

Virtuelles Kraftwerk Heuersdorf

**Kommunale Initiative
für einen energiewirtschaftlichen Übergang in die ressourcenarme Zukunft
bei Erfüllung der bundesdeutschen Klimaschutzziele**

Jeffrey H. Michel, MSc.
Dorfstraße 25
04574 Heuersdorf
Januar 1998

All Rechte vorbehalten

1. Projekthintergrund

Mit der deutschen Wiedervereinigung entstand in den neuen Bundesländern die historisch einmalige Chance, die 1987 von der Brundtland-Kommission der UNO formulierte Zielvorgabe einer nachhaltigen Entwicklung in allen Bereichen der Wirtschaft anzugehen.(1) Ein entsprechender Handlungsrahmen wurde im "Vertrag über die Herstellung der Einheit Deutschlands" vom 31.08.1990 (in folgendem "Einigungsvertrag" genannt), Artikel 34, Abs. 1, festgeschrieben: *Ausgehend von der... deutschen Umweltunion ist es Aufgabe der Gesetzgeber, die natürlichen Lebensgrundlagen des Menschen unter Beachtung des Vorsorge-, Verursacher- und Kooperationsprinzips zu schützen und die Einheitlichkeit der ökologischen Lebensverhältnisse auf hohem, mindestens jedoch dem in der Bundesrepublik Deutschland erreichten Niveau zu fördern.*

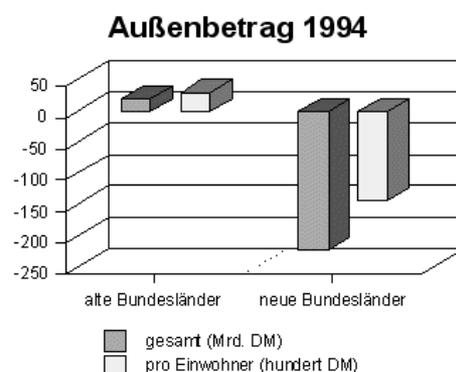
Diese Vorgabe unterliegt der in Artikel 28, Abs. 1, genannten Bedingung *einer möglichst raschen Entwicklung einer ausgewogenen Wirtschaftsstruktur* in Ostdeutschland. Die Übernahme der als Mindestforderung festgelegten Umweltstandards aus den alten Bundesländern soll damit im Kontext vergleichbarer Stoffkreisläufe erfolgen.

1.1. Trendentwicklungen im Bereich der Energie- und Volkswirtschaft

Unter der Annahme einer weitgehend erfolgreichen Bestandssicherung der produktiven Industrie in den neuen Bundesländern wurde 1990 in einem energiewirtschaftlichen Gutachten davon ausgegangen, *daß der Elektroenergieverbrauch von gegenwärtig 119 TWh (Terawattstunden) bis 1992/93 zunächst auf 105 bis 110 TWh absinken wird, um dann wieder anzusteigen. Bei einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum ab 1995 von 3 % wird dann im Jahr 2000 ein Elektroenergiebedarf von etwa 130 TWh erwartet. Zuzüglich eines Bedarfs von 5 TWh für Rauchgasentschwefelungsanlagen würde sich dann im Jahre 2000 eine notwendige Elektroenergieerzeugung von 135 TWh ergeben.*(2)

Die dieser Bedarfsprognose unterstellte Wirtschaftsentwicklung erwies sich jedoch nicht als zutreffend. In einer 1995 von der Prognos AG veröffentlichten Untersuchung über die deutsche Energiewirtschaft wurde die vergleichsweise zurückhaltende *Grundannahme* getroffen, *daß der Prozeß der Angleichung der Lebens- und Produktionsbedingungen zwischen den beiden Teilen Deutschlands in den nächsten 15 Jahren erfolgreich abgeschlossen werden kann.*(3)

Nach einer 1996 geäußerten Einschätzung des sächsischen Ministerpräsidenten Prof. Dr. Kurt Biedenkopf wird der Lebensstandard in den neuen Bundesländern bis 2010 jedoch nicht einmal 75 Prozent des Westniveaus erreicht haben.(4) Ein Grund dafür liegt darin, daß die Kapazitätsauslegung der in den neuen Bundesländern modernisierten bzw. neu errichteten Produktionsbetriebe deutlich hinter dem Verbrauch im Gewerbe- und Privatbereich zurücksteht. Der vorwiegende Bedarf an Waren und Leistungen wird demzufolge durch Einfuhren aus anderen Wirtschaftsgebieten bestritten. Nach der 1995 letztmals veröffentlichten Statistik entstand dadurch allein im Jahr 1994 ein negativer Außenbetrag (Einfuhr minus Ausfuhr) von 221,8 Milliarden DM.(5) Ein tägliches Defizit von ca. 600 Millionen DM war somit zur Aufrechterhaltung eines an Westeuropa orientierten Lebensstandards entstanden, der aus eigenen Produktionsleistungen keinesfalls hätte bestritten werden können. Im Vergleich zur positiven Außenhandelsbilanz in



Westdeutschland lag das Ergebnis in den neuen Bundesländern beim sechsfachen negativen Wert.

Der anhaltende Produktionsrückstand in den neuen Bundesländern hat wesentlich dazu beigetragen, daß sich der Stromabsatz inzwischen auf einem Niveau um gut 35 Prozent unterhalb der ursprünglich angenommenen Bedarfsentwicklung stabilisiert hat. Diese Tendenz wird durch Modernisierungsmaßnahmen und die Ausgliederung ineffizienter Produktionsvorgänge weiter gefestigt.

Das bestehende Rationalisierungspotential wurde bislang nur unvollständig ausgeschöpft. Nach Erkenntnis des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung ist die gesamtwirtschaftliche Stromintensität (Verhältnis von Bruttostromverbrauch zu realem Bruttoinlandsprodukt) in den neuen Bundesländern gegenwärtig um ca. 55 Prozent höher als in Westdeutschland.(6)

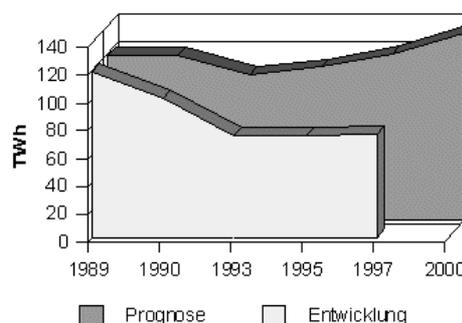
In bezug auf die Braunkohle- und Erdgasverstromung liegt damit auf der Verbrauchsseite ein deutlich überhöhter Ressourcenverbrauch im Verhältnis zur erzielten Wertschöpfung vor. Da jedoch auf der Erzeugungsseite der Brennstoffeinsatz pro erzeugte Kilowattstunde aufgrund moderner Kraftwerkstechnologie besonders niedrig liegt, ist dort mit weiteren Effizienzsteigerungen im allgemeinen nicht zu rechnen.

Die Stromintensität und folglich auch die Nutzungsverluste können daher beim Verbrauch durch zwei sich gegenseitig ergänzende Maßnahmen gesenkt werden:

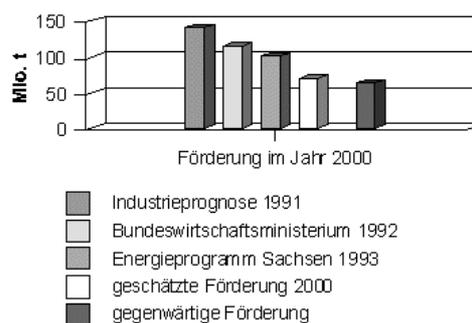
1. Steigerung des anteiligen Bruttoinlandsprodukts bei gleichbleibendem Stromverbrauch und
2. Erhöhung der Gesamtwirkungsgrads beim Einsatz von Elektonenergie.

Die zweite Maßnahme wird durch die Wirksamkeit von Nutzungsentscheidungen beeinflusst, die zunächst ohne Berücksichtigung der vorhandenen Erzeugungskapazitäten getroffen werden. In der Praxis bestehen jedoch erhebliche Hemmnisse für eine nachhaltige Reduzierung des Energie- und Brennstoffverbrauchs. Sowohl der im Vergleich zur anfänglichen Prognose unerwartet hohe Rückgang des Stromabsatzes als auch der damit verbundene Einbruch der Braunkohleförderung machen eine erweiterte Auslastung der - unter den volkswirtschaftlichen Annahmen der frühen 90er Jahre festgelegten - Erzeugungsanlagen zur zwingenden betriebswirtschaftlichen Notwendigkeit. Die damit häufig verbundenen Strompreissenkungen schränken naturgemäß den Rahmen für ökonomisch tragfähige Einsparmaßnahmen ein.

Stromerzeugung NBL



Braunkohleförderung NBL



1.2. Zur Vereinbarkeit der Braunkohleverstromung mit Ressourceneinsparung

Da die Braunkohleverstromung durch *überwiegende Gründe des Allgemeinwohls* (7) politisch gerechtfertigt wird, gelten strategische Maßnahmen zur Verringerung des Energieverbrauchs allenfalls in Übereinstimmung mit übergeordneten oder ergänzenden Zielen der Wirtschaftspolitik als konsensfähig. Die erheblichen Anlageninvestitionen der Brennstoff- und Stromversorger schließen freiwillige Einschränkungen angesichts des bereits erfolgten Umsatzrückgangs aus.

Die deutsche Energiewirtschaft wird dennoch mit den veränderten Angebotsbedingungen des europäischen Binnenmarktes konfrontiert, die zur erhöhten unternehmerischen Flexibilität herausfordern. Mit der im November 1997 vorgelegten Energierechtsnovelle der Bundesregierung ist die Perspektive einer freien Lieferantenwahl verbunden, wenngleich der Forderung der Vereinigten Energiewerke AG (Veag) nach einer Ausnahmeregelung für die ostdeutsche Braunkohleverstromung bis vorerst Ende 2003 stattgegeben wurde.(8)

Obwohl die Auswirkung dieser Schonfrist auf die anschließende Konkurrenzfähigkeit der ostdeutschen Energiewirtschaft nicht eindeutig abzuschätzen ist, stellen Bestrebungen nach der Auslastung bestehender Erzeugungsanlagen noch keine ausreichende Wettbewerbsgrundlage als Antwort auf das Versorgungs- und Dienstleistungsangebot international agierender Energiebroker dar. Aus der theoretischen Betrachtung in Abs. 1.4 geht hervor, daß die zukünftige Angebotspalette aus einem veränderbaren, kundenorientierten Gemisch aus Versorgungs- und Einsparkomponenten bestehen wird.

1.3. Projektansatz des "Virtuellen Kraftwerks Heuersdorf"

Das in Abs. 3 erläuterte Projekt stellt einen bewußten Vorgriff auf die Entwicklung auf dem liberalisierten Energiemarkt als Beispiel für ein ökologisch abgestimmtes Leben mit der Braunkohle dar. Es beruht auf der Erkenntnis, daß mit der Ausbreitung der Informationstechnik die Fähigkeit zu interaktiven Versorgungsstrategien verbunden ist.

Durch die Errichtung kommunaler Datennetze können einzelne Verbraucher am Prozeß der Bedarfsermittlung und der darauf bezogenen Versorgungsentscheidungen beteiligt werden. Eine kurzfristige Realisierung wird durch die Nutzung des vorhandenen Telefonnetzes in Verbindung mit automatischer Spracherkennungstechnik erzielt. Der perspektivische Einsatz vernetzungsfähiger Fernseher, von denen die ersten Modelle bereits im Handel sind, liegt im allgemeinen Trend zu interaktiven Informationsdienstleistungen.

1.4. Theoretische Grundlagen

Der mit einer gezielten Bedarfsbefriedigung verbundene Ressourcenverbrauch steht in einem funktionalen Zusammenhang mit der vorhandenen Ressourcenmenge und den Entscheidungen über ihre Erschließung und Nutzung:

$$\text{Ressourcenverbrauch} = f(\text{Ressourcen}, \text{Entscheidungen})$$

Bei einer begrenzten Ressourcenmenge hängt der Nutzungsumfang vornehmlich von Entscheidungen über die Verwertungseffizienz ab. Im Falle beliebig erschließbarer Ressourcenmengen hingegen sind die Nutzungsentscheidungen gewöhnlich auf eine Steigerung des Bedarfs gerichtet. Damit erfolgt eine Effizienzsteigerung im Ergebnis einer Verringerung des spezifischen Erschließungs- und Nutzungsaufwands (positiver Degressionseffekt, englisch "economies of scale").

Da im Falle nichterneuerbarer Energieträger (in erster Linie fossile Brennstoffe und Uran) die Ressourcen beim Verbrauch ständig abnehmen, hat sich eine zivilisatorische Einsicht in die Notwendigkeit von Verbrauchsalternativen herausgebildet, die aus anderen Ressourcen und - aufgrund derer geringer Ergiebigkeit - effizienzbetonten Nutzungsentscheidungen bestehen. Wird der damit verbundene Übergangsprozeß aber erst nach einer spürbaren Verknappung erschließbarer Ressourcen eingeleitet, ist eine breite Alternativenwahl nicht mehr möglich. In dieser Situation ist eine beschleunigte Umsetzung konsensfähiger Nutzungsentscheidungen zwingend erforderlich, damit nicht erst materielle Einschränkungen eintreten und Nutzungskonflikte unausweichlich werden.

Ein abwartendes Verhalten gegenüber zukünftigen Überangebots- oder Verknappungserscheinungen ist deswegen schon risikobehaftet, weil der jeweilige Zeitpunkt ihres Eintretens nicht zuverlässig zu ermitteln ist. So beispielsweise könnte eine sicherheitstechnisch bedingte bzw. gerichtlich verfügte Abschaltung aller westeuropäischen Kernkraftwerke zu unmittelbaren Engpässen bei der Stromerzeugung führen, die sich wie eine Ressourcenverknappung auswirken würden.

Daher empfiehlt es sich, eine vorausseilende Strategie zur Vorbereitung auf unvorhergesehene Ereignisse zu entwickeln. Durch die Einbeziehung zusätzlicher Informationen für Entscheidungen über die Ressourcennutzung können erweiterte Optionen für eine aufwandsminimierte Versorgungssicherheit erschlossen werden.

Die mit zusätzlicher Information erzielbare Reduzierung des Ressourcenaufwands bedeutet eine Verringerung thermodynamischer Zustandsänderungen und damit der entstehenden Entropie, die in der statistischen Mechanik in bezug auf die Wahrscheinlichkeit w_v des Auftretens des Zustandes v durch die Größe

$$S = -k \sum_v w_v \ln w_v$$

angegeben wird.(9) Werden die Nutzungsentscheidungen als eine Summe diskreter statistischer Ereignisse erfaßt,(10) so kann die Entscheidungshäufigkeit als Entropiegröße

$$H = - \sum_v w(v) \log_2 w(v)$$

bzw. durch sukzessive Approximation

$$H = - \int_{-\infty}^{\infty} w(v) \log_2 w(v) dv$$

dargestellt werden. Der von Norbert Wiener angegebene Ausdruck für den Informationsgehalt

$$\int_{-\infty}^{\infty} [\log_2 f_1(x)] f_1(x) dx$$

ist gleichermaßen der Negativwert obiger Größe H, die in ähnlichen Situationen üblicherweise als Entropie definiert wird.(11)

Demzufolge führt eine Informationsanreicherung bei Nutzungsentscheidungen zu einer Reduzierung der erforderlichen Ressourcenerschließung, um einer gegebenen Bedarfsanforderung zu genügen. Die Vorenthaltung von Informationswerten bedeutet dagegen eine Erhöhung des Ressourcenverbrauchs, weil ein Teil der Nutzungsentscheidungen erst im Nachgang - wenn überhaupt - getroffen wird. Diese Erfahrung wird in der Wienerschen Analyse (12) durch die Erkenntnis bestätigt, daß Prozesse, die Information abgeben - wie zu erwarten ist -, fast den Prozessen analog sind, die Entropie gewinnen.

Wiener verweist in diesem Zusammenhang auf die Verlusterscheinungen, die durch die fremde Beeinflussung einer Information eintreten: *Keine Operation auf einer Nachricht kann im Mittel Information gewinnen. Hier haben wir eine präzise Anwendung des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik auf die Nachrichtentechnik.*

Eine Informationszunahme wird deshalb durch die *Spezifizierung einer unbestimmten Situation* erzielt. Die sich daraus ergebende Abnahme des Entropiegewinns zeigt sich in einer erhöhten Beherrschbarkeit der Ressourcennutzung als Ergebnis einer vorausseilenden Information.

Daraus wird als bestimmender (weil thermodynamisch schlüssiger) Grundsatz für das Projekt "Virtuelles Kraftwerk Heuersdorf" abgeleitet, daß beim Ressourceneinsatz auf keine Gelegenheit zur Verbrauchserfassung verzichtet werden sollte, solange die Auswirkung auf die im gesellschaftlichen Konsens beschlossenen Zielvorgaben (z. B. Energiesparmaßnahmen) nicht feststeht. Alle auf den gestaltbaren Lebensbereich bezogenen Abwägungen bleiben der methodischen Regel untergeordnet, daß jeder minimierte Ressourceneinsatz als statistisches Ergebnis hervorgegangen ist und im Mittel sowohl einen reduzierten Entropiegewinn als auch einen erhöhten Informationswert bedeutet.

2. Heuersdorf als Konflikt- und Lösungsstandort

Wenngleich die Braunkohlewirtschaft einen hohen Stellenwert für die Wirtschafts- und Beschäftigungspolitik der neuen Bundesländer innehat, erfolgt diese Einordnung angesichts eines überproportionalen Grundlasterzeugungsprofils sowie einer geringen Steuerungsfähigkeit für zukünftige klimapolitische Ziele. Mit der vorgesehenen Betriebsdauer der neuen Kraftwerksgeneration bis 2040 in Lippendorf, Boxberg und Jänschwalde verbindet sich aus allen bisherigen Erfahrungen ein Verlust an forschungstechnischer Dynamik. Diese Umstände fordern deshalb zu erweiterten energiewirtschaftlichen Überlegungen heraus, um die Wettbewerbsfähigkeit, Sozialverträglichkeit und Umweltwirkung der Braunkohlewirtschaft positiv zu beeinflussen.

2.1. Unterschiedliche Standpunkte

Im Leipziger Südraum bei Lippendorf werden seit 1995 zwei neue Braunkohle-Kraftwerksblöcke mit einer elektrischen Leistung von jeweils 865 MW durch die Vereinigten Energiewerke AG, die Bayernwerk AG und die Energie Baden-Württemberg AG errichtet.⁽¹³⁾ Für dieses Projekt besteht die Sächsische Staatsregierung auf der Sicherstellung der regionalen Kohleversorgung nach geltendem Bergrecht.⁽¹⁴⁾ Der vom Regionalen Planungsverband Westsachsen beschlossene Braunkohleplan sieht für die Flächenausweitung des Tagebaus "Vereinigtes Schleenhain" die Devastierung der Gemeinde Heuersdorf vor. Damit werden bei der bisherigen Umsiedlungspraxis die ca. 300 Heuersdorfer mit der Perspektive konfrontiert, *daß die... gewährten Entschädigungsleistungen ohne hohe Eigenverschuldung nicht ausreichen, um am neuen Siedlungsstandort ein vergleichbares Wohneigentum zu errichten.*⁽¹⁵⁾

Zur Rechtfertigung des von der Gemeinde abverlangten, *großen Opfers* verwies der Sächsische Ministerpräsident Prof. Dr. Kurt Biedenkopf 1994 auf das *öffentliche Interesse an der Durchsetzung der staatlichen Energiepolitik*, mit dem durch den Erhalt bzw. die Schaffung Tausender von Arbeitsplätzen... der Region eine langfristige Zukunft gesichert werden soll.⁽¹⁶⁾ Nach dem Abschluß von Rationalisierungsmaßnahmen bleiben allerdings laut Angabe der Mitteldeutschen Braunkohlegesellschaft mbH (Mibrag) lediglich 414 Stellen im Tagebau "Vereinigtes Schleenhain" erhalten.⁽¹⁷⁾

Die Rahmenbedingungen der staatlichen Energiepolitik wurden 1993 im Energieprogramm Sachsen festgelegt,⁽¹⁸⁾ ohne daß zum damaligen Zeitpunkt eine Berücksichtigung der Energierechtsnovelle der Bundesregierung (s. Anm. 8) möglich gewesen wäre. Unter den zukünftigen Bedingungen des liberalisierten Energiemarktes werden bislang eigenständige Versorgungsgebiete sukzessiv aufgelöst. Infolge des derzeit verzeichneten Kapazitätsüberschusses von 40.000 MW (23mal Lippendorf) allein in der Europäischen Union wird in den kommenden Jahren mit einem deutlichen Strompreisverfall gerechnet.⁽¹⁹⁾

Die nachfolgend kurz umrissenen Standpunkte zur sächsischen Braunkohleverstromung beruhen auf den Anfang der 90er Jahre getroffenen Energiebedarfsprognosen (s. Abs. 1.1) und der daraus abgeleiteten Energiepolitik. Der Abstand zur volkswirtschaftlichen Gesamtentwicklung und zu den investiven Festlegungen überregionaler Mitbewerber läßt dabei auf eine unzureichende Wandlungsfähigkeit der bestehenden Versorgungs- und Entscheidungsstrukturen schließen.

2.1.1. Standpunkt der Gemeinde Heuersdorf

Die Gemeinde Heuersdorf verlangt angesichts des zunehmenden Angebots an wettbewerbsfähigen Versorgungsalternativen eine stichhaltige Begründung für die vorgesehene Beseitigung ihres Ortes. Eine entsprechende Entschließung wurde am 18.10.1994 von der Einwohnerversammlung der Gemeinde verabschiedet: *Die Einwohner von Heuersdorf halten daran fest, daß eine Umsiedlung ihres Ortes nur in Betracht kommt, wenn die energiepolitische Notwendigkeit nachgewiesen ist und ein Umsiedlungskonzept vorliegt, das eine ihren Interessen entsprechende Umsiedlung gewährleistet. Werden diese Bedingungen nicht erfüllt, so sind die Einwohner von Heuersdorf entschlossen, mit allen rechtlichen Mitteln für ihren Ort einzutreten.*(20)

2.1.2. Standpunkt der Sächsischen Staatsregierung

Im Gesetzentwurf für die Umsiedlung der Gemeinde Heuersdorf vom 05.11.1997 wird zur energiewirtschaftlichen Begründung dargelegt: *Die Sächsische Staatsregierung hat Aussagen zur Nutzung der heimischen Braunkohle u. a. in den "Leitlinien der Staatsregierung zur künftigen Braunkohlepolitik in Sachsen" vom Juli 1992 und im "Energieprogramm Sachsen" vom April 1993 getroffen. Diese Aussagen fanden auch Eingang in den "Landesentwicklungsplan Sachsen", der am 16.08.1994 nach Zustimmung des Landtages in Kraft getreten ist. Danach soll der Braunkohlentagebau sowohl in der Lausitz als auch im Mitteldeutschen Revier langfristig fortgeführt werden. Grundlage dieser politischen Entscheidung der Staatsregierung ist die Erkenntnis, daß eine preiswerte und sichere Energieversorgung nur auf der Basis eines ausgewogenen Energiemixes gewährleistet werden kann. Heimische, wettbewerbsfähige, subventionsfreie Braunkohle ist ein unverzichtbarer Bestandteil eines solchen Energiemixes.*(21)

Bei dieser Positionsbestimmung sind folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

1. Die *preiswerte* Braunkohleverstromung wird vom Vorstandsvorsitzenden der Vereinigten Energiewerke AG (Veag), Jürgen Stotz, als *teuer, aber kalkulierbar* bezeichnet.(22) Die Westsächsische Energie Aktiengesellschaft (Wesag) verweist wiederum auf den *teueren Braunkohle-Strom der Vereinigten Energiewerke AG.*(23)
2. Beim *ausgewogenen Energiemix* ist die Braunkohle zu etwa 52 Prozent am Primärenergieverbrauch im Freistaat Sachsen beteiligt.(24)
3. Hinsichtlich der *subventionsfreien* Braunkohle ist festzustellen, daß zwei der Mibrag-Eigentümer, die amerikanische NRG Energy Inc. und die britische PowerGen plc über ihre gemeinsame Tochter Saale Energie zu 41,1 Prozent am Braunkohlekraftwerk Schkopau beteiligt sind. Das Kraftwerk wurde von der Landesregierung Sachsen-Anhalts mit 600 Millionen DM subventioniert, um die Nutzung von Mibrag-Braunkohle anstelle von Importsteinkohle zu ermöglichen. Der Zuschuß sichert der Mibrag einen Absatz von bis zu 6 Millionen Tonnen Rohbraunkohle im Jahr.

Das Kraftwerk Schkopau wird aus dem 40 km entfernten Tagebau Profen mit der Bahn versorgt. Zum Gesamtkonzept hat sich das Wirtschaftsministerium des Landes Brandenburg wie folgt geäußert: *Die hiermit gegenüber einer Versorgung mit Importsteinkohle verbundenen Mehrkosten werden laufend subventioniert. Aufgrund der aufgeführten Subventionen besteht keine selbsttragende Wirtschaftlichkeit der Braunkohleverstromung an diesem Standort.*(25) Es liegt die Vermutung nahe, daß das Engagement der Mibrag im Leipziger Südraum erst durch diese Subventionspraxis ermöglicht wird.

2.1.3. Standpunkt der Mitteldeutschen Braunkohlegesellschaft mbH (Mibrag)

Nach Ansicht des Mibrag-Geschäftsführers Gerd Spaniol hat sich das Unternehmen auf die Zukunft gut vorbereitet: *Wir haben ab 1999 einen hochmodernen Tagebau, der das modernste Braunkohlewerk der Veag mit Strom versorgt. Auch unter den künftig härteren Bedingungen durch die Liberalisierung auf dem europäischen Strommarkt sind wir wettbewerbsfähig.*(26) Da auch entgegen den ursprünglichen Prognosen nicht zehn, sondern etwa elf Millionen Tonnen Braunkohle im Tagebau "Vereinigtes Schleenhain" pro Jahr gefördert werden sollen, könne man auf die Kohle unter Heuersdorf in den Jahren 2008 bis 2013 nicht verzichten.

Die Heuersdorfer Braunkohle wurde stets als ein entscheidender Wirtschaftlichkeitsfaktor für den Betrieb der Mibrag dargestellt: *Darf die Kohle unter Heuersdorf nicht gefördert werden, gab Herr Spaniol bereits 1994 zu Protokoll, muß daran erinnert werden, daß es ein Rücktrittsrecht vom Kaufvertrag gibt.*(27)

2.1.4. Standpunkt der Vereinigten Energiewerke AG (Veag)

Zum Stellenwert der Braunkohle in der Unternehmensstrategie der Veag wurde 1996 auf einer Tagung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung folgende Bilanz gezogen: *Der Stromvertrag aus dem Jahre 1990 setzte der VEAG bei der Entwicklung ihres langfristigen Konzeptes sehr enge Grenzen. Der angestrebte Mix aus verschiedenen Energieträgern für die Stromerzeugung konnte nicht realisiert werden. Die VEAG mußte ihr Konzept einseitig auf die Verstromung von Braunkohle ausrichten.*(28)

Abweichend vom *politischen* Standpunkt der Sächsischen Staatsregierung (s. Abs. 2.1.2) steht aus der betriebswirtschaftlichen Sicht der Veag die Braunkohle damit nicht in einem optimalen Verhältnis zu anderen Primärenergieträgern. Dennoch hält das Unternehmen am Bau und Betrieb des Kraftwerkes Lippendorf fest. Bei der Braunkohleverversorgung besteht kein zwingender Grund für die Inanspruchnahme der Heuersdorfer Kohle, solange ein Brennstoff in der vereinbarten Qualität von der Mibrag angeliefert wird.

2.2. Zukünftige Entwicklung des Konfliktes

Der anhaltende Konflikt zwischen der Gemeinde Heuersdorf und den Befürwortern einer bergbaubedingten Umsiedlung kann unter den Bedingungen der ostdeutschen Energiewirtschaft durch folgende Umstände gelöst, abgemildert oder auch verhärtet werden.

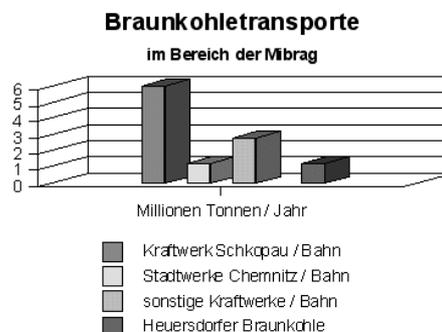
2.2.1. Gesamtwirtschaftliche Einordnung

Der überragende regionale Stellenwert des Lippendorfer Projektes stimmt nicht in allen Punkten mit den von der Deutschen Bundesregierung vertretenen wirtschafts- und klimapolitischen Zielen überein. Der ausgedehnte Grundlastbetrieb (7500 Stunden pro Jahr) des Kraftwerkes erfolgt ohne eine entsprechende Auslastung durch industrielle Abnehmer in den neuen Bundesländern. Infolge der energetisch verlustbehafteten Überlandtransporte und einer geplanten Zwischenspeicherung zeitweilig überschüssiger Elektroenergie (z. B. in Goldisthal) wird der bei der Stromerzeugung erzielte Wirkungsgrad von 42 Prozent erheblich gesenkt. Im Vergleich zu anderen Bezugsmöglichkeiten aus dem europäischen Verbundnetz entstehen zusätzliche Kostenbelastungen und besonders hohe CO₂-Emissionen pro Kilowattstunde, die eventuell nur schwerlich in ein befriedigendes Verhältnis zur Zahl der gesicherten Arbeitsplätze im hochrationalisierten Bergbaubetrieb gesetzt werden können. Nach Erkenntnis der UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH kann mit der Braunkohleverstromung im

Leipziger Südraum ein "Rückfedern" aus dem Abschwung nicht gelingen. Die Nachfrage sei ökologisch und finanziell anders günstiger abzudecken.(29) Unter diesem Umstand könnte sich das Kraftwerksprojekt als Hemmnis für Folgeinvestitionen erweisen.

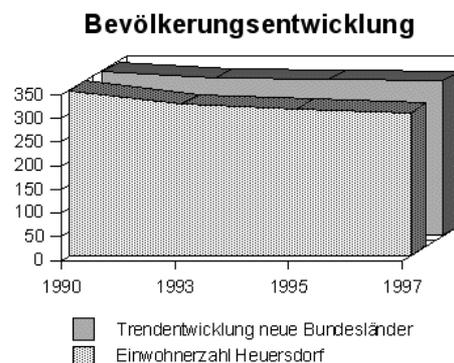
2.2.2. Fremdbekohlung

Die Inanspruchnahme der Heuersdorfer Braunkohle wird im Gesetz zur Eingliederung der Gemeinde nach der Stadt Regis-Breitungen mit den betriebswirtschaftlich unververtretbaren Kosten eines Kohlebezugs aus anderen Abbaufeldern begründet.(30) Dieses Argument, das bei subventionsfreien Kohlelieferungen einsichtig wäre, ist angesichts anhaltender Preisstützungsmaßnahmen für den Bahntransport von ca. 10 Millionen Tonnen Mibrag-Kohle im Jahr (s. Abs. 2.1.2) nicht mehr schlüssig. Eine Erhöhung dieser Transportleistungen um rund 12 Prozent würde eine Umfahrung der Ortslage Heuersdorf ermöglichen. Die Anfang der 90er Jahre prognostizierten Fördermengen (s. Abs. 1.1) lassen dabei erhebliche Kapazitätsreserven erkennen. Werden als Lösungsmöglichkeit für den Heuersdorf-Konflikt die an anderer Stelle gewährten Subventionen nicht herangezogen, könnte sich daraus eine zusätzliche Verlängerung des Streites ergeben.



2.2.3. Bevölkerungsentwicklung

Der aus einer Kombination von Abwanderung, Ableben und freiwilliger Umsiedlung sich zusammensetzende Bevölkerungsrückgang hängt nur zum Teil mit der besonderen Lage der Gemeinde Heuersdorf zusammen. Viele Ortschaften in den neuen Bundesländern weisen eine ähnliche demographische Entwicklung auf. Trotz des ausbleibenden Zuzugs aufgrund verweigerter Neubaugenehmigungen ist der Bevölkerungsstand in Heuersdorf nicht weniger stabil als in vergleichbaren ländlichen Gemeinden. Mehr als 50 Prozent der Häuser in Privateigentum wurden inzwischen saniert. Die Annahme eines deutlichen Einwohnerschwunds als Voraussetzung für die investive Sicherheit der Energiewirtschaft wäre deshalb gewagt.



2.2.4. Rechtsstreitigkeiten

Die Devastierung von Heuersdorf wird durch das Eingliederungsgesetz (s. Abs. 2.2.2) voraussichtlich erleichtert, da der Vertretungsanspruch des zukünftigen Stadtteils Heuersdorf dadurch effektiv verlorengelht. Die im Gesetzentwurf genannten *Rechtsschutzmöglichkeiten, die der Gemeinde... auch für die nach ihrer Eingliederung zu treffenden verwaltungsrechtlichen Entscheidungen (z. B. Genehmigung des Braunkohleplanes) eröffnet werden sollen,*(31) lassen angesichts der nicht näher erläuterten Verwaltungshoheit einer durch das Gesetz aufgelösten Gemeinde unterschiedliche juristische Auffassungen zu.

In einer rechtsgutachterlichen Stellungnahme wird die Rechtmäßigkeit des von der Sächsischen Staatsregierung gewählten Verfahrens in Frage gestellt: *Nicht verkannt werden*

darf auch dies: in der genannten Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts (1973 zur Gemeindeordnung für Baden-Württemberg) wird die in Frage stehende Übergangsregelung entscheidend auch daraus gerechtfertigt, daß sie den Fall einer einvernehmlichen Gebietsneugliederung betrifft, ihre Anwendung ein Einvernehmen der beteiligten Gemeinden voraussetzt. An eben diesem Einvernehmen aber fehlt es hier. Ob auch dann eine Abweichung vom Grundsatz der unmittelbaren demokratischen Repräsentation noch gerechtfertigt werden kann, erscheint nicht gesichert.(32)

Die Gemeindeverwaltung Heuersdorf hat stets auf den Auftrag ihrer Einwohner (s. Abs. 2.1.1) hingewiesen, alle gesetzlichen Möglichkeiten zur Wahrung der Selbstbestimmung der Gemeinde auszuschöpfen. Unabhängig vom Abstimmungsergebnis im Sächsischen Landtag über das Eingliederungsgesetz zeichnet sich ein langwährender Rechtsstreit über die kommunale Integrität der Gemeinde ab.

2.2.5. Unternehmerische Diversifizierung

Trotz der deutlich reduzierten Umsatzerwartungen im Bereich der ostdeutschen Energiewirtschaft (s. Abs. 1.1) wurden die geschäftlichen Interessen der Mibrag bislang lediglich in eine Beziehung zum landespolitischen Interesse an der Braunkohlewirtschaft gesetzt (s. Abs. 2.1.2). Bei dieser Betrachtungsweise bleiben alle weiteren Aktivitäten der Mibrag-Gesellschafter unterbewertet, deren unternehmerische Vielfalt aber durchaus als Leitbild für das von Heuersdorf angestrebte "Leben mit der Braunkohle" dienen könnte. Die mit dem Projekt "Virtuelles Kraftwerk" verbundene Innovationskraft würde einen weiteren Beitrag zur Risikostreuung leisten, durch die das jeweilige Unternehmensbild bereits geprägt ist:(33)

Mibrag-Gesellschafter	unternehmerische Aktivitäten	Auslandsinvestitionen
PowerGen plc (UK)	Stromerzeugung und -verkauf, Entwicklung und Betrieb von Kraftwerken, Erdgasversorgung	Australien, Deutschland, Indonesien, Portugal, Ungarn
NRG Energy (USA)	Stromerzeugung und -verkauf, Entwicklung und Betrieb von Kraftwerken, Erdgasversorgung, Fernwärmeversorgung, Müllverbrennungsanlagen, Urananreicherungsanlagen	Australien, Deutschland, Kolumbien, Niederlande
Morrison Knudsen (USA)	Bergbau, Industriebauten, Bauversorgung, Wartung militärischer und medizinischer Anlagen, Kraftwerkstechnik	Deutschland

Das Engagement dieser Unternehmen im Bereich der ostdeutschen Stromwirtschaft beschränkt sich noch auf traditionelle Versorgungsaufgaben. Mit dem Auftreten weiterer Mitbewerber aus den USA (Southern Company in Berlin, Enron Corp. in Leipzig) verbinden sich jedoch neue Herausforderungen an unternehmerische Vielseitigkeit, die vorzugsweise mit zukunftsfähigen technologischen Initiativen umzusetzen wäre.

Ein Miteigentümer des Neubaukraftwerks Lippendorf, die Energie Baden-Württemberg AG, hat diese Notwendigkeit bereits erkannt. Der Chef des Unternehmens, Gerhard Goll, äußerte sich hierzu Anfang 1998: *Entscheidend ist es, dem Verbraucher mehr als die Lieferung vom Strom bis zum Zähler anzubieten... Daher werden wir komplette Inhouse-Vernetzungen anbieten. Ich kann mir aber auch vorstellen, über solche Leitungen stärker in die Steuerung von Gebäuden einzusteigen.(34)*

Für Jeffrey Skilling, Vorstandsmitglied im Energiekonzern Enron Corp., hängt das Überleben eines Energieversorgungsunternehmens im wesentlichen von Diversifizierungen ab. Wer sich am liberalisierten Energiemarkt beteiligen wolle, *müsse seine Kosten im Durchschnitt... um 50 bis 60 Prozent drücken - und zwar in den traditionellen Geschäftsbereichen... Energieanlagen brächten letztlich kein Geld, sie sind nur Risikofaktoren.* Bei Enron stammten 40 Prozent des Gewinns aus Bereichen, die zehn Jahre vorher nicht zum Unternehmen gehörten. Im Jahre 2000 soll der gleiche Anteil aus Geschäftsfeldern kommen, die 1990 noch nicht zu Enron zählten.(35)

Das Projekt "Virtuelles Kraftwerk Heuersdorf" ist entstanden, um mit den gesammelten Erkenntnissen aus dem energiewirtschaftlichen Umbau der neuen Bundesländer dieser Trendentwicklung gerecht zu werden.

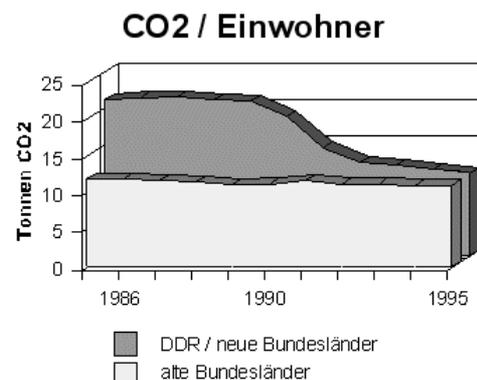
3. Virtuelles Kraftwerk Heuersdorf

Für die Gemeinde Heuersdorf ist der Zustand einer existentiell bedrohten Zukunft zum Teil der erlebbaren Gegenwart geworden. Aus diesem Umstand erwächst eine hohe Motivation zu anderen Strategien der Bedarfsbefriedigung mit einem verringerten Ressourceneinsatz. Die Initiative dazu wurde nicht allein aus Eigeninteresse ergriffen. Die ungewöhnlich transparente Problemlage in Heuersdorf tritt vielmehr in eine stellvertretende Rolle für die Verunsicherung vieler Bürger in den neuen Bundesländern, welche erst durch die Mobilisierung von existenzsichernden Lösungen wieder zu überwinden sein wird.

3.1. Ökologische Grundlagen

Die Bereitschaft zu neuen technologischen Überlegungen erfolgt in der Erkenntnis anhaltender ökologischer Unzulänglichkeiten im Bereich der Energiewirtschaft. Die bestehenden Lösungspotentiale können aufgrund der verminderten Nutzung der heimischen Braunkohle seit 1990 sowie einer erhöhten Umwandlungseffizienz leicht übersehen werden. Nach Betriebsschließungen und -modernisierungen beträgt der jährliche Primärenergieverbrauch lediglich ca. 4,7 Tonnen Steinkohleeinheiten (SKE) pro Einwohner gegenüber 6,2 Tonnen in den alten Bundesländern.(37)

Trotz dieses um ca. 24 Prozent niedrigeren Primärenergieverbrauchs ist die Emission des Treibhausgases Kohlendioxid (CO₂) pro Einwohner in West- und Ostdeutschland in etwa gleich hoch. Angesichts der bisherigen Stagnation des CO₂-Emissionsstands in den alten Bundesländern werden zukünftige Reduzierungen zur gemeinsamen Aufgabe. Hierzu hat Bundeskanzler Helmut Kohl auf dem Berliner UNO-Klimagipfel 1995 eine 25prozentige Senkung des CO₂-Emissionsniveaus bis 2005 (bezogen auf 1990) als gesamtdeutsches Ziel bestätigt.



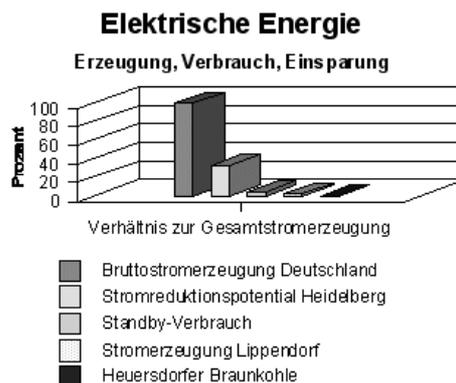
Im Mai 1990 (und damit vor der Deutschen Wiedervereinigung) wurde im Dritten Bericht der Enquete-Kommission "Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre" das hohe CO₂-Einsparpotential in Westdeutschland unterstrichen: *Die Enquete-Kommission hat wiederholt ihre Überzeugung zum Ausdruck gebracht, es sei möglich, und sie wolle sich dafür einsetzen, die vom Bundesgebiet ausgehenden CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2005 um 30 Prozent zu reduzieren.*(38)

Das in Westdeutschland gleichbleibende CO₂-Emissionsniveau (ca. 11 Tonnen pro Einwohner und Jahr) steht zunehmend im Widerspruch zur geforderten 30prozentigen Reduktion bzw. zum Klimaschutzziel der Bundesregierung um 25 Prozent bis 2005. Aus der im Einigungsvertrag festgelegten Gleichheit der ökologischen Lebensverhältnisse (s. Abs. 1) wäre das entsprechende CO₂-Emissionsziel bei 8,4 Tonnen pro Einwohner und Jahr bis 2005 in beiden Teilen Deutschlands anzustreben. Die prinzipielle Erreichbarkeit dieses Zieles wird durch das vorhandene Einsparpotential beim Verbrauch von Elektroenergie angezeigt.

Als Beitrag zum umweltschonenden Umgang mit Ressourcen könne man nach Ansicht von Bundesumweltministerin Angela Merkel sparsamer heizen, Energiesparlampen kaufen und Geräte nicht ständig im Standby-Modus laufen lassen: *Damit allein können wir ein*

Kraftwerk pro Jahr einsparen.(39) Die Stadtwerke Heidelberg haben bereits ein Stromeinspar- und Stromsubstitutionspotential von 33 Prozent in ihrem Versorgungsgebiet durch den Einsatz modernster Technik ermittelt.(40)

Der Leerlauf-Stromverbrauch zum sofortigen Einschalten elektronischer Geräte in den deutschen Haushalten (14 TWh) und Büros (6,5 TWh) entspricht der 1,7fachen Stromerzeugung des Kraftwerks Lippendorf.(41) Mit der Heuersdorfer Kohle könnten damit lediglich 7 Prozent des Standby-Bedarfs abgedeckt werden.



Das Projekt "Virtuelles Kraftwerk" zielt deswegen auf Verhaltensänderungen und technische Maßnahmen, die einen unnötigen Ressourcenverbrauch ohne Komfortverzicht bewirken.

3.2. Vorbereitende Orientierungsberatungen

Als Grundlage für die Umsetzung einer Energiesparstrategie in der Gemeinde Heuersdorf wurde zunächst eine repräsentative Erhebung des Heizenergieverbrauchs durchgeführt. Im Rahmen einer vom Deutschen Institut für Urbanistik geförderten Orientierungsberatung wurden dazu 1995 drei Themengebiete behandelt:

Themengebiet I

"Ermittlung der notwendigen Voraussetzungen für ein lokales Bürgerberatungszentrum zum Zwecke kostengünstiger Wärmesanierung bei möglicher Nutzung thermischer Solarkollektoren"

Das Themengebiet wurde auf die folgenden Einzelaufgaben aufgeschlüsselt:

1. Erstellung eines "energetischen Zustands- und Anforderungsprofils" für Privathaushalte, Gemeindeeinrichtungen und Gewerbeobjekte.
2. Anleitung von Mitarbeitern des Bürgerberatungszentrums für wärmetechnische Bestandsaufnahmen in der Gemeinde unter Verwendung von EDV- Analyseverfahren.
3. Zusammenstellung von Informationen über Wärmesanierungsmaßnahmen, Energiediagnosen von Gebäuden, Solarenergienutzung, Finanzierungsmöglichkeiten und Förderprogramme.
4. Ausarbeitung von Merkblättern für die Beratungstätigkeit im Informationsbüro.
5. Erstellung eines Berichtes als Anleitung für die Mitarbeiter des Informationsbüros

Im Rahmen der 1. Aufgabe wurde ein Fragebogen erstellt und an die Bevölkerung verteilt. Mit Hilfe der Antworten dieses Fragebogens können die wärmetechnischen Parameter der Gebäude abgeschätzt werden. Diesem überschlägigen Verfahren liegen umfangreiche Erfahrungswerte aus Berechnungen der wärmetechnischen Kenndaten nach standardisierten Berechnungsverfahren zugrunde. Von den ausgegebenen Fragebogen kamen 16 vollständig ausgefüllt zurück. Wegen der gleichzeitig durchgeführten Erhebung eines Einwohnerprofils im Zusammenhang mit der Umsiedlungsabsicht fühlten sich weitere

Bürger eventuell zu stark ausgefragt. Auf der Grundlage der gemachten Angaben wurde deshalb der durchschnittliche spezifische Energieverbrauch der 16 Häuser ermittelt.

Zur 3. Aufgabe wurde Informationsmaterial über die wärmetechnischen Untersuchungen unter Anwendung eines Überschlagsverfahrens vorbereitet, in das Hausgröße, Haustyp und dergleichen eingehen. Es wurde als erforderlich erachtet, die einzelnen Häuser konkret mit Hausnummer anzugeben, um eventuelle Korrekturen einbringen zu können und die gemachten Angaben bei späteren Beratungen zuordnen zu können. Die Bedenken, daß diese Hausdaten auch bei der Ermittlung von Abfindungsbeträgen zum Nachteil der Hausbesitzer benutzt werden könnten, dürften den einen oder anderen Bürger vom Ausfüllen des Fragebogens abgehalten haben.

Ferner wurden im Rahmen dieser Aufgabe für sechs gemeindeeigene Gebäude die bestehenden wärmetechnischen Kenndaten auf der Grundlage vorhandener Bauzeichnungen bzw. durchgeführter Vor-Ort-Aufnahmen und weiterer vorliegender Angaben berechnet (mit Rechenprogramm EPASS-3.1), so daß mit Erhebungen an insgesamt 22 Gebäuden das energetische Zustands- und Anforderungsprofil erstellt wurde.

Das erhaltene Zustandsprofil gibt Auskunft darüber, welches Haus mit welcher Bezugsfläche (beheizte Wohn- und Verkehrsfläche) zu welcher Energiekennzahl gehört. Schließlich wurde von der Gemeinde ein anonymer Fragebogen an alle Haushalte verteilt, in dem nach dem jährlichen Verbrauch an Strom, Wasser und Brennstoff gefragt wurde. Bei diesem Fragebogen konnten 116 ausgefüllte Exemplare von insgesamt 130 Haushalten (ca. 90 Prozent) ausgewertet werden.

Zur 2. Aufgabe sind die Mitarbeiter des Beratungszentrums über die Durchführung der Aufnahmen der wärmetechnischen Kenndaten angeleitet worden, so daß sie sachkundig Auskunft bei auftretenden Fragen geben konnten.

Zusätzlich zum in der 3. Aufgabe erstellten Informationsmaterial in Form eines Hefters und verschiedener Broschüren für die Beratungstätigkeit wurde zur 4. Aufgabe eine umfassende schriftliche Erläuterung zu den einzelnen Abfragepunkten im Fragebogen zur Erfassung der wärmetechnischen Kenndaten erarbeitet und den Mitarbeitern des Informationszentrums übergeben.

Zur 5. Aufgabe wurde ein Bericht mit den erhaltenen Ergebnissen erstellt, auf deren Grundlage die Beratungstätigkeit jederzeit intensiviert werden kann und auch weitere Haushalte in das Erfassungsverfahren des wärmetechnischen Fragebogens einbezogen werden können.

Themengebiet II

"Ermittlung der Rahmenbedingungen für die Erfüllung der Heizanlagenverordnung vom 22. März 1994 in gemeindeeigenen und privaten Bauwerken durch Kapitalinvestitionen von noch unbestimmter Amortisationsdauer"

Das Themengebiet wurde auf die folgenden Einzelaufgaben aufgeschlüsselt:

1. Anwendung des unter I.1. erstellten "energetischen Zustands- und Anforderungsprofils", um die wärmetechnischen Erfordernisse in der Gemeinde zu ermitteln.
2. Auswertung der Ergebnisse unter II.1. unter Berücksichtigung von heizungstechnischen und gesetzlichen Anforderungen.
3. Erstellung eines aus II.2 abgeleiteten Ratgebers für Bürger und Einrichtungen in der Gemeinde.

Zur 1. Aufgabe wurden an mehreren gemeindeeigenen Häusern mit Hilfe des Rechenprogramms EPASS-3.1 die Energieeinsparung durch verschiedene Maßnahmen wie z. B. Umstellung des Energieträgers, Wärmedämmung im Innenbereich (Obergeschoßdecke, Dachschrägen, Abseitenwände, Kellerdecke bzw. Fußboden im Erdgeschoß, Einsatz von Wärmeschutzverglasung), Außenwanddämmung usw. berechnet. Durch diese Maßnahmen erlangen die entsprechenden Gebäude wesentlich günstigere (niedrigere) Energiekennzahlen.

Zur 2. Aufgabe wurden bei der Ermittlung der möglichen Energieeinsparung die jüngste Wärmeschutzverordnung zugrunde gelegt, die seit dem 01.01.1995 gilt. Die in dieser geforderten Werte für die k-Werte der Bauteile wurden als Bezugswerte für die erstrebenswerte Energieeinsparung gewählt. Ferner wurde den Betrachtungen die Heizungsanlagen-Verordnung vom 22.03.1994 dahingehend zugrunde gelegt, daß in den genannten Fällen der Wärmebedarf berechnet bzw. in Anlehnung an die gängigen Berechnungsverfahren abgeschätzt wurde.

Zur 3. Aufgabe wurden einzelne Beratungsunterlagen ausgestellt.

Themengebiet III

"Vergleichende Kostenvoruntersuchung verschiedener Heizungsvarianten unter Einbeziehung einer Verbundlösung für vier benachbarte gemeindeeigene Wohn- und Verwaltungsgebäude und unter der Maßgabe einer eventuellen späteren Kesselverlegung"

Das Themengebiet wurde auf die folgenden Einzelaufgaben aufgeschlüsselt:

1. Aufstellung der Heizungsvarianten, technische Berechnung des Systems, vergleichende Kostenaufstellung.
2. Erstellung eines Berichts mit Empfehlungen an die Gemeindeverwaltung.

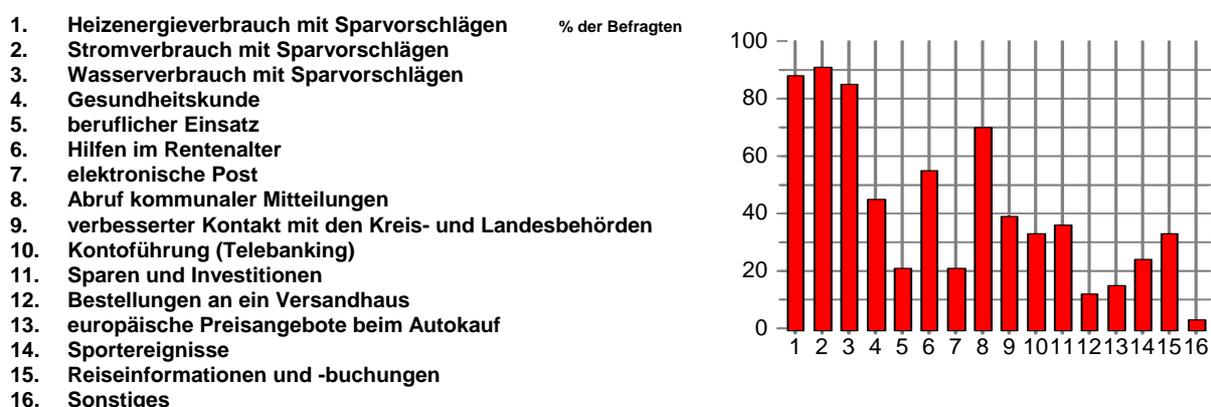
Zur 1. Aufgabe wurde die Wirtschaftlichkeit einer ökologisch sinnvollen Nahwärmeinsel für die gemeindeeigenen Gebäude im Vergleich zu Einzelheizungen in jedem Gebäude untersucht.

Zur 2. Aufgabe wurde der Gemeindeverwaltung ein Bericht mit den entsprechenden Empfehlungen übergeben. Die durchgeführte anonyme Fragebogenaktion zur Erfassung des Strom-, Wasser- und Brennstoffverbrauchs hat ergeben, daß etwa 50 Prozent der

Bürger von Heuersdorf ihre Wärme aus einer modernen Heizungsanlage (Neubau bzw. Modernisierung nach 1990) beziehen. Trotz der Ungewißheit hinsichtlich des Fortbestandes der Gemeinde am bisherigen Standort wird dadurch der Wille zum sparsamen Umgang mit Energie offenkundig.

3.3. Fortsetzung der Energiesparstrategie unter dem Leitbild des “Virtuellen Kraftwerks Heuersdorf”

Im Frühjahr 1997 konnte bei einer Umfrage über die Einrichtung eines kommunalen Datennetzes in der Gemeinde Heuersdorf festgestellt werden, daß fast alle Bürger an einer Einordnung des eigenen Heizenergie-, Strom- und Wasserverbrauchs interessiert sind. Für etwa 2/3 der Befragten wären auch kommunale Mitteilungen an einem vernetzten Fernseher oder am Computer wichtig. Elektronische Abbuchungsverfahren z. B. für Telebanking oder Teleshopping nahmen hingegen einen untergeordneten Stellenwert ein. Insgesamt hat die Umfrage folgende Ergebnisse geliefert:



Aus den theoretischen Grundlagen in Abs. 1.4. geht hervor, daß bei einem gegebenen Bedarf der erforderliche Ressourceneinsatz durch eine Informationsanreicherung reduziert werden kann. Die Häufigkeit der Informationsübermittlung muß in einem angemessenen Verhältnis zur zeitlichen Veränderung der beteiligten Vorgänge erfolgen. Auf der kommunalen Ebene besteht diese Möglichkeit sowohl in bezug auf die eigene Verbrauchsentwicklung (s. Abs. 3.3.2) als auch im Vergleich zu anderen Verbrauchern (Abs. 3.3.3).

3.3.1. EDV-gestützte Verbrauchserfassung

Um einheitliche Bedingungen und Auswertungsmöglichkeiten für erweiterte Energieverbrauchsdiagnosen nach dem Leitbild der Orientierungsberatung in Abs. 3.2 zu erzielen, wird inzwischen das eigens entwickelte Rechenprogramm ESAVE eingesetzt. Die gesammelten Daten dienen als Grundlage sowohl für die Bewertungen am eigenen Objekt als auch für vergleichende Bewertungen zwischen den einzelnen Haushalten und Einrichtungen in der Gemeinde.

Folgende Kenndaten können ermittelt werden:

1. bisher angefallener Wärmeenergieverbrauch
2. Wärmeenergieverbrauch in Abhängigkeit von verschiedenen Sanierungsmaßnahmen
3. bisher angefallener Stromverbrauch
4. Anschlußwert und Nutzungsdauer von Stromverbrauchern

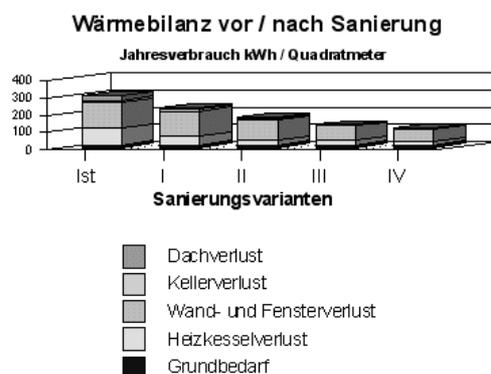
5. Amortisierungsdauer von Energiesparmaßnahmen
6. Vorgaben für Umsetzungsmaßnahmen.

Auf der Grundlage der Vorgaben zu Punkt 6 können sanierungsrelevante Hinweise für das Handwerk und für die Kreditbeantragung gegeben werden.

3.3.2. Erhebungen am Einzelobjekt

Aussagen über das technisch erschließbare Energiesparpotential ergeben sich zunächst aus einem Vergleich zwischen den ermittelten Gebäudekenndaten vor und nach den unterschiedlichen Sanierungsmaßnahmen.

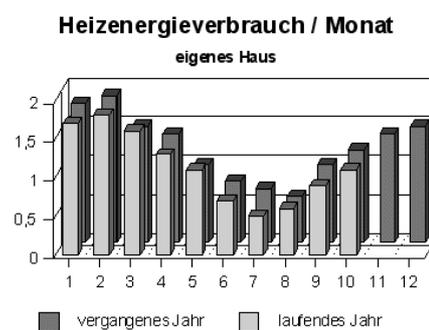
In einer daraus abgeleiteten Tabelle wird die Amortisierungszeit der einzelnen Maßnahmen als Ergebnis der jeweils eingesparten Energiemenge angegeben. Die Auswirkung von Energiepreisveränderungen bzw. von Energiesteuern kann bei der Berechnung ebenfalls berücksichtigt werden.



Eintretende Verhaltens- oder Witterungseinflüsse werden durch einen Vergleich zum Vorjahreswert erkennbar, der somit Aufschluß auf die Beeinflussung des Energieverbrauchs durch sanierungsunabhängige Vorgänge gibt.

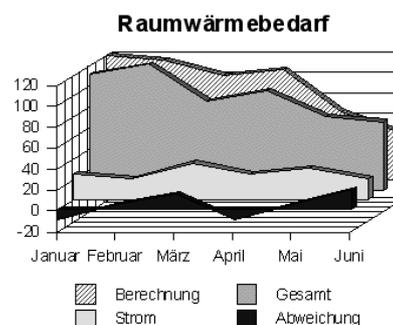
Durch den Vergleich mit dem Heizenergieverbrauch des Vorjahreszeitraums wird auch der Einfluß von Energiesparaktionen und verbrauchsmindernder Technik in Abhängigkeit von der Jahreszeit verdeutlicht. Der Einbau einer thermischen Solaranlage für Warmwasser führt beispielsweise zu einer Senkung des Brennstoffverbrauchs in den Sommermonaten.

Die laufende Erfassung der Heizenergie gibt Aufschluß über den Raumwärmebedarf, der sich aus mehreren Quellen zusammensetzt.



1. der aus dem eigenen Heizkessel oder aus einer zentralen Wärmeversorgung zugeführten Heizenergie,
2. der Wärmeabgabe aus dem Verbrauch von elektrischem Strom und ggf. auch von Kochgas sowie
3. sonstigen Faktoren wie Körperwärme, Warmwasserverbrauch, Wärmerückgewinnung (Lüftung) und eingestrahelter Sonnenwärme.

Bei Gebäuden mit besonders geringen Wärmeverlusten können der Stromverbrauch elektrischer Geräte und die Luftwechselrate im Wohnbereich einen bedeutenden Einfluß auf den Brennstoffverbrauch ausüben. Aus diesem Grund stellt bei Gebäuden mit hohem Wärmedämmstandard und verfeinerter Regeltechnik die Gesamtenergiebilanz ein kontinuierlich abgestimmtes Gebilde dar, bei dem die gewünschte Innenraumtemperatur mit möglichst geringen Energieverlusten erzielt wird. In diesem Falle erfolgt eine Rückkopplung von Temperaturwerten auf die Heizungs- und ggf. auch Lüftungssteuerung.



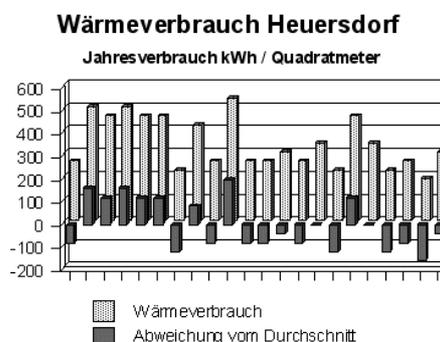
Der Aufwand einer energetisch optimierten Lösung erweist sich in der Regel bei Altbauten nur bis zu einer vom Gebäudewert abhängigen Grenze als ökonomisch vertretbar.

Unabhängig vom Gebäudezustand bleibt es das maßgebliche Ziel des "Virtuellen Kraftwerks Heuersdorf", ergänzende Steuerungsinformationen zum Zwecke verbrauchsmindernder Entscheidungen zu ermitteln.

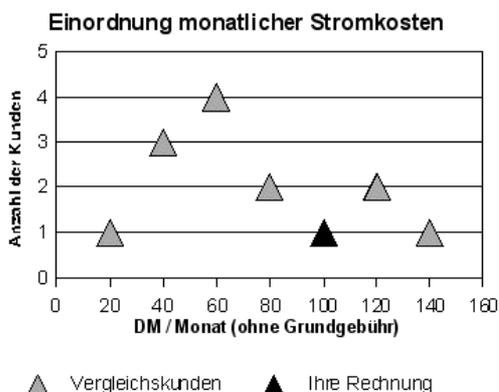
3.3.3. Vergleichende Erfassungen

Die bei der Erfüllung einzelner Nutzungsaufgaben erzielte Verbrauchseffizienz läßt sich durch einen Vergleich mit weiteren Einsatzfällen analytisch einordnen. In einer Untersuchung an einer größeren Anzahl sanierter und gedämmter Altbauten sind unter vergleichbaren Bedingungen Unterschiede im Wärmeverbrauch bis um den Faktor 5 festgestellt worden, was auf stark abweichendes Nutzerverhalten schließen läßt. (42)

In der Gemeinde Heuersdorf wurde beim Zustands- und Anforderungsprofil (s. Abs. 3.2) ein um den Faktor 3 unterschiedlicher Heizwärmeverbrauch pro Quadratmeter bei einzelnen Gebäuden ermittelt. In nebenstehender Grafik ist ein eventueller Handlungsbedarf bei allen Objekten angezeigt, die oberhalb des Verbrauchsdurchschnitts liegen.



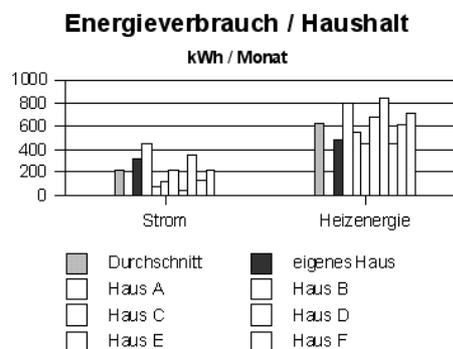
Durch Informationsrückkopplungen und entsprechende Verhaltensänderungen kann der Energieverbrauch verringert werden.



Bei den ersten Modellversuchen in den USA, Norwegen und Finnland hat eine vergleichende Darstellung auf der Kundenstromrechnung bereits zu Verbrauchssenkungen von 5 - 10 Prozent geführt.

Die Stromkosten des jeweiligen Haushalts werden hier mit den Energierechnungen des Wohnumfelds verglichen. Ein überhöhter Verbrauch regt zur Einsparung an. Das Verbrauchsverhalten entwickelt sich in Richtung energiebewußter Nutzung.

Der Vergleich mit den anonym gehaltenen Verbrauchswerten ähnlicher Gebäude (z. B. mit allen sanierten Einfamilienhäusern) sowie mit den daraus abgeleiteten Durchschnittswerten erschließt die Möglichkeit zur objektübergreifenden Beeinflussung des Verbrauchs.



Bei der Erfassung lassen sich sowohl unterschiedliche Verbrauchsgewohnheiten als auch gleichbleibende Einflußfaktoren erkennen. Nimmt beispielsweise das eigene Haus über Monate die gleiche Rangstelle ein, so kann vom vorwiegenden Einfluß des Gebäudezustands in Verbindung mit der Ausstattung an Verbrauchsgeräten ausgegangen werden. Weist die Zuordnung hingegen eine hohe Zufälligkeit auf, so ist auf unbedachtes Nutzungsverhalten und damit auf eventuelle Mißachtung der übermittelten Verbrauchswerte zu schließen.

3.3.4. Aufbau des "Virtuellen Kraftwerks Heuersdorf"

Die Erfassung, Übermittlung, Auswertung und Rückmeldung von Verbrauchsdaten kann in der einfachsten Form manuell durchgeführt werden. Die daraus hervorgehende Verbrauchsbeeinflussung erfolgt jedoch zeitverzögert, so daß eine gezielte Veränderung des Nutzungsverhaltens nicht in allen Fällen erreicht werden kann. Erst über eine elektronische Informationsvernetzung werden kurzfristige Nutzungsentscheidungen entweder durch Meldungen an die beteiligten Verbraucher oder über selbsttätige Regelvorrichtungen ermöglicht.

In der Gemeinde Heuersdorf werden die Voraussetzungen für ein entsprechendes Informationssystem stufenweise verwirklicht. In der ersten Realisierungsphase soll die Dateneingabe ausschließlich durch die Nutzung gebräuchlicher Telefontechnik (Telefonapparate oder ggf. Computermodem) erfolgen, um den Zugang für möglichst viele Bürger sicherzustellen.

Eine Rechnerzentrale in der Gemeindeverwaltung mit Spracherkennungsschaltung und Mehrfrequenzwahl nimmt sowohl gesprochene Nachrichten als auch eingegebene Zahlenkombinationen von der Telefontastatur oder von automatischen Verbrauchszählern (für Energie, Wasser usw.) auf. Eine Kommunikationsfähigkeit mit allen vernetzungsfähigen Computern in der Gemeinde sowie mit den regionalen Vereinen wird in das Konzept einbezogen.

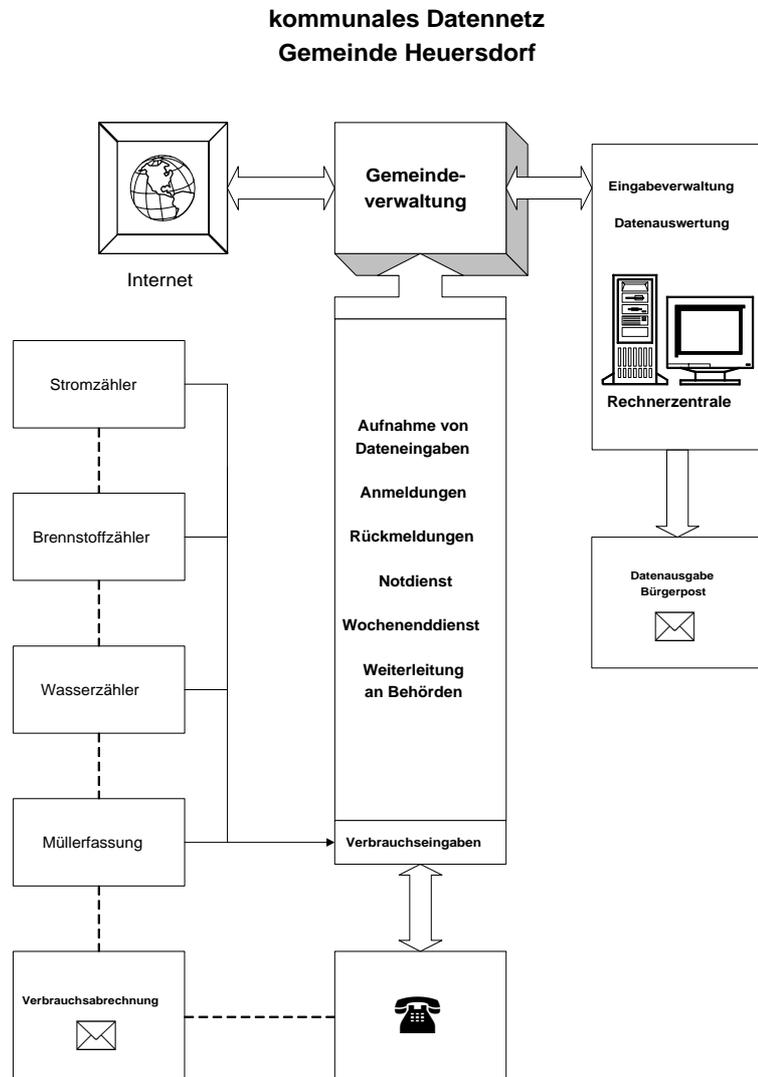
Das Telefonnetz ist wegen seiner ständigen Verfügbarkeit z. B. für Alarmmeldungen unverzichtbar. Eine hohe Bedienungsfreundlichkeit und die gute Kompatibilität mit unterschiedlichen Anschlußgeräten (z. B. Fax) bleiben gewährleistet. Die Übertragbarkeit des Prinzips auf weitere Kommunen verspricht eine vermarktungsfähige und somit preiswerte technische Umsetzung.

3.3.4.1. Technischer Aufbau

Im Prinzipschaltbild wird eine vereinfachte Ausführung des Informationssystems unter Nutzung des Telefonnetzes dargestellt. Da die Dateneingabe über Spracherkennung und Mehrfrequenzwahl erfolgt, können weitere Dienstleistungen realisiert und automatische Ablesevorgänge integriert werden.

1. Zugang über Telefon (oder Computermodem),
2. Eingabe des eigenen Ressourcenverbrauchs (Energie, Wasser, Abfall usw.) im Zuge der üblichen Verbrauchsabrechnung oder auch automatisch,
3. Dateneingaben, Not- und Wochenenddienste,
4. Auswertung aller Informationen im zentralen Rechner,
5. Rückmeldung der ausgewerteten Informationen über Telefon bzw. per Bürgerpost,
6. Internet-Verbindung zum Zwecke eines überörtlichen Verbrauchsvergleichs mit weiteren Kommunen.

Eine Erweiterung des Systems auf die Nutzung von Computern und vernetzungsfähigen Heimfernsehern ist mittelfristig geplant. In diesem Falle wird die Datenausgabe zusätzlich über graphische Darstellungen am Bildschirm erfolgen.



3.3.4.2. Datensicherheit

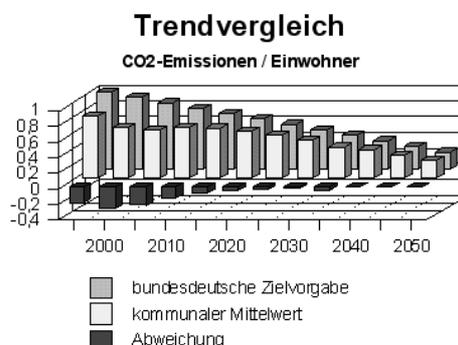
Die Verwendung der gesammelten Daten muß im Konsens der an der Dateneingabe beteiligten Bürger erfolgen. Strenge Datenschutznormen könnten sich dennoch in allen Bereichen erübrigen, in denen keine ordnungsrechtlichen Einwände gegen eine alltägliche Informationsübertragung per Internet erhoben werden.

Die mit dem Datennetz gegebene Erfassungsmöglichkeit gibt Aufschluß über die von den Einwohnern empfundene Lebensqualität. Die Erfassung von Verbrauchsdaten kann sich damit zur "elektronischen Chronik" der Gemeinde entwickeln. Das Datennetz ist in dieser Beziehung mit dem Flugschreiber ("Blackbox") eines Passagierflugzeugs vergleichbar.

3.3.5. Erweiterte Anwendung des Erfassungsverfahrens

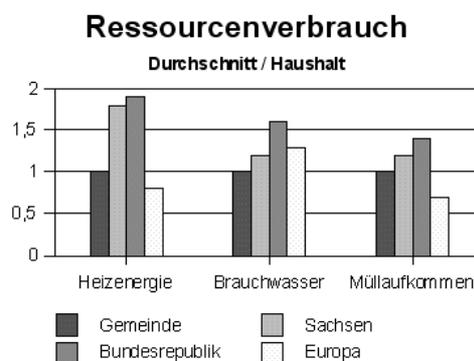
Die für die Klimaschutzpolitik relevanten CO₂-Emissionen gehen aus einer Umrechnung der anteiligen Energiemengen aus Strom, fossilen Brennstoffen und erneuerbaren Energiequellen (Sonne, Windkraft, Biomasse) hervor.

Aufgrund der eingeschlagenen Einsparstrategien sowie der regionalwirtschaftlichen Lage ist davon auszugehen, daß die CO₂-Emissionen in Heuersdorf über viele Jahre unter dem bundesdeutschen Durchschnitt liegen werden. Zusätzliche CO₂-Reduzierungen infolge verschärfter Klimaschutzpolitischer Vorgaben könnten sich jedoch längerfristig als erforderlich erweisen. Durch eine laufende Erfassung läßt sich der Zeitpunkt von Entscheidungen über weitere Gebäudemodernisierungen oder über eine Umstellung der Energieversorgung verläßlich bestimmen.



Wie aus Abs. 3.3.4.1 hervorgeht, sollen mit dem Datennetz unterschiedliche Verbrauchswerte erfaßt werden. Der Durchschnittsverbrauch in der Gemeinde kann auch mit den statistischen Durchschnittswerten z. B. im Bundesland, in der Bundesrepublik und in Europa insgesamt verglichen werden. Die entsprechenden Vergleichsdaten werden vom Umweltbundesamt oder von den zuständigen Ämtern und Interessenverbänden über Internet abgerufen.

Die gemeindebezogene Verbrauchsstatistik kann als Verhandlungsgrundlage gegenüber Versorgungsunternehmen hinsichtlich der zu vereinbarenden Tarife für Energie, Wasser und Müllabfuhr dienen.



4. Gesellschaftliche Strategien mit virtuellen Ressourcen

Wie aus Abs. 3.3.5. hervorgeht, kann das zugrunde liegende Verfahren des "Virtuellen Kraftwerks Heuersdorf" auf alle Verbrauchsvorgänge erweitert werden, für die ein ökonomisch oder ökologisch relevantes Einsparpotential vorhanden ist. Gemäß den Erkenntnissen in Abs. 1.4 ist hierfür ein entsprechender Informationszugang erforderlich. Nichtgegenständliche Informationen treten dabei in eine Ersatzfunktion für materielle Verbrauchsgüter. Natürliche Ressourcen werden zum Teil durch ihre virtuelle Entsprechung abgelöst.

Das virtuelle Konzept unterstützt und ergänzt die Funktion aller "Einsparkraftwerke", die üblicherweise auf passive Versorgungsentlastungen (z. B. durch den Einsatz von Energiesparlampen oder Wärmedämmung) nach aus der Vergangenheit bezogenen Erfahrungen beschränkt bleiben. Ausschlaggebend für das allgemeingültige virtuelle Verfahren hingegen ist die Reaktionsfähigkeit auf nichtprognostizierbare Zustandsänderungen. Damit wird eine adaptive Steuerung der Ressourcennutzung durch Verhaltensänderungen oder ergänzende technische Lösungen ermöglicht.

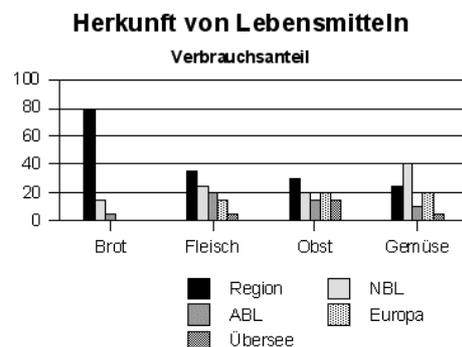
4.1. Übertragungsfähigkeit des Verfahrens

Obwohl lokale Initiativen in der Regel kaum einen meßbaren Einfluß auf weltweite Trendentwicklungen ausüben, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit ihrer methodischen Übertragung im Verhältnis zur Reproduzierbarkeit der erzielten Effizienzsteigerung. Die Kommunikationsfähigkeit über Internet ermöglicht hierzu unterschiedliche Vergleichsvorgänge zwischen beliebigen Verbrauchsstandorten.

Damit kann eine überregionale und auch länderübergreifende Einordnung des materiellen Ressourcenaufwands erfolgen. Das Verfahren gibt durch Vergleiche in unterschiedlichen Verbrauchskategorien entsprechend Aufschluß über die im Einigungsvertrag vorgeschriebene *Einheitlichkeit der ökologischen Lebensverhältnisse* (s. Abs. 1).

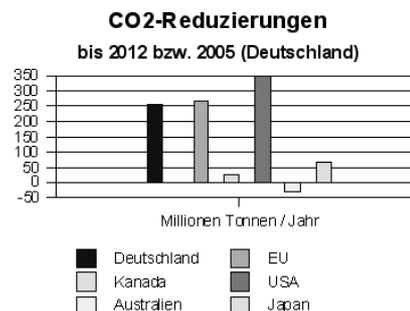
Der ermittelte Verbrauch kann vom regionalwirtschaftlichen Produktionsniveau z. B. infolge des Verdrängungswettbewerbs erheblich abweichen. Über das Datennetz werden Einkaufsgewohnheiten dargelegt, die anschließend bei den betroffenen Wirtschaftszweigen zu neuen Produktions- oder Beschäftigungsstrategien führen können.

An diesem Beispiel wird allerdings auch der hohe Stellenwert der erfaßten Verbrauchsdaten für die Vermarktung deutlich. Die naheliegende Forderung nach erhöhter Datensicherheit nimmt aber lediglich einen untergeordneten Stellenwert ein, da die Daten auf freiwilliger Basis und zum eigenen Nutzungsvorteil gesammelt werden.



4.2. Energiedienstleistungen für benachbarte Gemeinden

Die erzielten Energiesparergebnisse in der Gemeinde Heuersdorf können auf weitere Kommunen umgerechnet werden, um Aussagen über die Erreichbarkeit des CO₂-Minderungsziels der Bundesregierung im Bereich stationärer nichtindustrieller Emissionsquellen insgesamt zu erhalten. Aus der bei der UN-Klimakonferenz in Kyoto im Dezember 1997 getroffenen Vereinbarung über CO₂-Emissionsreduzierungen geht hervor, daß Deutschland aufgrund eigener Klimaschutzverpflichtungen (minus 25 Prozent bis 2005) den weitaus größten Anteil der EU-weiten Verbrauchseinschränkungen verwirklichen muß.



Mit dieser Zielvorgabe verbindet sich die Perspektive einer regionalen Koordinierung von Energieersatzleistungen nach dem Prinzip des "Virtuellen Kraftwerks Heuersdorf". Hierzu wären prinzipiell erforderlich:

1. ein ausreichend ausgestattetes Rechenzentrum,
2. der Anschluß an internationale Informationsdienste über Internet, um auch bei Energiebörsen als Anbieter und Abnehmer auftreten zu können,
3. die Ausstattung aller Energieverbraucher in einem freiwilligen Einzugsgebiet mit geeigneter Ablesetechnik, um von zentraler Stelle aus Energiebedarfskontrollen zu ermöglichen, und
4. eine ergänzende Ausstattung mit Telearbeitsplätzen nach angezeigtem Bedarf.

Im Verlauf der Realisierung müssen anwendungsspezifische Softwarelösungen erstellt werden, mit denen eine adaptive Verbrauchsbeeinflussung erzielt werden kann.

4.3. Gemeinsames Vorgehen mit der Braunkohlewirtschaft

Die Heuersdorfer stellen fest, daß bereits zum Zeitpunkt des geplanten Betriebsbeginn des Kraftwerks Lippendorf im Jahre 2000 umfassende Möglichkeiten zur ressourcensparenden Energiebedarfssteuerung mittels Informationstechnik einsatzfähig sein werden, die bei der Entschlußfassung zum Bau des Kraftwerks noch nicht berücksichtigt werden konnten.

Der Ausweg aus dem bestehenden Interessenkonflikt liegt nicht in der Konfrontation, sondern muß aus der Erkenntnis gemeinsamer Zukunftsaufgaben gefunden werden. In produktiver Kooperation mit den Konzernen, die sich im Leipziger Südraum engagieren, kann ein gleitender Übergang zu energiewirtschaftlichen Strategien für die Zeit nach dem gegenwärtigen Ausmaß der Braunkohleförderung erfolgen. Die Vorleistungen der Gemeinde Heuersdorf im Bereich der Informationstechnik können diesen Prozeß beschleunigen, um den Erhalt des Dorfes als international vorbildliches Beispiel ressourcenschonender Unternehmenspolitik zu ermöglichen.

Anmerkungen

1. The World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Oxford, 1987, S. 8.
2. W. Riesner, M. Kubessa, "Energiesparpotentiale in der ehemaligen DDR - zeitliche Erschließbarkeit und Maßnahmenvorschläge", Wissenschaftliche Berichte, Heft 26, Dezember 1990, S. 12 - 13.
3. Bundesministerium für Wirtschaft, Dokumentation Nr. 387, S. 3.
4. Leipziger Volkszeitung, 22.11.1996, S. 2.
5. Bundesministerium für Wirtschaft, Wirtschaft in Zahlen '95, S. 40.
6. Hans-Joachim Ziesing, "Stellungnahme für das Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen", Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, 14.10.1997, S. 9.
7. vgl. Sächsischer Landtag, "Gesetz zur Eingliederung der Gemeinde Heuersdorf", Gesetzentwurf der Staatsregierung vom 05.11.1997, Drucksache 2/7268.
8. "Koalition bei Energierecht einig", Stromthemen, Dezember 1997, S. 1.
9. Peter Rennert et al.: Kleine Enzyklopädie der Physik, Leipzig, 1988, S. 196, 197.
10. vgl. John C. Hancock: An Introduction to the Principles of Communication Theory, New York, 1961, S. 175, 176.
11. Norbert Wiener: Kybernetik, Düsseldorf, 1963, S. 88.
12. ebenda, S. 91.
13. VEAG Vereinigte Energiewerke AG: Projekt Neubaukraftwerk Lippendorf, Berlin, 1995. Die Energie Baden-Württemberg AG ist 1997 aus der Fusion der Badenwerk Holding AG und der Energieversorgung Schwaben Holding AG hervorgegangen.
14. Schreiben des Ministerpräsidenten Herrn Prof. Dr. Kurt Biedenkopf vom 01.08.1994 an die Gemeinde Heuersdorf: *So hat die Staatsregierung am 15.03.1994 den Beschluß gefaßt, daß die Braunkohleversorgung für das geplante Kraftwerk Lippendorf für 40 Jahre gesichert werden muß.*
15. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie: Ist ein sozial- und klimaverträgliches Zukunftskonzept für die deutsche Kohle realisierbar?, Wuppertal, 1995, S. 51.
16. Schreiben Prof. Dr. Biedenkopf vom 01.08.1994 an die Gemeinde Heuersdorf.
17. "Konkurrenzfähig - Kohle und Strom aus dem Südraum", Leipziger Volkszeitung, 22.09.1997, S. 6.
18. Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit: Energieprogramm Sachsen, 1993.
19. Dr. W. Hlubek, RWE Energie AG, "Tagesfragen der Kraftwerkstechnik", Pressemitteilung vom 23.09.1997, S. 7; "Die Strompreise werden fallen", Focus, 2/1998, S. 162.

20. "Entschließung der Einwohnerversammlung der Gemeinde Heuersdorf", Artikel 1, Heuersdorf, 18.10.1994.
21. "Gesetz zur Eingliederung der Gemeinde Heuersdorf" (Anm. 7), S. 20.
22. Vortrag von Jürgen Stotz, Vorstandsvorsitzender der VEAG, anlässlich der Energieforschungskonferenz Greifswald am 26.08.1997.
23. "Wesag will stabile Strompreise halten", Leipziger Volkszeitung, 24.10.1996, S. 5.
24. Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit: Energiebericht 1995/96, S. 23.
25. Landtag Brandenburg, Landtagsdrucksache 2/3432.
26. "Konkurrenzfähig - Kohle und Strom aus dem Südraum", Leipziger Volkszeitung, 22.09.1997, S. 6.
27. "Poker um die mitteldeutsche Braunkohle-Wirtschaft", Leipziger Volkszeitung, 21.02.1994, S. 5.
28. Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landesentwicklung: Zukunftsfähiges Sachsen, Tagung 17. - 18.08.1996 in Bautzen, S. 29.
29. S. Fränzle, W. D. Grossmann und K.-M. Meiß, "Zukunft in der Informationsgesellschaft", in: Nachhaltige Entwicklung in Industrie- und Bergbauregionen - Eine Chance für den Südraum Leipzig?, Leipzig, 1997, S. 265, 266.
30. "Gesetz zur Eingliederung der Gemeinde Heuersdorf" (Anm. 7), S. 31 - 39.
31. "Gesetz zur Eingliederung der Gemeinde Heuersdorf" (Anm. 7), Vorblatt.
32. Prof. Dr. Christoph Degenhart, "Rechtsfragen eines 'Heuersdorf Gesetzes'", Leipzig, 1997, S. 26, 27.
33. Standard & Poor's Aktienberichte, Firmenangaben.
34. "Die Strompreise werden fallen" (Anm. 19), S. 162 - 163.
35. "Amerikas Energiewirtschaft ist Deutschland Jahre voraus", Frankfurter Allgemeine Zeitung, 14.04.1997, S. 19.
36. Dr. Andreas Berkner, "Der Südraum Leipzig", in: BerbauFolgeLandschaft, Dessau, 1996, S. 25.
37. "Energieverbrauch und CO₂-Emissionen in Deutschland in der ersten Hälfte der neunziger Jahre", Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Wochenbericht 4/96, S. 78.
38. Deutscher Bundestag: Dritter Bericht der Enquete-Kommission Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre (Drucksache 11/8030), 24.05.1990, S. 664.
39. "Merkel kritisiert Position der USA", Mitteldeutsche Zeitung, 01.12.1997, S. 1.
40. IRP inform, Juni 1997, S. 1.
41. Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND e. V.), Pressemitteilung 54, 30.07.1997; Umweltbundesamt: Klimaschutz durch Minderung von Leerlaufverlusten bei Elektrogeräten, UBA-Text Nr. 47/97, 1997, S. 53.
42. Karin Gruhler: Energieverbrauchsuntersuchungen in Dresden Johannstadt, IÖR Texte 099, 1996.