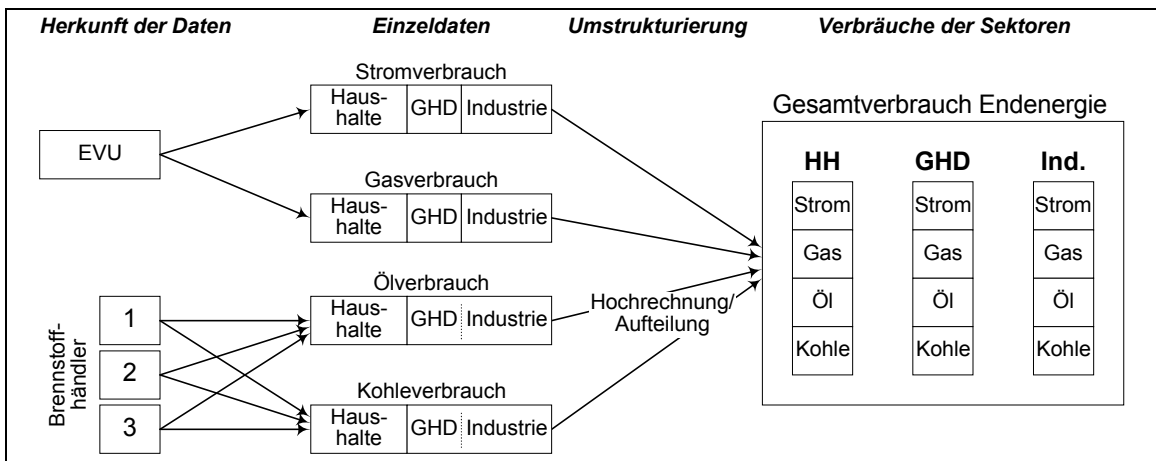


Abb. 13 Erfassung des Gesamtverbrauchs Endenergie

Quelle: eigene Darstellung

Differenzierung in Verwendungszwecke

Das zweite Standbein der Bestandsaufnahme ist eine kennwertbasierte Berechnung des Endenergiebedarfs je Verwendungszweck. Diese Unterteilung geht nicht aus den erhobenen Endenergieverbräuchen hervor, da einzelne Energieträger zu unterschiedlichen Zwecken eingesetzt werden. Die Aufteilung ist jedoch erforderlich, um die Reduktionspotentiale zuverlässiger einschätzen zu können (s. Kap. 3.2.2, S. 69).

Die genutzten Verwendungszwecke werden in Kapitel 3.2.4 (S. 72) vorgestellt. Abb. 14 stellt den Zusammenhang schematisch dar.

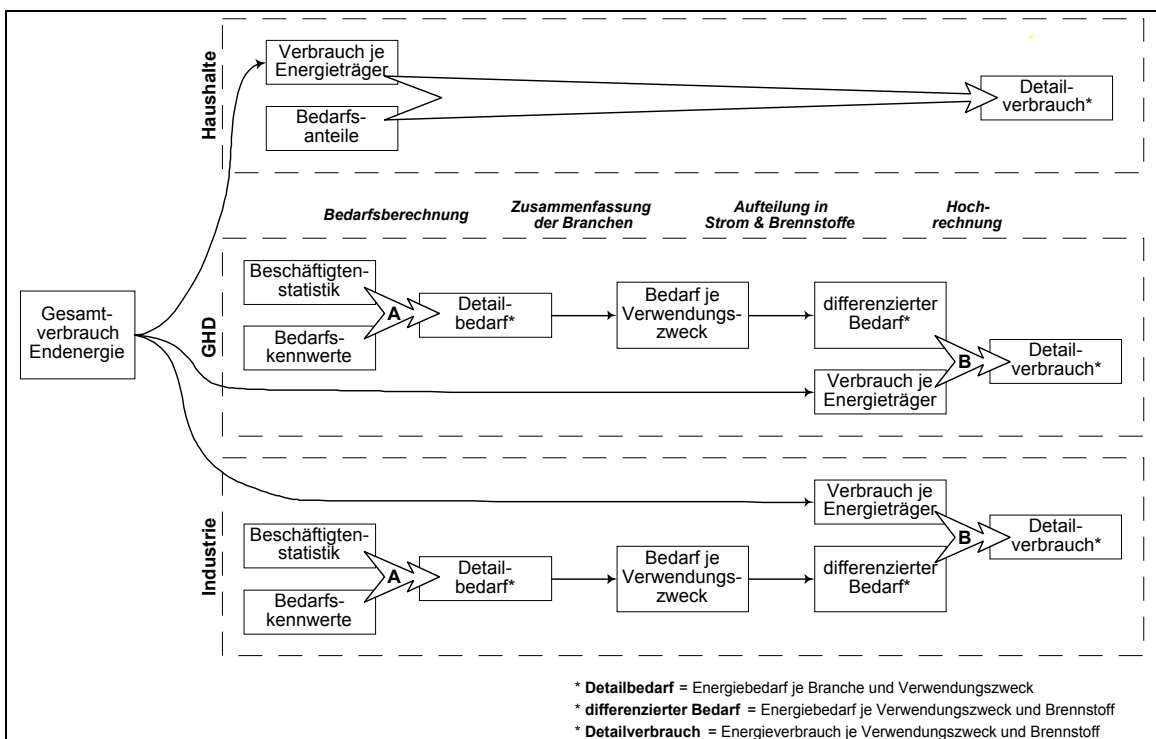


Abb. 14 Übersicht über die Differenzierung des Gesamtverbrauchs Endenergie

Quelle: eigene Darstellung

Im Sektor Haushalte sind Bedarfsanteile (Anteil des Verwendungszwecks am Verbrauch je Brennstoff) als Kennwerte anzuwenden. Die Multiplikation mit dem Energieverbrauch der

Haushalte (aus dem Gesamtverbrauch Endenergie) ergibt direkt die gewünschte Verbrauchsgliederung in Verwendungszwecke und Brennstoffe.

In den Sektoren GHD und Industrie werden zunächst branchendifferenzierte Beschäftigtenzahlen („Beschäftigtenstatistik“) und Kennwerte für den Energiebedarf multipliziert (s. Abb. 14, S. 76, Pfeil A). Daraus ergibt sich der Detailbedarf, der in Branche und Verwendungszweck differenziert ist. Die Branchenwerte werden addiert, um den Bedarf je Sektor zu erhalten. Anhand der Verwendungszwecke wird dieser Bedarf den passenden Endenergieträgern zugeordnet (s. Abb. 14, „differenzierter Bedarf“). Die einzelnen Bedarfswerte werden mit Hilfe des Verbrauchs je Sektor und Brennstoff (s. S. 75, Gesamtverbrauch) jeweils auf den erhobenen Strom- bzw. Brennstoffverbrauch zum Detailverbrauch hochgerechnet (s. Abb. 14, Pfeil B).

Das Verhältnis des errechneten „differenzierten Bedarfs“ zum erhobenen „Gesamtverbrauch Endenergie“ bildet den Korrekturfaktor zur Hochrechnung. Er kann auch als Indikator für die Verlässlichkeit der Aufteilung in Verwendungszwecke herangezogen werden.

Für den Haushaltssektor sind aus dem Endbericht der Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“²⁵² von 1994 Kennwerte ableitbar. Aktuelle bundesdurchschnittliche Kennwerte für den Sektor GHD wurden in der Studie „Energieverbrauch und Einsparung in Gewerbe, Handel und Dienstleistung“²⁵³ von 1999 ermittelt. Die Industriekennwerte für NRW sind bereits 1994 bis 1996 in einem Forschungsprojekt zur Entwicklung des wissenschaftsbasierten Expertensystems HERAKLES²⁵⁴ bzw. in einer darauf aufbauenden Dissertation²⁵⁵ zusammengestellt worden.

Umrechnung des Energieverbrauchs in Emissionsmengen

Die Umrechnung ist erforderlich, um die Klimawirksamkeit verschiedener Endenergieträger durch ein einheitliches Maß vergleichen zu können. Sie erfolgt abschließend für die Detailverbräuche (s. Abb. 14, S. 76, rechts). Die Umrechnung der Brennstoffmenge in die CO₂-Menge verwendet bundesdurchschnittliche Emissionsfaktoren, die die direkten Emissionen und die Vorprozesse (s. Kap. 3.2.6, S. 74) enthalten. Die direkten Emissionen regenerativer Brennstoffe werden entsprechend Kapitel 3.2.5 (S. 73) nicht einbezogen. Für Strom ist ein Emissionsfaktor aus der kommunalen Erzeugungsstruktur abzuleiten. Eine geeignete Quelle der Emissionsfaktoren ist beispielsweise das Computerprogramm GEMIS²⁵⁶ vom Institut für angewandte Ökologie.

3.3.2 Technische Reduktionspotentiale

Das technische Potential wird für jedes Handlungsfeld (s. Kap. 2.1, S. 28) separat ermittelt. Neben den Detailverbräuchen (s. Abb. 14, S. 76, rechts) werden unterschiedliche, zusätzliche Ausgangsdaten verwendet.

²⁵² vgl. Enquete-Kommission, 1994

²⁵³ vgl. Geiger/Gruber/Megele, 1999

²⁵⁴ vgl. Ziolk et al., 1996

²⁵⁵ vgl. Gernhardt, 1996

²⁵⁶ vgl. Rausch/Fritsche, 1999 und 2000

In den Handlungsfeldern der Primärenergieauswahl ist der Vergleich zwischen derzeitiger Stromerzeugung und CO₂-ärmeren Technologien anhand der entsprechenden Emissionsfaktoren zur Ableitung der technischen Reduktionspotentiale geeignet. Der wichtigste ortsspezifische Wert ist die verfügbare Freifläche. Die Einschränkung durch konkurrierende Nutzungen sollte erst in einem späteren Schritt (s. Kap. 3.3.4, S. 78) einbezogen werden.

Bei der Umwandlung von Primärenergie wird die Emission der effizientesten Kraftwerke mit den derzeitigen Strom- und Wärmeemissionen verglichen. Der Gesamtverbrauch an Strom bzw. an Niedertemperaturwärme (Raumwärme, Warmwasser und teilweise Prozeßwärme) aus fossilen Brennstoffen bildet den Grenzwert für den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Der Wärmebedarf kann durch weitere kommunale Faktoren (z.B. die Siedlungsstruktur) beschränkt werden. Aus dem Nutzungsgrad von KWK-Anlagen wird abgeschätzt, welche Endenergiemenge insgesamt ersetzt werden könnte und welche Emissionen dabei im Vergleich zum Bestand entstehen.

Das Handlungsfeld „EE - fossiler Switch“ (s. Kap. 2.1.4, S. 40) greift auf die differenzierten Verbrauchsdaten (in Sektoren, Verwendungszwecke und Energieträger differenziert) zurück: für einzelne Verwendungszwecke und Energieträger ist die Ersetzbarkeit zu prüfen. Das Reduktionspotential wird durch die Differenz der Emissionsfaktoren von alter und neuer Erzeugungsweise für die ersetzbare Endenergiemenge abgeschätzt. Rein energieträgerabhängige Unterschiede im Wirkungsgrad von Anlagen werden in die entsprechenden Reduktionspotentiale einbezogen.

Das technische Potential in den Handlungsfeldern von Endenergie-Umwandlung bis Energiedienstleistungen basiert ebenfalls auf dem differenzierten Verbrauch. Für die entsprechenden Handlungsfelder sind jeweils passende Potentialkennwerte zu verwenden. Geeignete Quellen für diese Kennwerte werden in Kapitel 4.3 (S. 101) angeführt.

3.3.3 Vorauswahl voraussichtlich geeigneter Handlungsfelder

Anhand der technischen Potentiale wird eine erste Auswahl vorgenommen: untergeordnete Handlungsfelder mit kleinem technischen Potential werden vorläufig zurückgestellt, weil dort nur geringe Reduktionseffekte zu erzielen sind. Für die übrigen Handlungsfelder wird ein mobilisierbares Potential eingeschätzt. Bei stark reduziertem mobilisierbarem Potential in mehreren Handlungsfeldern ist die nachträgliche Einbeziehung der Handlungsfeldern mit den nächstgrößeren Potentialen in die folgenden Schritte zu empfehlen. Zusätzlich sind Handlungsfelder einzubeziehen, für die kein generelles technisches Potential ermittelbar ist (z.B. „EDL - gezielte Verwendung“, s. Kap. 2.1.8, S. 48), sofern ein umfangreiches mobilisierbares Potential erwartet wird.

3.3.4 Mobilisierbare Reduktionspotentiale

Das mobilisierbare Reduktionspotential je Handlungsfeld wird aus mehreren Abschätzungen und Hinweisen eingeschätzt. Eine Quantifizierung der Wirkungen in dieser Stufe wird nicht überall möglich sein, so daß eine qualitative Einschätzung der Bedeutung erforderlich ist. Die Bildung einer Rangfolge ist zur Bewertung weniger hilfreich und auch nicht zu-

verlässiger als eine aussagekräftige qualitative Beschreibung der Größenordnung im Vergleich zum gesamten Verbrauch der Stadt oder geeigneter Teilverbräuche.

Wirtschaftliches Potential

Die Abschätzung des wirtschaftlichen Potentials entspricht prinzipiell der Handlungsfeldspezifischen Berechnung der technischen Potentiale. Die Kennwerte für die technischen Potentiale werden eingeschränkt oder zusätzliche Wirtschaftlichkeitskriterien einbezogen.

In die Potentialabschätzung in der Primärenergieauswahl sind Bezugskosten für die bestehende Energieversorgung und Kostenkennwerte für die CO₂-ärmeren Anlagen unter Berücksichtigung ortsspezifischer Ertragskennwerte zu vergleichen.

Bei der Umwandlung von Primärenergie muß zwischen Anlagentechnik und Systemgestaltung unterschieden werden. Die Anlagen sind über allgemeine Kostenkennwerte im Vergleich zu den jeweiligen Energiebezugspreisen einschätzbar. Für das Handlungsfeld „PE-U - Systemgestaltung“ (v.a. KWK) spielt die räumliche Verteilung des Wärmebedarfs eine wichtige Rolle für die Kosten: zwei Erhebungsmethoden stellen beispielsweise Schaumann/Pohl²⁵⁷ vor.

Reduktionspotentiale im Handlungsfeld „EE - fossiler Switch“ können auf der Basis der Anlagenkosten und des Kostenverhältnisses der Energieträger auf Wirtschaftlichkeit überprüft werden.

Das wirtschaftliche Potential in den Handlungsfeldern zwischen Endenergie-Umwandlung und Energiedienstleistungen hängt von sehr vielen Faktoren ab. Teilweise sind ähnliche Kennwerte wie für das technische Potential anwendbar, teilweise kann pauschal die Wirtschaftlichkeit der Potentiale angenommen werden (z.B. verhaltensbezogene Handlungsfelder). Für einzelne Bestandteile (z.B. Wärmedämmung im Handlungsfeld „NE-U - Systemgestaltung“) sind wiederum Faktoren wie Eigentumsverteilung und Gebäudestrukturen wichtig. Eine allgemein sinnvolles Vorgehen zur Abschätzung kann nicht dargestellt werden. Die Verfügbarkeit von Informationen im Einzelfall ist entscheidend.

Einfluß der Zeit

In diesem Schritt wird der Einfluß von zeitlichen Bindungen auf das Reduktionspotential eingeschätzt.²⁵⁸ Alternative Geräte/ Anlagen sind regelmäßig erst bei einem ohnehin anstehenden Austausch bzw. einer Reinvestition wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll. Daher spielt insbesondere die Nutzungsdauer von Anlagen und Geräten eine wesentliche Rolle.²⁵⁹ Aus typischen Nutzungsspannen wird einerseits ein jährlich mobilisierbares Potential abgeleitet, andererseits ergeben sich Hinweise auf die geeignete Laufzeit von Maßnahmen im jeweiligen Handlungsfeld. Verhaltensbezogene Maßnahmen können über durchschnittliche Kontaktraten zu verschiedenen Bevölkerungsgruppen und typische Ausbreitungsdauern über Multiplikatoreffekte eingeschätzt werden. Die Auswertung abgeschlossener Maß-

²⁵⁷ vgl. Schaumann/Pohl, 1996, S. 41-63 und 66-87

²⁵⁸ vgl. Fischer/Kallen, 1997, S. 138

²⁵⁹ vgl. Enquete-Kommission, 1994, S. 130f

nahmen (s.u.) kann ortstypische Werte liefern. Als Quelle für die Nutzungsdauer von Anlagen und Gebäuden können die Wertermittlungs-Richtlinien²⁶⁰ herangezogen werden. Für Anlagen und Geräte sind zusätzlich die steuerlichen Abschreibungstabellen²⁶¹ geeignet.

Abgeschlossene Maßnahmen/ neue Handlungsansätze

Der Erfolg abgeschlossener Klimaschutzmaßnahmen in der Kommune ist einzuschätzen. Einerseits verkleinert dies die verbleibenden Reduktionspotentiale, andererseits gibt die Teilnahmequote Hinweise auf die zu erwartende Akzeptanz zukünftiger Maßnahmen.²⁶²

Eine Konkretisierung der Einflußmöglichkeiten der Stadt ist über erste Überlegungen zu möglichen Maßnahmen je Handlungsfeld möglich. Dazu können die Instrumente aus Kapitel 2.2 (S. 49) herangezogen werden. Diese Handlungsansätze erleichtern die abschließende politische Auswahlentscheidung, da den Entscheidungsträgern ein Eindruck der erforderlichen Aktionen vermittelt wird.

Aufgeschlossenheit lokaler Akteure

Die öffentliche Meinung in der untersuchten Kommune spielt eine wichtige Rolle für die Mobilisierbarkeit eines Potentials. Die Einstellung des Stadtrats zum Klimaschutz ist insbesondere für die Finanzierung von Maßnahmen wichtig - die Haltung der Verwaltung und der Stadtwerke spielt in der Umsetzung von Maßnahmen eine große Rolle. Die Aufgeschlossenheit der Bevölkerung und der Unternehmen bestimmt schließlich die Teilnahmequote an den Maßnahmen und wirkt auch auf die politische Meinung zurück. Auch die Verfügbarkeit von landwirtschaftlichen Flächen für regenerative Energieträger hängt von der Haltung der Eigentümer und Pächter ab.

Diese Faktoren sind durch Akteursbefragungen einzuschätzen. Die Ergebnisse abgeschlossener Maßnahmen geben weitere Hinweise. Insgesamt ist nur eine vage Einschätzung möglich. In der Regel kann diese kaum quantifiziert werden.

3.3.5 Auswahl der Schwerpunkte kommunaler Energiepolitik

Mit den mobilisierbaren Potentialen können Handlungsfelder als Schwerpunkte für ein Energiekonzept ausgewählt werden. Diese Auswahl sollte der Stadtrat treffen, um die politische Unterstützung des Konzepts zu sichern. Im Rahmen der politischen Diskussion wird der Umfang der wesentlichen Handlungsfelder dem Stadtrat vorgestellt. Dies trägt bei den Entscheidungsträgern zur Bewußtseinsbildung über die Bedeutung kommunalen Handelns in der Energiepolitik bei.²⁶³

Die Auswahl ist nicht mehr Bestandteil der vorgestellten Methode.

²⁶⁰ vgl. Wertermittlungs-Richtlinien, 1991: Anlagen 5, 7, 8

²⁶¹ vgl. Tabellen zur Abschreibung für Abnutzung (AfA), 1997 [Rechtsquelle]

²⁶² vgl. Fischer/Kallen, 1997, S. 76, 81f

²⁶³ vgl. Fischer/Kallen, 1997, S. 77

3.4 Einschränkungen der Methode

Die vorgestellte kennwertbasierte Bestandsanalyse hat den Vorteil, die wichtigen mobilisierbare Potentiale mit geringem Erhebungsaufwand zu ermitteln. Der geringe Aufwand ist für eine Vorarbeit für ein Energiekonzept besonders wichtig, da die Analyse erfolgt, bevor Ratsbeschlüsse entsprechende Mittel bereitstellen. Die Reduktion des Aufwands verursacht einige Einschränkungen, die im folgenden vorgestellt werden. Ob die Methodik überhaupt praktikabel ist, kann nur anhand der beispielhaften Durchführung festgestellt werden.

3.4.1 Problemfelder

Zwei wesentliche Nachteile bestehen in der mangelnden Kontrollierbarkeit der Erfolge durch erneute Anwendung der Methode und der Nichtberücksichtigung der Status-Quo-Entwicklung. Während die erste Einschränkung erst im nachhinein Kontrollprobleme aufwirft, reduziert der zweite Nachteil die Qualität der Ergebnisse, da das kommunale Handlungspotential verfälscht werden könnte.

Erfolgskontrolle

Normalerweise bietet es sich an, das verwendete Analyseverfahren später auch zur Überprüfung der Wirksamkeit heranzuziehen, um Verbrauchsunterschiede unbeeinflusst von Verfahrensunterschieden feststellen zu können. Das erfordert jedoch die Nutzung möglichst ortsspezifischer Quellen schon in der Bestandsaufnahme. Dies erfolgt nur für die Gesamtmengen. Eine Erfolgskontrolle ist durch dieses Verfahren nicht gut möglich, da die Entwicklung der Gesamtverbräuche zu unspezifisch ist, um daraus einzelne Maßnahmenerefolge ableiten zu können. Die Verbrauchsdifferenzierung beruht jedoch auf allgemeinen Kennwerten, so daß keine spezifischen Veränderungen feststellbar sind.

Entwicklung des Status Quo

Zu einem guten Teil erfolgt die Mobilisierung der Reduktionspotentiale bereits in einer unbeeinflussten Entwicklung durch den gewöhnlichen Geräte- und Anlagenaustausch. Das zusätzliche Reduktionspotential als der eigentlichen Leistung einer Maßnahme zu ermitteln, erfordert zusätzlich eine Status-quo-Prognose. Die Effekte, die eine statische Analyse nicht erfassen kann (z.B. Erhöhung von Ausstattungsgraden), spielen eine beachtliche Rolle. Die zunehmende Elektrifizierung der Unternehmen und Haushalte sowie die Ausweitung der Wohnflächen und die Verkleinerung von Haushalten konterkarieren Einsparerfolge. Daher kann in der Umsetzung auch ein Augenmerk auf den Neubau, Neugeräte oder z.B. den Kommunikationssektor gerichtet werden, bei denen kaum Reduktionspotentiale ermittelt werden konnten.

Insgesamt ist nicht abschätzbar, ob die Status-Quo-Entwicklung zu Verbrauchssteigerungen oder -senkungen führt. Die Prognos AG nimmt bis 2005 für alle Sektoren geringfügig höhere Gesamtverbräuche (Summe aller Endenergieträger) als 1997 an.²⁶⁴ In unterschiedlichen Handlungsfeldern sind jedoch verschiedene Entwicklungsrichtungen zu erwarten.

²⁶⁴ vgl. Prognos AG, 2000, S. 215

3.4.2 Umgang mit den Einschränkungen

Beide Einschränkungen sind tragbar, sofern sie bewußt bleiben. Zur Erfolgskontrolle kann eine spezialisiertere Analyse verwendet werden, wenn ohnehin nur wenige Handlungsfelder bearbeitet werden. Weiterhin können direkt aus den Maßnahmen Erfolgsfaktoren abgeleitet werden. Von der Status-Quo-Entwicklung in einer Konkretisierung eines Handlungsfelds ist normalerweise etwa die Richtung einschätzbar. Somit kann zusammen mit dem Potential genannt werden, welche Entwicklung ohnehin zu erwarten ist. Die Unsicherheit über die künftige Entwicklung wird in die Entscheidung einbezogen, doch bleibt von den Potentialen getrennt - ein zusätzlicher Vorteil dieser Methode. Für die Durchführung selbst spielen die genannten Aspekte keine Rolle.

3.4.3 Konkretisierung anhand eines Beispiels

Eine beispielhafte Durchführung für eine Kommune ist erforderlich, um die Anwendbarkeit der Methode zu prüfen. Die theoretische Beschreibung einer Bestandsanalyse abstrahiert vor allem einen wichtigen Aspekt, nämlich den Umgang mit Lücken im Datengerüst. Insbesondere ist die Lösung von konkreten Schwierigkeiten nicht verallgemeinerbar. Die Durchführung für eine Kommune entspricht ohnehin dem Ziel der Diplomarbeit, für eine Stadt eine Entscheidungsgrundlage zur Auswahl eines Handlungsfeldes zu erarbeiten.

Anspruch an die Kommune

Die Beispielmunicipalität sollte ein Vertreter energiepolitisch aktiver Gemeinden in NRW sein. Der große Anteil kreisangehöriger Gemeinden legt die Kreisangehörigkeit als Bedingung nahe, obwohl die Verfügbarkeit von Daten dort erheblich schlechter ist.²⁶⁵ Die meisten Kommunen müssen jedoch ebenfalls ohne diese Daten auskommen. Gleichzeitig ist eine gewisse Gemeindegröße notwendig, damit der Sektor Industrie nicht aus wenigen Einzelfällen besteht. Ebenso ist eine Gemeinde in Sondersituationen (z.B. starke Änderung der Unternehmensstrukturen) ungeeignet.

Besonders interessant ist die Analyse einer Gemeinde, in der bereits Emissionsreduktionsmaßnahmen durchgeführt wurden. Einerseits kann auf einem gewissen Vorverständnis der Akteure für die Erhebung aufgebaut werden, andererseits gibt die Wirkung der durchgeführten Maßnahmen wichtige Hinweise auf die lokale Akzeptanz und Wirkung künftiger Maßnahmen. Vielen Kommunen haben bereits einzelne Klimaschutzmaßnahmen – teilweise vor mehreren Jahren – ergriffen, deren Erkenntnisse in neu strukturierte örtliche Konzepte einfließen sollten.

Die Existenz lokaler Stadtwerke ist eine wichtige Nebenbedingung. Dies spielt für die Potentialanalyse insofern eine Rolle, als daß dieser Akteur zusätzliche Handlungsoptionen für eine Stadt schafft (s. Kap. 2.2, S. 49). Zusätzlich wird die Datenermittlung erheblich vereinfacht.

²⁶⁵ Der Kreis ist das kleinste statistische Element in vielen Veröffentlichungen des Landesamtes für Datenverarbeitung und Statistik (LDS) des Landes NRW.