

**Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern (BVE)**

**E v a l u a t i o n   d e r   B e r n e r  
E n e r g i e p o l i t i k   d e r   9 0 e r  
J a h r e**

**Auswirkungen auf Energie und Beschäftigung**

**Rolf Iten  
Stephan Hammer  
Stefan Kessler  
Roman Frick**

**Juli 2000**

# Impressum

**Evaluation der Berner Energiepolitik, Auswirkungen auf Energie und Beschäftigung**

**Zürich, Juli 2000**

## **Auftraggeber**

Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern (BVE)  
Bundesamt für Energie (BFE)

## **Auftragnehmer**

INFRAS, Zürich und Bern

## **Autoren**

Stephan Hammer, Roman Frick, Stefan Kessler, Rolf Iten

## **Begleitgruppe 3. Energiebericht**

RR D. Schaer-Born, Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion (BVE)

Dr. R. Meier, Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion (GS BVE, Leiter der Begleitgruppe)

C. Cappis, Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion (GS BVE)

B. Schwabe, Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion (GS BVE)

J. Frei, Wasser- und Energiewirtschaftsamt (WEA)

E. Jakob, Wasser- und Energiewirtschaftsamt (WEA)

D. v. Reding, Rechtsamt (RA BVE)

F. Turolla, Koordinationsstelle für Umweltschutz (KUS)

A. Studer, Kantonales Amt für wirtschaftliche Entwicklung (KAWE)

M. Jenk, Finanzdirektion (GS FIN)

P. Ghermi, Bundesamt für Energie



## Inhalt

Abkürzungsverzeichnis .....	A-1
Das Wichtigste in Kürze .....	Z-1
Zusammenfassung .....	Z-3
L'essentiel en bref.....	R-1
Résumé.....	R-3
1. Einleitung.....	1
1.1. Ausgangslage .....	1
1.2. Zielsetzung und Fragestellung .....	2
1.3. Methodik.....	2
1.3.1. Evaluationskonzept .....	2
1.3.2. Forschungsmethoden und Vorgehen.....	5
1.4. Aufbau des Berichts .....	11
2. Energiepolitik des Kantons Bern in den 90er Jahren.....	13
2.1. Energiepolitische Ziele.....	13
2.2. Rahmenbedingungen.....	15
2.3. Umgesetzte Massnahmen.....	17
2.4. Energiepolitische Akteure neben dem Kanton .....	19
2.5. Fazit .....	23
3. Entwicklung des Energieverbrauchs im Kanton Bern .....	25
3.1. Energieverbrauch 1990 bis 1998 .....	25
3.1.1. Energieverbrauch 1998.....	25
3.1.2. Entwicklung des Energieverbrauchs 1990 bis 1998.....	28
3.2. Beurteilung der energiepolitischen Zielerreichung.....	32
3.2.1. Energiepolitische Ziele .....	32
3.2.2. Beurteilung der Zielerreichung.....	33
3.3. Fazit .....	35

4.	Beurteilung der Berner Energiepolitik .....	37
4.1.	Auswirkungen auf Energie und Beschäftigung (Modellanalyse).....	37
4.1.1.	Energetische Wirkungen .....	40
4.1.2.	Auswirkungen auf Luftschadstoffe .....	49
4.1.3.	Vermiedene externe Kosten .....	51
4.1.4.	Investitions- und Beschäftigungswirkungen.....	53
4.2.	Qualitative Beurteilung der Berner Energiepolitik .....	57
4.2.1.	Generelle Beurteilung durch die befragten Akteure .....	57
4.2.2.	Energetische Vorschriften (AEV) .....	62
4.2.3.	Kantonale Gebäude und Anlagen.....	65
4.2.4.	Energieplanung.....	69
4.2.5.	Förderung von Solar- und Holzenergieanlagen .....	72
4.2.6.	Wärmepumpen .....	75
4.2.7.	Förderung der Nah- und Fernwärme (inkl. WKK und Abwärme) .....	79
4.2.8.	Übrige Fördermassnahmen.....	82
4.2.9.	Aus- und Weiterbildung, Information .....	85
4.2.10.	Energieberatung.....	87
4.2.11.	MINERGIE.....	89
4.2.12.	Technologievermittlung .....	93
4.2.13.	Steuererleichterungen .....	95
4.2.14.	Vollzug der Bundesgesetzgebung (ENB, ENV) .....	96
4.3.	Beurteilung der Zusammenarbeit mit anderen energiepolitischen Akteuren.....	98
4.3.1.	Gemeinden.....	98
4.3.2.	Energieversorgungsunternehmen.....	100
4.3.3.	Gewerbe .....	103
4.3.4.	Bund .....	105
4.4.	Interkantonaler Vergleich .....	107
4.4.1.	Vergleich kantonomer Indikatoren .....	108
4.4.2.	Qualitative Beurteilung .....	109
4.5.	Fazit.....	110
4.5.1.	Auswirkungen auf Energie und Beschäftigung.....	111
4.5.2.	Qualitative Beurteilung der Berner Energiepolitik.....	113
4.5.3.	Beurteilung der Zusammenarbeit mit anderen Akteuren .....	125
4.5.4.	Interkantonaler Vergleich.....	127
5.	Synthese .....	129
5.1.	Gesamtbeurteilung .....	129
5.1.1.	Energiepolitischen Zielerreichung .....	129
5.1.2.	Stärken und Schwächen der Berner Energiepolitik der 90er Jahre.....	129
5.1.3.	Erzielte energetische und wirtschaftliche Wirkungen .....	134
5.1.4.	Vergleichende Massnahmenbeurteilung .....	135

---

5.2. Folgerungen für die zukünftige Energiepolitik .....	137
5.2.1. Energiepolitische Strategie .....	137
5.2.2. Massnahmenbezogene Folgerungen.....	139
5.3. Fazit .....	141
Anhang .....	143
Anhang 1: Produkte und Leistungsstandards NEF.....	145
Anhang 2: Beurteilung der Energieverbrauchsentwicklung.....	147
Anhang 3: Modellanalyse .....	155
Anhang 4: Gesprächspartner der qualitativen Analyse.....	169
Literatur .....	177



## Abkürzungsverzeichnis

AEV	Allgemeine Energieverordnung
ARA	Abwasserreinigungsanlage
BVE	Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern
BFE	Bundesamt für Energie
BKW	BKW Energie AG
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
DEV	Dekret über Staatsleistungen an die Energieversorgung
DSM	Demand Side Management
EBS	Regionale Energieberatungsstellen
ENB	Eidg. Energienutzungsbeschluss
ENV	Eidg. Energienutzungsverordnung
EMn	Energietechnischer Massnahmenachweis
FWS	Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz
HBA	Hochbauamt des Kantons Bern
HIV	Handels- und Industrieverein des Kantons Bern
KBGV	Kantonal Berner Gewerbeverband
KIGA	Kantonales Amt für Industrie, Gewerbe und Arbeit
KVA	Kehrichtverbrennungsanlage
kWh	Kilowattstunden
LRV	Luftreinhalteverordnung
NEF	Wirkungsorientierte Verwaltungsführung



NO<sub>x</sub> Stickoxide

PJ Peta-Joule (10<sup>15</sup> Joule)

SO<sub>x</sub> Schwefeloxide

TEVE Technologievermittlung im Energiebereich

TJ Tera-Joule (10<sup>12</sup> Joule)

UCPTE Union pour la Coordination de la Production et du Transport de l' Electricité

VHKA Verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung

WEA Wasser- und Energiewirtschaftsamt des Kantons Bern

WKK Wärme-Kraft-Kopplung

## Das Wichtigste in Kürze

Konnten mit der Berner Energiepolitik der 90er Jahre die festgesetzten Ziele erreicht werden? Wie sind die umgesetzten Massnahmen hinsichtlich Vollzug, Wirksamkeit, Effizienz sowie zukünftigem Potenzial zu beurteilen? Welche energetischen und wirtschaftlichen Wirkungen konnten ausgelöst werden? Welche Folgerungen ergeben sich aus den Stärken und Schwächen der kantonalen Energiepolitik für die Zukunft? Die wichtigsten Ergebnisse der Modellschätzungen und der durchgeführten Befragungen sind folgende:

- Durch die energiepolitischen Aktivitäten des Kantons Bern in den 90er Jahren konnte eine energetische Wirkung im Jahr 1999 von rund 3 PJ erzielt werden. Der überwiegende Teil der energetischen Wirkungen entfällt auf die Massnahmen im Bereich des umbauten Raumes (ca. 75%), gefolgt von der Förderung der Holzenergieanlagen (ca. 12%).
- Im Zeitraum 1990 bis 1999 konnten durch die Berner Energiepolitik Investitionen in der Grössenordnung von 1,4 Mrd. Fr. und eine Netto-Beschäftigung in der Schweiz über die gesamte Wirkungsdauer der Massnahmen von rund 12'300 Personenjahren ausgelöst werden. Rund zwei Drittel dieses Beschäftigungseffektes, also rund 8'200 Personenjahre, sind im Kanton Bern wirksam. Hauptnutzniesser waren vor allem das Bauhaupt- und das Ausbaugewerbe.
- Durch die erzielten Energieeinsparungen konnten externe Kosten in der Grössenordnung von 500 bis 800 Mio. Fr. vermieden werden. Zudem konnte der Ausstoss von Luftschadstoffen reduziert werden.
- Besonders erfolgreiche Massnahmen waren in den 90er Jahren die Aktivitäten im Bereich des umbauten Raumes und die Förderung der Holzenergie, durch die neben den höchsten energetischen Wirkungen vergleichsweise hohe Beschäftigungseffekte ausgelöst werden konnten. Die Massnahmen in den Bereichen Aus- und Weiterbildung sowie Information, Energieberatung und MINERGIE weisen ebenfalls beachtliche Wirkungen und eine günstige Kostenwirksamkeit auf. Die geringsten energetischen und wirtschaftlichen Auswirkungen resultierten in den Bereichen Energieplanung, Wärmepumpen, Technologievermittlung und Steuererleichterungen.

- Insgesamt beurteilen wir die Berner Energiepolitik der 90er Jahre als teilweise erfolgreich. Dies deshalb, weil die Berner Energiepolitik neben einigen Stärken (Weiterführen bestehender erfolgreicher Massnahmen, Einführung neuer markt- und effizienzorientierter Massnahmen) auch Schwächen (Rückschläge aufgrund der ungenügenden politischen Akzeptanz und der schwierigen finanziellen Situation, teilweise ungenügende Konzentration der Mittel, Wirkungsdefizite einiger Massnahmen) aufwies. Die im Leitsatzdekret festgehaltene Zielsetzung einer „mittelfristigen Stabilisierung“ des Gesamtenergieverbrauchs ist aufgrund der jährlichen Zuwachsraten in den Jahren 1994 bis 1998 von 1,9% stark gefährdet.
- Für die zukünftige Energiepolitik schlagen wir eine verstärkte Orientierung an markt- und effizienzbezogenen Massnahmen vor, mit Schwergewicht im Gebäudereich. Ergänzend können die erneuerbaren Energien gefördert, flankierende Massnahmen eingesetzt und die Zusammenarbeit mit den Gemeinden und dem Gewerbe verstärkt werden.

# Zusammenfassung

## Zielsetzung und Fragestellungen

Ziel der vorliegenden Evaluation ist die umfassende Beurteilung der Berner Energiepolitik der 90er Jahre als Grundlage für die Weiterentwicklung der Berner Energiepolitik. Die umgesetzten energiepolitischen Massnahmen werden hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und ihrer Effizienz (Kostenwirksamkeit) betreffend Energie und Beschäftigung untersucht. Der Fokus ist auf die energiepolitischen Massnahmen der Bau-, Verkehrs und Energiedirektion (BVE) gerichtet. Nicht beurteilt werden die Massnahmen im Verkehrsbereich und die Energieversorgungspolitik<sup>1</sup>. Folgende Fragen werden untersucht:

- Wie hat sich der kantonale Energieverbrauch zwischen 1990 und 1998 entwickelt? Wie ist die Zielerreichung der kantonalen Energiepolitik in den 90er Jahren zu beurteilen?
- Wie sind die ergriffenen Massnahmen hinsichtlich Zielerreichung, Vollzug, Wirksamkeit, Effizienz sowie zukünftigem Potenzial zu beurteilen? Welche energetischen und wirtschaftlichen Wirkungen konnten erzielt werden?
- Wie wird die Zusammenarbeit mit anderen energiepolitischen Akteuren (Bund, Gemeinden und Unternehmen) beurteilt?
- Welche Folgerungen ergeben sich für die Weiterentwicklung der Berner Energiepolitik?

## Methodik

Zur Beurteilung der Berner Energiepolitik werden Vergleiche auf unterschiedlichen Wirkungsebenen angestellt:

- Der Vollzug der Massnahmen wird aufgrund eines Soll/Ist-Vergleichs mit den geplanten Massnahmen verglichen.
- Die durch die Massnahmen erzielten energetischen und wirtschaftlichen Wirkungen werden im Vergleich zu einer unbeeinflussten Referenzentwicklung beurteilt.

---

1 Zum Thema Strompolitik hat der Kanton Bern in den 90er Jahren mit wichtigen Akteuren einen energiepolitischen Dialog geführt (BVE, 1998).

Durch den Einbezug der Kosten kann zusätzlich die Kostenwirksamkeit beurteilt werden.

- Durch einen Vergleich der angestrebten energiepolitischen Ziele mit der Entwicklung des Energieverbrauchs wird die insgesamt Zielerreichung bewertet.

Zur Beantwortung der Fragestellungen wurde eine Kombination von quantitativen und qualitativen Forschungsmethoden eingesetzt:

- Die Entwicklung des Energieverbrauchs im Kanton Bern wurde auf der Grundlage der Schweizerischen Gesamtenergiestatistik und der Berücksichtigung ausgewählter bernspezifischer Faktoren geschätzt.
- Die quantitativen Abschätzungen der Auswirkungen der Berner Energiepolitik auf Investitionen, Beschäftigung, Energie und wichtige Luftschadstoffe erfolgte mittels einer Modellanalyse, die sich auf die Eingabegrößen energetische Wirkungen und ausgelöste Investitionen auf Produkteebene stützt.
- Zur qualitativen Beurteilung der Berner Energiepolitik wurden neben der Auswertung von Dokumenten persönliche und telefonische Interviews mit insgesamt 61 Personen durchgeführt.

## **Energiepolitik des Kantons Bern in den 90er Jahren**

Grundlage der Berner Energiepolitik der 90er Jahre war der 2. Energiebericht und die davon abgeleiteten energiepolitischen Ziele und Grundsätze. Die veränderten Rahmenbedingungen führten im Laufe der 90er Jahre zu einigen Anpassungen in der Ausrichtung der Energiepolitik. Einerseits musste aufgrund der politischen Situation, der schwierigen finanziellen Situation des Kantons sowie der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen auf die Umsetzung einiger Massnahmen verzichtet werden (Bspw. Sanierungsprogramm bei den kantonalen Bauten, Förderung der Kleinanlagen zur Nutzung der erneuerbaren Energien seit 1999). Andererseits wurden neben der Weiterführung bewährter Massnahmen (insbesondere Vollzug Energiegesetz, Energieberatung, Förderung der erneuerbaren Energien bis 1998) neue markt- und effizienzorientierte Aktivitäten eingeführt (insbesondere MINERGIE).

## **Entwicklung des Energieverbrauchs im Kanton Bern**

Der Gesamtenergieverbrauch 1998 hat im Kanton Bern im Vergleich zu 1990 um rund 6,2% (6'500 TJ) zugenommen. Die Verbrauchsentwicklung der einzelnen Energieträger

verlief unterschiedlich. Während der Verbrauch an Erdölprodukten stagnierte, nahm der Stromverbrauch um 7,4% zu. Der Anteil des Gasabsatzes nahm zu, wobei die Zunahme seit 1996 etwas zu stagnieren scheint. Die erneuerbaren Energien Holz, Sonne und Umweltwärme verzeichneten stetige Zuwächse. Mit mehr als einer Verdoppelung konnte bei den erneuerbaren Energien die grösste prozentuale Zunahme durch die Sonnenenergienutzung erreicht werden.

Die energiepolitischen Ziele des Leitsatzdekrets konnten nur teilweise erreicht werden. Während die vom Dekret anvisierte Reduktion des Ölverbrauchs nicht erreicht werden konnte, scheint die Zielerreichung in den Bereichen Strom, Gas und erneuerbaren Energien auf gutem Weg. Insgesamt ist die „mittelfristige Stabilisierung“ des Gesamtenergieverbrauchs aufgrund der jährlichen Zuwachsraten in den Jahren 1994 bis 1998 von 1,9% stark gefährdet. Die nur partielle Zielerreichung und die sich vermutlich verschlechternden Rahmenbedingungen (wirtschaftliche Entwicklung, Strommarktöffnung) weisen auf einen weiterhin bestehenden energiepolitischen Handlungsbedarf hin.

## **Beurteilung der Berner Energiepolitik**

### **Auswirkungen auf Energie und Beschäftigung (Modellanalyse)**

Durch die energiepolitischen Aktivitäten des Kantons Bern im Zeitraum 1990 bis 1999 ergeben sich energetische Wirkungen im Jahr 1999 von rund 3 PJ, was 2,7% des gesamten Energieverbrauchs des Jahres 1999 des Kantons Bern ausmacht. Der Grossteil dieser Wirkungen entfällt mit rund 83% auf Endenergieeinsparungen. Rund 17% resultieren aus der zusätzlichen Nutzung von erneuerbaren Energien und Abwärme. Werden die gesamten kumulierten Wirkungen über die Lebensdauer der Massnahmen betrachtet, ergibt sich eine Gesamtwirkung der Aktivitäten zwischen 1990 und 1999 von rund 90 PJ. Eine Betrachtung der Wirkungen auf der Massnahmenebene zeigt, dass der überwiegende Teil der Wirkungen auf die Massnahmen im Bereich des umbauten Raum entfallen (ca. 75%). Die zweitgrösste Wirkung stammt von der Förderung der Holzenergieanlagen (ca. 12%), gefolgt von der Energieberatung (ca. 4%).

Die Betrachtung der eingesetzten Umsetzungsmittel (Kanton und Drittmittel, inkl. Finanzhilfen) im Verhältnis zu den energetischen Wirkungen zeigt, dass insbesondere die Anstrengungen in den Bereichen MINERGIE und Energieberatung als sehr kostenwirksam zu beurteilen sind. Bei den Massnahmen, die gemeinsam auf den umbauten Raum wirken (AEV, Aus- und Weiterbildung, etc.), wurde auf die Abschätzung

der Kostenwirksamkeit verzichtet, weil die Wirkungen der verschiedenen Massnahmen methodisch kaum isoliert werden können. Wir gehen jedoch davon aus, dass die Massnahmen in diesem Bereich ebenfalls sehr effizient sind. Bei den erneuerbaren Energien können die Förderung der Holzenergienutzung sowie die Förderung der Wasserkraft ebenfalls als effizient beurteilt werden. Aufgrund der hohen Investitionskosten deutlich weniger effizient sind hingegen die Förderung der Wind- und Photovoltaikanlagen sowie die Technologievermittlung, die sich in der Einführungsphase befindet und bisher vor allem indirekte Wirkungen erzeugt hat.

Die Berner Energiepolitik führt zu einem Strukturwandel in der Wirtschaft, in dem konventionelle Energien durch Energiesparinvestitionen und Investitionen in die erneuerbaren Energien substituiert werden. Durch die kantonalen Umsetzungsmittel von rund 10,5 Mio. Fr. und die direkten Finanzhilfen von 68 Mio. Fr. konnten im Zeitraum 1990 bis 1999 private Investitionen in der Grössenordnung von 1,4 Mrd. Fr. ausgelöst werden. Gemäss der Modellanalyse konnte durch die energiepolitischen Aktivitäten des Kantons in den 90er Jahren ein positiver Netto-Effekt von rund 12'300 Personenjahren in der Schweiz über die gesamte Wirkungsdauer der Massnahmen erzielt werden. Davon wurde rund die Hälfte der Wirkungen (6'200 Personenjahre oder durchschnittlich rund 600 Arbeitsplätze über die vergangenen 10 Jahre) hauptsächlich aufgrund der ausgelösten Investitionen in den Jahren 1990 bis 1999 wirksam. Wir schätzen, dass rund zwei Drittel dieses Beschäftigungseffektes, also rund 8'200 Personenjahre im Kanton Bern wirksam sind. Wir gehen davon aus, dass wiederum rund die Hälfte dieser Wirkungen, also 4'100 Personenjahre oder durchschnittlich 400 Arbeitsplätze über die letzten 10 Jahre, in den Jahren 1990 bis 1999 anfielen. Hauptnutzniesser waren vor allem das Bauhaupt- und das Ausbaugewerbe. Hauptgrund für den positiven Nettoeffekt sind die unterschiedlichen Beschäftigungsintensitäten der von der Umlagerung der Finanzflüsse betroffenen Branchen. Während Investitionen in die Energieeffizienz und die erneuerbaren Energien eine überdurchschnittliche Beschäftigungsintensität aufweisen, sind Ausgaben für konventionelle Energien in der Schweiz wenig beschäftigungswirksam. Entsprechend führt der induzierte Strukturwandel per Saldo zu einer positiven Beschäftigungswirkung.

Durch die erzielten Energieeinsparungen konnten externe Kosten in der Grössenordnung von 500 bis 800 Mio. Fr. vermieden werden. Über 90% dieser vermiedenen externen Kosten werden durch Massnahmen im Gebäudebereich erzielt. Zudem konnten durch die Berner Energiepolitik der Ausstoss von Luftschadstoffen reduziert werden.

## **Qualitative Beurteilung der Berner Energiepolitik**

### **Generelle Beurteilung durch die Akteure**

Die generelle Beurteilung der Berner Energiepolitik durch die befragten Akteure fällt sehr unterschiedlich aus, wobei die Kritik überwiegt. Während die Energiefachleute, die Gemeinden sowie einige Unternehmen der Berner Energiepolitik durchaus positive Wirkungen zugestehen, ist die Beurteilung der Verbände sowie der bürgerlichen Parteien negativ geprägt. Die Energiepolitik generell sowie die einzelnen Massnahmen stossen auf ganz unterschiedliche Akzeptanz der befragten Personen. Begrüsst werden von allen Akteuren die Energieberatung und die Aktivitäten betreffend MINERGIE. Kritisiert wird insbesondere die aus Sicht der Akteure fehlende directionsübergreifende energiepolitische Strategie des Kantons in den 90er Jahren. Entgegengesetzte Auffassungen bestehen insbesondere bei der finanziellen Förderung der erneuerbaren Energien und dem zukünftigen energiepolitischen Engagement des Kantons.

### **Umbauter Raum**

Die grössten energetischen und wirtschaftlichen Wirkungen konnten in den 90er Jahren im Baubereich erzielt werden, vor allem durch verbesserte Wärmedämmung. Die Frage nach dem Anteil der AEV an diesen Wirkungen kann hingegen kaum beantwortet werden, weil im Baubereich mehrere kantonale Massnahmen (vom Gesetz über die Beratungen, die Weiterbildungen, u.a.m.) wirksam waren. Während der Vollzug bei den Massnahmen nachweisen im Vergleich zu den 80er Jahren deutlich verbessert werden konnte, bestehen bei der Baukontrolle nach wie vor Mängel.

### **Kantonale Gebäude und Anlagen**

Bei den kantonalen Gebäude und Anlagen konnten die Ziele erst zum Teil erreicht werden. Die Reduktion des Energieverbrauchs bei den fossilen Energieträgern werden durch die weiter wachsenden Stromverbräuche beinahe kompensiert. Der Anteil erneuerbarer Energien zeigt seit mehreren Jahren eine stagnierende Tendenz. Die durchgezogene Beurteilung ist vor allem auf die fehlenden finanziellen und personellen Ressourcen zurückzuführen. Positiv zu vermerken ist die Einführung der kalkulatorischen



Energiepreiszuschlägen (KEPZ) Mitte der 90er Jahre, die zu einem gewissen Umdenken geführt hat.

### **Energieplanung**

Mit den Massnahmen im Bereich Energieplanung konnten in den 90er Jahren nur punktuelle Erfolge erzielt werden. Mit den bis Anfang der 90er Jahre erstellten Energiekonzepten konnten keine flächendeckenden energetischen und wirtschaftlichen Wirkungen ausgelöst werden. Auch die neuesten Anstrengungen in Richtung einer vermehrten Zusammenarbeit zwischen Energie- und Raumplanung zeigen, dass die Realisierung von energetischen Vorzeigeprojekten nach wie vor sehr schwierig ist. Gewisse Erfolge konnte bei den Energiestädten erzielt werden, die beabsichtigen, durch energiepolitische Konzepte und teilweise auch planerische Instrumente einen längerfristigen kommunalen Prozess auszulösen.

### **Förderung von Solar- und Holzenergieanlagen**

Die Förderung kleiner Solar- und Holzenergieanlagen durch finanzielle Beiträge und das Aufheben der Bewilligungspflicht für Solaranlagen kann bis zur Finanzkreditsperre insgesamt als erfolgreich beurteilt werden. Zu dieser Einschätzung führen weniger die absoluten energetischen Wirkungen als vielmehr die Wirkungen hinsichtlich der Sensibilisierung breiter Bevölkerungskreise sowie wirtschaftlicher Innovationsimpulse. Die Stagnation bei den Solaranlagen und die Steigerung bei den Holzanlagen können in Zeiten anhaltend hoher Investitionskosten für diese Technologien sowie fallender Energiepreise bereits als erfolgreich betrachtet werden. Die kantonale Energiepolitik hat durch die Finanzkreditsperre für kleine Anlagen zu einem Einbruch der Gesuche in diesem Bereich geführt. Nach Ansicht einiger Experten sind dadurch mehrere Unternehmen im erneuerbaren Bereich wirtschaftlich in Bedrängnis geraten.

### **Wärmepumpen**

Der Kanton Bern hat in den 80er Jahren neben der finanziellen Förderung wichtige Grundlagen zur Verbreitung von Wärmepumpen geschaffen (Harmonisierung der Bewilligungspraxis, ökologische Wirkungsanalysen). In den 90er Jahren hat der Kanton vorwiegend die Grundlagenarbeiten zur Nutzung von Wärmepumpen weiter verfolgt und sich aktiv im Rahmen der Fördergemeinschaft Wärmepumpen (FWS) beteiligt. Private kleine Anlagen wurden keine mehr subventioniert. Da nur wenige grosse Wärmepumpenanlagen realisiert werden konnten und davon ausgegangen werden muss, dass der Anteil installierter Wärmepumpen im Kanton Bern höchstens geringfügig

gig über dem Landesmittel liegt, sind die energetischen Wirkungen absolut betrachtet als eher klein einzuschätzen. Die umfangreichen Grundlagenarbeiten haben jedoch den Boden zu einer intensiveren Nutzung geebnet.

### **Förderung der Nah- und Fernwärme (inkl. WKK)**

Die Gesamtbilanz bei den Massnahmen im Bereiche Nah- und Fernwärme kann als durchzogen beurteilt werden. Der Kanton beschränkte sich insgesamt auf die Unterstützung von bereits durch lokale oder regionale Akteure initiierte Projekte, vor allem auf Basis Holz. Nur sehr wenige Wärmepumpen-Projekte konnten realisiert werden. Wirtschaftlich sind fast alle realisierten Projekte in einer angespannten Situation, vor allem diejenigen auf Basis von Holz. Die Gründe dafür liegen hauptsächlich in einer zu optimistischen Planung der Anzahl Anschlüsse und dem Fehlen von Anschlussverpflichtungen. Energetisch sind die Wirkungen der unterstützten Nah- und Fernwärmeprojekte zurückhaltend zu beurteilen. Bei den WKK-Anlagen hat sich die Euphorie Ende der 80er Jahre bezüglich dezentraler Energieversorgung als zu optimistisch erwiesen. Einzelne Anlagen wurden zwar subventioniert, auf eine breite Förderung wurde jedoch aus Prioritätsgründen verzichtet. In Zeiten von Angebotsüberhängen sowie fallenden Strompreisen kann diese vorsichtige Haltung des Kantons als positiv beurteilt werden.

### **Übrige Fördermassnahmen**

Die Förderaktivitäten in den Bereichen Klein-Wasserkraftanlagen, Biogas, Windenergie und Geothermie sind gesamthaft eher bescheiden. Im Vergleich mit den Vorschlägen des 2. Energieberichtes fielen diese geringer aus.

### **Aus- und Weiterbildung**

Die Aktivitäten im Bereich Aus- und Weiterbildung sowie der Information können überwiegend als erfolgreich beurteilt werden. Die Aktivitäten haben zu einem Wissenstransfer zu den Fachleuten und Bauherren und zu deren Sensibilisierung beigetragen. Der Wissensstand und die Vernetzung der Fachleute konnte im Vergleich zu den 80er Jahren deutlich erhöht werden. Besonders erfolgreich und geschätzt waren die Informationsveranstaltungen zur AEV, die Energie-Apéros sowie die Aktivitäten im Bereich MINERGIE.

## **Energieberatung**

Die Energieberatungsstellen (EBS) sind heute vor allem in den Gemeinden unter der Marke InfoEnergie etabliert und geschätzt. Ihre dezentrale Struktur hat sich bewährt. Die EBS beraten Gemeinden sowie Private in energetischen Belangen, vermitteln neues Know-how und tragen zur energetischen Sensibilisierung bei. Für die Gemeinden sind die EBS wichtige Ansprechpartner in Energiefragen. Wirkungen konnten durch die Einführung von Energiebuchhaltungen sowie teilweise durch die Initiierung einer aktiven Energiepolitik im Rahmen der initiierten Energiestadt-Labelprozesse erzielt werden. Insgesamt konnte durch die EBS ein Netzwerk zur Verbreitung energetischer Anliegen zwischen Kanton, Gemeinden und Bevölkerung geschaffen werden.

## **MINERGIE**

Der MINERGIE-Standard ist in seiner kurzen Laufzeit auf ein beachtliches Interesse in der Fachwelt und im betroffenen Gewerbe gestossen und wird von diesen Kreisen unterstützt. Obwohl die quantitativen Ziele nicht erreicht werden konnten und die bisher erzielten energetischen Einsparungen aufgrund der MINERGIE-Bauten relativ gering sind, hat MINERGIE durch gutes Marketing beachtliche energetische und wirtschaftliche Auswirkungen bewirkt: Bedeutende Energieeinsparungen bei den bisher realisierten MINERGIE-Bauten, Verbreitung von MINERGIE-Komponenten und Verbesserung des Baustandards, positive wirtschaftliche Effekte (Heizungs-/Lüftungs-/Klimabranche und bei den Unternehmen, die Kleinanlagen zur Nutzung von erneuerbaren Energien anbieten). Insgesamt konnte MINERGIE aufgrund der erreichten Marktpenetration bisher nur einen Pilotmarkt vorwiegend im Bereich der Einfamilienhäuser erreichen. Lücken bestehen bei den Sanierungen und den Mehrfamilienhäusern.

## **Technologievermittlung**

Die Technologievermittlung ist ein innovativer und neuer Ansatz der Wissensvermittlung im Energiebereich. Trotz der Schwierigkeiten der Arbeiten aufgrund der vielfältigen Hemmnisse konnten erste Erfolge erzielt werden. Als bedeutsam erachten wir den Aufbau eines Kontaktnetzwerkes, die neuen Formen der Zusammenarbeit, die ersten Erfolge auf Produkt- und Prozessebene sowie die Sammlung von Erfahrungen und die Schaffung von Grundlagen. Die bisher erzielten Energieeinsparungen und Beschäftigungswirkungen sind jedoch sehr gering.

### **Steuererleichterungen**

Die Erfahrungen mit den Steuererleichterungen für energietechnische Massnahmen sind sehr ernüchternd. Sie haben praktisch keine energetische Anreizwirkung, weil sie schlecht bekannt sind und bei den realisierten Abzügen einen hohen Mitnahmeeffekt aufweisen.

### **Verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung (VHKA)**

Der Vollzug der VHKA war ein zentraler energiepolitischer Pfeiler des Kantons in den 90er Jahren. Durch ein gezieltes Vorantreiben des Vollzugs betrug der Ausrüstungsstand der Bauten Ende 1998 über 70%. Eine parlamentarische Initiative und der Widerstand von Industrie, Gewerbe und Hauseigentümern hat zur Abschwächung der VHKA-Regelung in bestehenden Bauten geführt, indem die VHKA in Altbauten nur noch eingebaut werden muss, wenn das Energiesystem gesamthaft erneuert wird. Die Wirkungen der VHKA in Altbauten sind mit rund 14% Energieeinsparungen bedeutend. Zudem konnten einige Arbeitsplätze und ein Know-how in diesem Bereich im Kanton geschaffen werden.

### **Beurteilung der Zusammenarbeit mit anderen energiepolitischen Akteuren**

Die Befragung hat gezeigt, dass die Zusammenarbeit mit den Gemeinden vor allem über die Energieberater nicht schlecht funktioniert, jedoch wesentlich verstärkt werden könnte. Vor allem die Energiefachleute orten einen grossen Nachholbedarf bei den Gemeinden und fordern vom Kanton eine aktivere Unterstützung.

Der Einfluss des Kantons auf die Energieversorgungsunternehmen (EVU) ist durch die sich ändernden politischen Rahmenbedingungen schwierig geworden. Im Vergleich zu den 80er Jahren konnte das Gesprächsklima und die Koordination von Massnahmen in den 90er Jahren aus Sicht des Kantons und der befragten EVUs verbessert werden. Mehrere EVU unterstützen die Bemühungen der Verwaltung (Förderung von Wärmepumpen, MINERGIE, Veranstaltungen). Die konkrete massnahmenbezogene Zusammenarbeit, vor allem im Bereich Demand-Side-Management, könnte jedoch noch verstärkt werden.

Die Zusammenarbeit des Kantons mit dem Gewerbe hat sich anfangs der 90er Jahre stark abgeschwächt. Durch die neuen marktbezogenen Aktivitäten (MINERGIE, Energie-Àpéros und Technologievermittlung) konnte die Zusammenarbeit wieder belebt

werden. Die Zusammenarbeit, vor allem im Aus- und Weiterbildungsbereich, sollte in Zukunft jedoch noch wesentlich intensiviert werden.

Während das Bundesamt für Energie (BFE) die energiepolitische Zusammenarbeit mit dem Kanton Bern als zufriedenstellend, jedoch verbesserungsfähig erachtet, beurteilen die befragten Vertreter des Kantons Bern die Zusammenarbeit mit dem BFE und im Rahmen von Energie 2000 aufgrund von strukturellen und inhaltlichen Problemen als schwierig und nicht sehr erfolgreich. Vorgeworfen werden dem Bund vor allem Doppelpurigkeiten im Gebäudebereich und mangelnde Bereitschaft zur Koordination und Unterstützung der kantonalen Aktivitäten.

### **Interkantonaler Vergleich**

Im interkantonalen Vergleich ist der Kanton Bern energiepolitisch immer noch überdurchschnittlich aktiv. Im Vergleich zu den 80er Jahren, in denen er mit dem Energiegesetz, der Förderung erneuerbarer Energien sowie der Energieberatung zu den fortschrittlichsten Kantonen gehörte, ist der Kanton Bern vor allem durch die starke Abnahme der finanziellen Mittel im Urteil der Befragten ins obere Mittelfeld abgerutscht. Positiv erwähnt werden die neuen Initiativen des Kantons in den Bereichen MINERGIE und Weiterbildung, die der Energiepolitik neuen Schwung gegeben haben.

### **Gesamtbeurteilung und Folgerungen für die zukünftige Energiepolitik**

Insgesamt beurteilen wir die Berner Energiepolitik der 90er Jahre als teilweise erfolgreich. Dies deshalb, weil die Evaluation neben einigen Stärken auch Schwächen aufgezeigt hat. Mit den energiepolitischen Aktivitäten konnten jedoch nicht unbedeutende energetische und wirtschaftliche Wirkungen ausgelöst werden. Zudem konnten durch die Einsparung konventioneller Energien ein Beitrag zur Reduktion des Ausstosses wichtiger Luftschadstoffe und zur Vermeidung von externen Kosten geleistet werden.

Stärken der Berner Energiepolitik der 90er Jahre sind aus unserer Sicht die Weiterführung bestehender erfolgreicher Massnahmen (Vollzug Energiegesetzgebung, Förderung der erneuerbaren Energien bis 1998, regionale Energieberatung), die Einführung neuer grösstenteils erfolgreicher markt- und effizienzorientierter Massnahmen (insbesondere MINERGIE), sowie die umfassende Grundlagenarbeit zu verschiedenen Themen. Als Schwächen erachten wir die ungenügenden politische Akzeptanz der Energiepolitik und die schwierige finanziellen Situation des Kantons, die zu Rückschlägen

geführt hat, die teilweise ungenügende Konzentration der Mittel, die Wirkungsdefizite einiger Massnahmen, die teilweise ungenügende Zusammenarbeit mit anderen energiepolitischen Akteuren sowie Führungs- und Kommunikationsdefizite des Kantons.

Besonders erfolgreiche Massnahmen waren in den 90er Jahren die Aktivitäten im Bereich des umbauten Raumes und die Förderung der Holzenergie, durch die neben den grössten energetischen Wirkungen vergleichsweise hohe Beschäftigungseffekte ausgelöst werden konnten. Die Massnahmen in den Bereichen Aus- und Weiterbildung sowie Information, Energieberatung und MINERGIE weisen ebenfalls beachtliche Wirkungen und eine günstige Kostenwirksamkeit auf. Die geringsten energetischen und wirtschaftlichen Auswirkungen resultierten demgegenüber in den Bereichen Energieplanung, Wärmepumpen, Technologievermittlung und Steuererleichterungen.

Für die zukünftige Energiepolitik sollte eine klare energiepolitische Strategie erarbeitet werden, die von breiten Kreisen akzeptiert wird. Aufgrund der Ergebnisse der Evaluation schlagen wir eine verstärkte Orientierung an markt- und effizienzbezogenen Massnahmen vor, mit Schwergewicht im Gebäudebereich. Ein Beispiel für diese Massnahmen ist die kostenwirksame und zielgruppenspezifische Förderung der Verbreitung des MINERGIE-Standards. Im Bereich des umbauten Raumes erachten wir verstärkte Aktivitäten bei den kantonseigenen Gebäuden und Anlagen, die Harmonisierung der Energievorschriften sowie eine Verstärkung der MINERGIE-Aktivitäten als sehr wichtig. Entsprechende Mittel vorausgesetzt, könnten die erneuerbaren Energien aufgrund ihrer Breiten- und Signalwirkungen sowie der regionalwirtschaftlichen Bedeutung ergänzend gefördert werden. Flankierende Massnahmen wie die Aus- und Weiterbildung, Informationsmassnahmen sowie die Energieberatung erachten wir für einen kontinuierlichen Wissenstransfer und die energetische Sensibilisierung ebenfalls als wichtig. Die vermehrte Motivation der Gemeinden zu eigenen Aktivitäten und die Verstärkung der Zusammenarbeit mit dem Gewerbe bietet eine weitere erfolgversprechende Stossrichtung.



## L'essentiel en bref

La politique énergétique pratiquée par le canton de Berne dans les années 90 a-t-elle permis d'atteindre les objectifs fixés? Quel jugement porter sur l'exécution, l'efficacité et l'efficience des mesures mises en œuvre, et sur leur potentiel futur? Quels effets cette politique a-t-elle déclenchés sur les plans énergétique et économique? Quelles conclusions tirer, pour l'avenir, des forces et faiblesses de la politique cantonale en matière d'énergie? En guise de réponse à ces questions, voici les principaux résultats des évaluations et des enquêtes réalisées:

- Les activités déployées par le canton de Berne dans le domaine de la politique énergétique au cours des années 90 ont permis d'obtenir, en 1999, un effet énergétique d'environ 3 PJ. Celui-ci est en majeure partie lié aux mesures concernant le volume construit (environ 75%), suivies de la promotion des installations de chauffage au bois (environ 12%).
- Entre 1990 et 1999, la politique bernoise en matière d'énergie a engendré des investissements de l'ordre de 1,4 milliard de francs et a procuré, au niveau suisse, des emplois à 12'300 personnes environ (chiffre net) pendant toute la durée d'action des mesures. En gros, deux tiers de cet effectif, soit environ 8'200 années-personnes, concernent le canton de Berne. Les secteurs du gros œuvre et du second œuvre étaient les principaux bénéficiaires.
- Grâce aux économies d'énergie réalisées, il a été possible d'éviter des coûts externes de l'ordre de 500 à 800 millions de francs. En outre, l'émission de polluants atmosphériques a pu être réduite.
- Durant les années 90, certaines mesures se sont montrées particulièrement efficaces. Il s'agit des activités relatives au volume construit et à la promotion de l'exploitation énergétique du bois qui, en plus de leurs incidences importantes sur le plan énergétique, ont eu des effets comparativement élevés sur l'emploi. Les mesures prises dans les domaines de la formation et du perfectionnement, de l'information, du conseil en matière d'énergie et de MINERGIE ont également fourni des résultats concluants et révélé un bon rapport coût-utilité. C'est dans les domaines de la planification énergétique, des pompes à chaleur, du transfert de technologies et des allègements fiscaux que les incidences énergétiques et économiques ont été les plus faibles.



- Dans l'ensemble, nous estimons que la politique énergétique du canton de Berne durant les années 90 n'a été que partiellement efficace. En effet, outre certains points forts (maintien de mesures éprouvées, introduction de mesures d'économie de marché efficaces), on constate aussi des faiblesses (échecs dus à la mauvaise acceptation politique et à la situation financière difficile, concentration en partie insuffisante des moyens à disposition, inefficacité de certaines mesures). L'objectif d'une « stabilisation à moyen terme » de la consommation totale d'énergie, retenu dans le décret sur les principes directeurs de la politique énergétique du canton, est gravement compromis en raison des taux de croissance annuels de 1,9% dans les années 1994 à 1998.
- Pour l'avenir, nous préconisons une politique énergétique davantage axée sur les besoins du marché et guidée par des considérations d'efficacité, avec un accent particulier sur le secteur du bâtiment. Subsidiairement, il s'agira également de promouvoir les énergies renouvelables, de prendre des mesures d'accompagnement et d'intensifier la collaboration avec les communes et les arts et métiers.

## Résumé

### Objectif et interrogations

La présente évaluation a pour objectif d'étudier dans le détail la politique énergétique menée par le canton de Berne dans les années 90 et de fournir ainsi une base pour son évolution future. Les mesures de politique énergétique mises en œuvre sont examinées sous l'angle de leur efficacité et de leur efficience (rapport coût-utilité) en matière d'énergie et d'emploi. Une attention particulière est accordée aux mesures prises par la Direction des travaux publics, des transports et de l'énergie (TTE). Ne sont pas pris en compte dans cette évaluation les moyens employés dans le secteur des transports et dans le domaine de la politique d'approvisionnement en énergie<sup>2</sup>. Les questions suivantes ont été examinées :

- Quelle a été l'évolution de la consommation cantonale d'énergie entre 1990 et 1998? Dans quelle mesure les objectifs de la politique cantonale en matière d'énergie ont-ils été atteints dans les années 90?
- Quel jugement porter sur la réussite, l'exécution, l'efficacité et l'efficience des mesures mises en œuvre, et sur leur potentiel pour l'avenir? Quels ont été les effets obtenus sur les plans énergétique et économique?
- Comment évaluer la collaboration avec d'autres acteurs de la politique énergétique (Confédération, communes et entreprises)?
- Quelles conclusions tirer pour l'évolution future de la politique énergétique du canton de Berne?

### Méthode

L'évaluation de la politique énergétique du canton de Berne repose sur des comparaisons établies à différents niveaux d'action :

- L'exécution est évaluée au moyen d'une comparaison entre mesures prévues et mesures effectivement mises en œuvre.
- Les incidences énergétiques et économiques résultant des mesures mises en œuvre sont évaluées par rapport à une évolution théorique qui n'aurait pas subi

---

<sup>2</sup> Dans les années 90, le canton de Berne a mené des discussions avec les principaux acteurs concernés sur le thème de la politique en matière de courant électrique (TTE, 1998).

d'influence extérieure. La prise en compte des coûts permet en outre d'évaluer le rapport coût-utilité.

- La réalisation globale des objectifs est évaluée au moyen d'une comparaison entre les buts visés en matière de politique énergétique et l'évolution de la consommation d'énergie.

Pour répondre aux questions posées, on a eu recours à une combinaison de méthodes de recherche quantitatives et qualitatives :

- L'évolution de la consommation d'énergie dans le canton de Berne a été évaluée sur la base de la « Statistique globale suisse de l'énergie », compte tenu d'un certain nombre de facteurs spécifiques au canton.
- Les évaluations quantitatives des incidences de la politique énergétique bernoise sur les investissements, l'emploi, l'énergie et les principaux polluants atmosphériques ont été fondées sur un modèle d'analyse dépendant des données « incidences énergétiques » et « investissements au niveau de la production ».
- Dans le cadre de l'évaluation qualitative de la politique énergétique du canton de Berne, on a procédé au dépouillement de documents et à des entretiens personnels et téléphoniques avec 61 personnes en tout.

## **Politique énergétique du canton de Berne dans les années 90**

Le deuxième rapport du Conseil-exécutif sur la politique énergétique du canton de Berne et les objectifs et principes qui en découlent ont servi de base à la politique pratiquée en la matière par le canton dans les années 90. Dans le courant de la décennie, la modification des conditions cadres a nécessité une certaine réorientation du programme: d'une part, il a fallu renoncer à plusieurs mesures (p. ex. programme de réfection des constructions cantonales, promotion des petites installations exploitant des énergies renouvelables depuis 1999) en raison de l'environnement politique, de la situation financière difficile du canton et du contexte économique; d'autre part, des activités d'économie de marché axées sur l'efficacité (en particulier MINERGIE) sont venues s'ajouter aux mesures déjà éprouvées (exécution de la loi sur l'énergie, conseil en matière d'énergie, promotion des énergies renouvelables jusqu'en 1998, etc.).

## **Evolution de la consommation d'énergie dans le canton de Berne**

La consommation globale d'énergie dans le canton de Berne a augmenté d'environ 6,2% (6'500 TJ) de 1990 à 1998. La consommation a connu une évolution différente selon les agents énergétiques. Si la demande de produits pétroliers a stagné, celle de courant électrique a augmenté de 7,4%. La part des ventes de gaz a progressé, bien que cette hausse semble ralentir un peu depuis 1996. Les énergies renouvelables – bois, soleil et chaleur de l'environnement – ont connu une progression constante. La palme revient à l'énergie solaire, dont l'utilisation a plus que doublé, et dont la progression exprimée en pour cent est la plus forte du secteur des énergies renouvelables.

Les objectifs de politique énergétique fixés dans le décret sur les principes directeurs n'ont été réalisés qu'en partie. La consommation de pétrole n'a pas pu être réduite dans la mesure prévue ; en revanche, les buts visés semblent en bonne voie d'être atteints en ce qui concerne l'électricité, le gaz et les énergies renouvelables. Dans l'ensemble, toutefois, la « stabilisation à moyen terme » de la consommation totale d'énergie est gravement compromise par les taux de croissance annuels de 1,9% enregistrés de 1994 à 1998. La réalisation partielle des objectifs fixés et la détérioration probable des conditions cadres (évolution économique, ouverture du marché de l'électricité) traduisent la nécessité de nouvelles mesures de politique énergétique.

## **Evaluation de la politique énergétique du canton de Berne**

### **Incidences sur l'énergie et l'emploi (modèle d'analyse partielle)**

Les activités déployées par le canton de Berne dans le domaine de la politique énergétique entre 1990 et 1999 ont produit des effets énergétiques d'environ 3 PJ en 1999, ce qui représente 2,7% de la consommation d'énergie totale du canton pour cette année-là. Ce résultat est surtout dû aux économies réalisées sur la consommation finale d'énergie, soit environ 83%, les 17% restants provenant de l'utilisation accrue d'énergies renouvelables et de la récupération de chaleur. Si l'on considère les incidences cumulées sur toute la durée des mesures mises en œuvre, il en résulte un effet global de l'ordre de 90 PJ entre 1990 et 1999. En ce qui concerne les mesures elles-mêmes, celles qui touchent le volume construit ont été les plus efficaces (environ 75%). La promotion des installations de chauffage au bois vient en deuxième position (environ 12%), suivie du conseil en énergie (environ 4%).

L'analyse des moyens mis en œuvre (canton et tiers, y compris aides financières) par rapport aux incidences énergétiques obtenues révèle que les efforts consentis dans les secteurs MINERGIE et conseil en matière d'énergie ont été aussi efficaces qu'efficaces. On a renoncé à évaluer le rapport coût-utilité des mesures qui ont produit un effet collectif sur le volume construit (OGE, formation et perfectionnement, etc.), du fait que les effets découlant des différentes mesures ne peuvent guère être dissociés de façon méthodique. Nous partons néanmoins du principe que les activités déployées dans ce secteur sont également très efficaces. Dans le secteur des énergies renouvelables, la promotion du bois-énergie et de la force hydraulique est elle aussi jugée efficace. En raison des coûts d'investissement élevés, la promotion des installations éoliennes et photovoltaïques l'est par contre nettement moins, tout comme le transfert de technologies, qui se trouve encore dans sa phase initiale et qui, jusqu'à présent, a surtout produit des effets indirects.

La politique énergétique du canton de Berne conduit à un changement structurel de l'économie, dans la mesure où des énergies conventionnelles sont remplacées par des investissements visant l'économie d'énergie et des investissements dans les énergies renouvelables. De 1990 à 1999, les fonds cantonaux d'environ 10,5 millions de francs et les aides financières directes de 68 millions de francs débloqués dans ce domaine ont permis des investissements privés de l'ordre de 1,4 milliard de francs. D'après l'analyse partielle, les activités déployées par le canton dans le domaine de la politique énergétique au cours des années 90 ont produit une incidence positive nette d'environ 12'300 années-personnes en Suisse sur toute la durée d'action des mesures. La moitié environ de ces effets (6'200 années-personnes ou 600 emplois en moyenne ces dix dernières années) sont essentiellement dus aux investissements consentis pendant les années 1990 à 1999. Nous estimons que deux tiers environ de ces incidences sur l'emploi, soit environ 8'200 années-personnes, concernent le canton de Berne. De même, nous partons du principe que la moitié de ces incidences, soit 4'100 années-personnes ou 400 emplois en moyenne, se rapporte à ces dix dernières années, soit entre 1990 et 1999. Les principaux bénéficiaires étaient les secteurs du gros œuvre et du second œuvre. L'effet positif net dépend avant tout du degré d'affectation en personnel des branches touchées par la réorientation des flux financiers: alors que les investissements destinés à améliorer l'efficacité énergétique et à promouvoir les énergies renouvelables présentent un degré d'affectation supérieur à la moyenne, ceux débloqués au titre des énergies conventionnelles ont nettement moins d'influence sur l'emploi en Suisse. Par conséquent, le changement structurel se solde, au total, par un effet positif sur l'emploi.

Les économies d'énergie réalisées ont permis d'éviter des coûts externes de l'ordre de 500 à 800 millions de francs, dont plus de 90% grâce à des mesures dans le secteur du bâtiment. En outre, la politique énergétique du canton de Berne a conduit à une réduction des émissions de polluants atmosphériques.

## **Evaluation qualitative de la politique énergétique du canton de Berne**

### **Evaluation générale par les acteurs concernés**

L'évaluation générale de la politique énergétique du canton de Berne diffère grandement selon les personnes et les organismes interrogés, les avis critiques étant toutefois prédominants. Si les professionnels de l'énergie, les communes et certaines entreprises reconnaissent les effets positifs de cette politique, le jugement émis par les associations et les partis bourgeois est plutôt négatif. L'acceptation de la politique énergétique dans son ensemble et des mesures isolées varie fortement en fonction des acteurs interrogés. Si tous saluent le conseil en matière d'énergie et les activités liées à MINERGIE, ils critiquent, par contre, surtout ce qu'ils ressentent comme l'absence, dans les années 90, d'une stratégie cantonale chapeautant les différentes directions. Les avis divergent notamment sur la promotion financière des énergies renouvelables et l'engagement futur du canton dans le domaine de la politique énergétique.

### **Volume construit**

Au cours des années 90, les principales incidences énergétiques et économiques ont été obtenues dans le secteur du bâtiment, surtout par une meilleure isolation thermique. Il est par contre difficile de déterminer dans quelles mesure elles sont dues à l'OGE, du fait que plusieurs mesures cantonales étaient déjà appliquées dans ce secteur (législation, conseil, perfectionnement, etc.). Si de réels progrès ont été accomplis par rapport aux années 80 en ce qui concerne les certificats de conformité aux normes énergétiques, des lacunes persistent au niveau du contrôle des travaux.

### **Bâtiments et installations cantonaux**

Dans le domaine des bâtiments et installations cantonaux, les objectifs ont été partiellement atteints. La baisse des indices de dépense d'énergie relatifs aux agents fossiles est pratiquement compensée par l'augmentation continue de la consommation d'électricité. Depuis plusieurs années, la part des énergies renouvelables a tendance à stagner. Ce résultat s'explique avant tout par le manque de ressources financières et de personnel. L'introduction des surcoûts inventoriés du prix de l'énergie (SIPE) au milieu

des années 90, en revanche, constitue un élément positif qui a conduit à un certain changement d'attitude.

### **Planification énergétique**

Les mesures prises dans le domaine de la planification énergétique dans les années 90 n'ont produit que des résultats ponctuels. Les programmes élaborés en la matière jusqu'au début des années 90 n'ont pas débouché sur des effets globaux, ni sur le plan énergétique, ni dans le domaine économique. De même, les récentes tentatives d'intensifier la collaboration entre planification énergétique et aménagement du territoire montrent qu'aujourd'hui encore, la réalisation de projets types énergétiques reste problématique. Des succès ont été enregistrés dans les villes et villages titulaires du label « Cité de l'énergie », qui envisagent de déclencher un processus communal à long terme au moyen de programmes de politique énergétique et, dans certains cas, d'instruments de planification.

### **Promotion d'installations solaires et d'installations de chauffage au bois**

La promotion de petites installations solaires et de chauffage au bois par des prestations financières et par la suppression de la demande d'autorisation obligatoire pour les installations solaires peut dans l'ensemble être jugée positive jusqu'au moment du blocage des crédits. Cette évaluation est basée moins sur les effets énergétiques absolus que sur la sensibilisation d'une grande partie de la population et sur les impulsions économiques à l'innovation. La stagnation dans le domaine des installations solaires et l'augmentation du nombre d'installations de chauffage au bois peuvent être considérés comme un succès à une époque où les coûts d'investissement pour ces technologies restent élevés et où les prix de l'énergie sont en baisse. Avec le blocage des crédits pour les petites installations, la politique énergétique du canton a provoqué une forte diminution des demandes d'autorisation dans ce secteur. De l'avis de certains experts, bon nombre d'entreprises actives dans le domaine des énergies renouvelables ont connu ainsi des difficultés financières.

### **Pompes à chaleur**

Outre les prestations financières, le canton de Berne a pris dans les années 80 des mesures importantes visant à encourager le développement des pompes à chaleur (harmonisation des procédures d'autorisation, analyses d'impact écologique). Au cours des années 90, le canton a pour l'essentiel poursuivi le travail de fond portant sur l'utilisation de pompes à chaleur et a participé activement au Groupement promotion-

nel Suisse pour les Pompes à chaleur (GSP). Les petites installations privées n'ont plus été subventionnées. Seul un nombre restreint de pompes à chaleur de grande puissance a pu être réalisé et il faut partir du principe que le pourcentage de pompes à chaleur installées dans le canton de Berne n'est que très légèrement supérieur à la moyenne suisse. Aussi, en chiffres absolus, les incidences énergétiques doivent-elles être considérées comme plutôt faibles. L'important travail de fond réalisé n'en a pas moins préparé le terrain en vue d'une exploitation plus intensive.

### **Promotion des réseaux de chaleur à distance et à courte distance (y compris couplage chaleur-force)**

Le bilan global des mesures prises au niveau des réseaux de chaleur à distance et à courte distance peut être considéré comme constant. Dans l'ensemble, le canton s'est limité au soutien de projets déjà mis sur pied par des acteurs locaux ou régionaux, surtout dans le domaine de l'énergie du bois. Très peu de projets de pompes à chaleur ont pu être menés à bien. Pratiquement tous les projets réalisés se trouvent dans une situation financière précaire, surtout ceux qui utilisent le bois. Les raisons en sont principalement une planification par trop optimiste du nombre de raccordements et l'absence d'obligations de raccordement. D'un point de vue énergétique, les résultats des projets de réseaux ayant bénéficié d'un soutien sont plutôt mitigés. Dans le cas des installations de couplage chaleur-force (CCF), l'euphorie suscitée à la fin des années 80 par l'idée d'un approvisionnement en énergie décentralisé est retombée. Si certaines installations ont effectivement été subventionnées, il a fallu renoncer à un soutien généralisé pour des raisons de priorité. Dans un contexte d'offre excédentaire et de chute des prix de l'énergie, il convient de saluer cette attitude prudente du canton.

### **Autres mesures d'encouragement**

Les activités d'encouragement dans le domaine des petites centrales hydrauliques, du biogaz, de l'énergie éolienne et de la géothermie sont dans l'ensemble plutôt modestes, notamment en comparaison des propositions contenues dans le deuxième rapport sur la politique énergétique.

### **Formation et perfectionnement**

Les activités dans le domaine de la formation, du perfectionnement et de l'information ont été largement favorables. Elles ont contribué à un transfert de connaissances aux spécialistes et aux maîtres d'ouvrage, ainsi qu'à leur sensibilisation. Le niveau des connaissances et la mise en réseau des spécialistes ont pu être nettement améliorés par



rapport aux années 80. Les séances d'information relatives à l'OGE, les apéros-énergie et les activités liées à MINERGIE ont connu un retentissement particulier.

### **Conseil en matière d'énergie**

Les centres de conseils énergétiques sont aujourd'hui connus et appréciés sous la marque « InfoEnergie », surtout dans les communes. Leur structure décentralisée a fait ses preuves. Ces centres prodiguent des conseils aux communes et aux privés dans le domaine de l'énergie, leur met à disposition le nouveau savoir-faire et contribuent à la sensibilisation aux questions d'énergie. Pour les communes, ils sont des interlocuteurs importants. L'introduction d'une comptabilité énergétique et, dans une moindre mesure, la mise sur pied d'une politique énergétique active dans le cadre des processus d'attribution du label « Cité de l'énergie » ont permis d'obtenir un certain nombre de résultats. Grâce aux centres de conseils énergétiques, il a été possible de mettre sur pied un réseau de communication en matière d'énergie entre canton, communes et population.

### **MINERGIE**

Depuis sa récente introduction, le standard MINERGIE a suscité un intérêt considérable dans les milieux spécialisés et les secteurs intéressés, et bénéficie de leur soutien. Les objectifs quantitatifs n'ont certes pas été atteints et les économies d'énergie réalisées jusqu'à présent au moyen des constructions MINERGIE sont relativement faibles. Cela dit, grâce à un marketing efficace, le label MINERGIE a eu des effets non négligeables sur les plans énergétique et économique : importantes économies d'énergie pour les constructions MINERGIE réalisées à ce jour, diffusion de composantes MINERGIE, amélioration des normes de construction et stimulation de l'économie (entreprises de chauffage/aération/climatisation et sociétés proposant de petites installations d'exploitation d'énergies renouvelables). Dans l'ensemble, MINERGIE, du fait de sa pénétration du marché encore relativement faible, n'atteint pour l'heure qu'un marché pilote, surtout dans le domaine des maisons uni-familiales. Il existe encore des lacunes en ce qui concerne les réfections et les immeubles pluri-familiaux.

### **Transfert de technologies**

Le transfert de technologies est une approche nouvelle et innovatrice de la transmission de savoir dans le domaine énergétique. Malgré la difficulté des travaux, liée à l'existence d'une multitude d'obstacles, un certain nombre de résultats importants ont été obtenus : mise sur pied d'un réseau de contacts, nouvelles formes de collaboration,

premiers résultats au niveau des produits et des processus, expériences nouvelles et création de bases de travail. Jusqu'à présent, les économies d'énergie et les incidences sur l'emploi ont cependant été très faibles.

### **Allègements fiscaux**

Les expériences faites avec les allègements fiscaux récompensant les mesures techniques dans le domaine énergétique sont très décevantes. L'effet incitatif de ces allègements est pour ainsi dire nul en raison du manque d'information du public. Par ailleurs, les mesures techniques susmentionnées auraient été réalisées pour la plupart même sans les déductions opérées.

### **Décompte individuel des frais de chauffage (DIFC)**

L'introduction du décompte individuel des frais de chauffage a représenté un pilier central de la politique énergétique du canton dans les années 90. Grâce à des efforts ciblés pour accélérer la mise en œuvre de ce système, plus de 70% des bâtiments en étaient équipés à la fin de 1998. Une initiative parlementaire et l'opposition de l'industrie, des arts et métiers et des propriétaires immobiliers ont affaibli le règlement d'application du décompte individuel pour les bâtiments existants, dans la mesure où le DIFC n'est plus obligatoire pour les constructions anciennes que si le système d'approvisionnement énergétique doit être revu dans son ensemble. Dans les immeubles anciens, le décompte individuel a permis de réaliser des économies d'énergie importantes (de l'ordre de 14%), mais aussi de créer des emplois et d'acquérir un savoir-faire en la matière sur le plan cantonal.

### **Evaluation de la collaboration avec d'autres acteurs de la politique énergétique**

Il ressort de l'enquête que la collaboration avec les communes fonctionne relativement bien, surtout par l'intermédiaire des conseillers en matière d'énergie, mais qu'elle pourrait néanmoins être nettement renforcée. Les professionnels de l'énergie notamment relèvent un important manque à combler au niveau des communes et exigent un soutien plus actif de la part du canton.

Vu la modification du contexte politique, le canton a eu plus de difficultés à exercer une influence sur les entreprises d'approvisionnement en énergie (EAE). Dans les années 90, en comparaison de la décennie précédente, le canton et les EAE interrogées estiment que les discussions se sont déroulées dans un climat plus serein et que la coordination des mesures a pu être améliorée. Plusieurs EAE ont soutenu les efforts de

l'administration (promotion des pompes à chaleur, MINERGIE, manifestations). Cela dit, la collaboration concrète dans le domaine des mesures pourrait encore être renforcée, surtout en ce qui concerne la gestion de la demande.

La collaboration entre le canton et le secteur de l'artisanat a fortement diminué au début des années 90. Elle a toutefois pu être renforcée depuis grâce aux nouvelles activités axées sur le marché (MINERGIE, apéros-énergie et transfert de technologies). Cependant, dans le secteur de la formation et du perfectionnement en particulier, cette collaboration devra être considérablement intensifiée à l'avenir.

Si l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) estime que la collaboration avec le canton de Berne en matière de politique énergétique est satisfaisante, bien que susceptible d'être améliorée, les représentants du canton de Berne interrogés sont d'avis que la collaboration avec l'OFEN dans le cadre d'Énergie 2000 est difficile et peu concluante en raison de problèmes de structure et de fond. Ils reprochent avant tout à la Confédération certains doublons dans le secteur du bâtiment et sa réticence à coordonner et soutenir les activités cantonales.

### **Comparaison intercantonale**

Comparé aux autres cantons, le canton de Berne déploie toujours des activités supérieures à la moyenne en matière de politique énergétique. Par rapport aux années 80, pendant lesquelles il se trouvait à la pointe du progrès (loi sur l'énergie, promotion d'énergies renouvelables et conseil en matière d'énergie), le canton de Berne, de l'avis des personnes interrogées, ne se situe toutefois aujourd'hui plus que dans la moyenne supérieure, en raison notamment de la forte réduction des moyens financiers. Sont jugées positives ses récentes initiatives dans les secteurs MINERGIE et perfectionnement, qui ont donné une nouvelle impulsion à la politique énergétique.

### **Evaluation globale et conséquences pour la politique énergétique à venir**

Dans l'ensemble, nous estimons que la politique énergétique du canton de Berne dans les années 90 a partiellement atteint ses objectifs. En effet, outre un certain nombre de points forts, l'évaluation a également dévoilé des faiblesses. Cela dit, les activités en la matière ont eu des répercussions non négligeables sur les plans énergétique et économique. En outre, la réduction de la consommation d'énergies conventionnelles a con-

tribué à diminuer les émissions d'importants polluants atmosphériques et à éviter des coûts externes.

A notre avis, les points forts de la politique énergétique du canton de Berne dans les années 90 résident dans la poursuite de mesures ayant déjà fait leurs preuves (exécution de la législation sur l'énergie, promotion des énergies renouvelables jusqu'en 1998, activités de conseil régionales en matière d'énergie), dans l'introduction de mesures d'économie de marché axées sur l'efficacité (en particulier MINERGIE), pour la plupart couronnées de succès, ainsi que dans un travail de fond sur divers thèmes. Les points faibles résident selon nous dans le manque d'acceptation politique des mesures prises et dans la situation financière difficile du canton, qui a conduit à des échecs, dans la concentration en partie insuffisante des moyens à disposition, dans la faible efficacité de certaines mesures, dans la collaboration pas toujours satisfaisante avec d'autres acteurs de la politique énergétique ainsi que dans la gestion et la communication déficientes du canton.

Au cours des années 90, certaines mesures se sont révélées particulièrement efficaces. Il s'agit des activités déployées dans les domaines du volume construit et de la promotion de l'énergie du bois. En plus de leurs incidences énergétiques, plus importantes que celles des autres mesures, elles ont eu une influence comparativement élevée sur l'emploi. Les mesures prises dans les secteurs de la formation et du perfectionnement, de l'information, du conseil en matière d'énergie et de MINERGIE se sont également distinguées par leurs résultats remarquables et leur bon rapport coût-utilité. Par contre, celles mises en œuvre dans les secteurs de la planification énergétique, des pompes à chaleur, des transferts de technologies et des allègements fiscaux se sont traduites par les effets énergétiques et économiques les plus faibles.

La politique énergétique à venir exige l'élaboration d'une stratégie claire qui bénéficie du soutien de la majorité. Au vu des résultats de l'évaluation, nous suggérons de mettre davantage l'accent sur des mesures d'économie de marché efficaces, en visant tout particulièrement le secteur du bâtiment. A titre d'exemple, citons la diffusion des labels MINERGIE, qui s'est caractérisée par son bon rapport coût-utilité et sa concentration sur des groupes cibles spécifiques. Concernant le volume construit, il nous semble très important de renforcer les activités ayant trait aux immeubles et installations du canton, d'harmoniser les prescriptions en matière d'énergie et d'intensifier les mesures prises dans le cadre de MINERGIE. Pour autant que les moyens à disposition soient suffisants, les énergies renouvelables pourraient ainsi être promues davantage

encore du fait de leur large portée, de leurs effets précurseurs et de leur importance sur le plan de l'économie régionale. Des mesures d'accompagnement telles que la formation et le perfectionnement ou l'information et le conseil en matière d'énergie nous semblent également importantes en vue d'un transfert de savoir continu et d'une sensibilisation aux questions énergétiques. La motivation grandissante des communes, prêtes à déployer leurs propres activités, et le renforcement de la collaboration avec l'artisanat ouvrent également des perspectives intéressantes.

# 1. Einleitung

## 1.1. Ausgangslage

Der Berner Regierungsrat ist gemäss dem kantonalen Energiegesetz verpflichtet, periodisch die wichtigsten Leitsätze für die kantonale Energiepolitik in einem Energiebericht zusammenzufassen und darzulegen, wie die Ziele des Gesetzes verwirklicht werden sollen (Art. 6 Energiegesetz). Der letzte Energiebericht sowie das letzte Leitsatzdekret, das den Regierungsrat u.a. zur Erfolgskontrolle der energiepolitischen Massnahmen verpflichtet, stammen aus dem Jahre 1990. Im September 1999 hat nun der Regierungsrat die Bau-, Verkehrs-, und Energiedirektion mit der Ausarbeitung des 3. Energieberichts beauftragt. Mit dem 3. Energiebericht sollen umfassende Grundlagen zur Weiterentwicklung der Berner Energiepolitik geschaffen werden. Folgende Hauptzielsetzungen stehen dabei im Vordergrund (BVE 1999):

- Evaluation der Anstrengungen des Kantons im Bereich Energie in den 90er Jahren,
- Aufzeigen des Handlungsspielraumes des Kantons Bern im Energiebereich (inkl. Einbettung in die eidgenössische Energiepolitik)
- Entwicklung von zukunftsgerichteten energiepolitischen Massnahmen des Kantons,
- Aufzeigen der Rolle und des Handlungsspielraums des Kantons in einem liberalisierten Strom- und Gasmarkt.

Die vorliegende Untersuchung umfasst die Beurteilung der Energiepolitik des Kantons Bern in den 90er Jahren (Auftrag 1). Folgende weitere Arbeiten wurden im Rahmen des 3. Energieberichts vergeben:

- Übertragung der eidgenössischen Energieperspektiven auf die kantonale Ebene – Beurteilung der kantonalen Optionen (Auftrag 2),
- Zukünftige Aktionsprogramme (Massnahmen), vor allem zur Förderung der Energieeffizienz und der wirtschaftlichen Entwicklung (Auftrag 3).

Die vorliegende Evaluation der Berner Energiepolitik fokussiert auf die energiepolitischen Massnahmen der Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion (BVE) mit Ausnahme des Verkehrsbereichs und der Politik im Bereich der Energieversorgung (Angebotspolitik). Die Massnahmen anderer Ämter mit Bezug zum Energiebereich sowie der Energiever-

sorgungsunternehmen mit kantonaler Beteiligung (insbes. BKW) werden nicht hinsichtlich ihrer Wirkungen beurteilt.

## **1.2. Zielsetzung und Fragestellung**

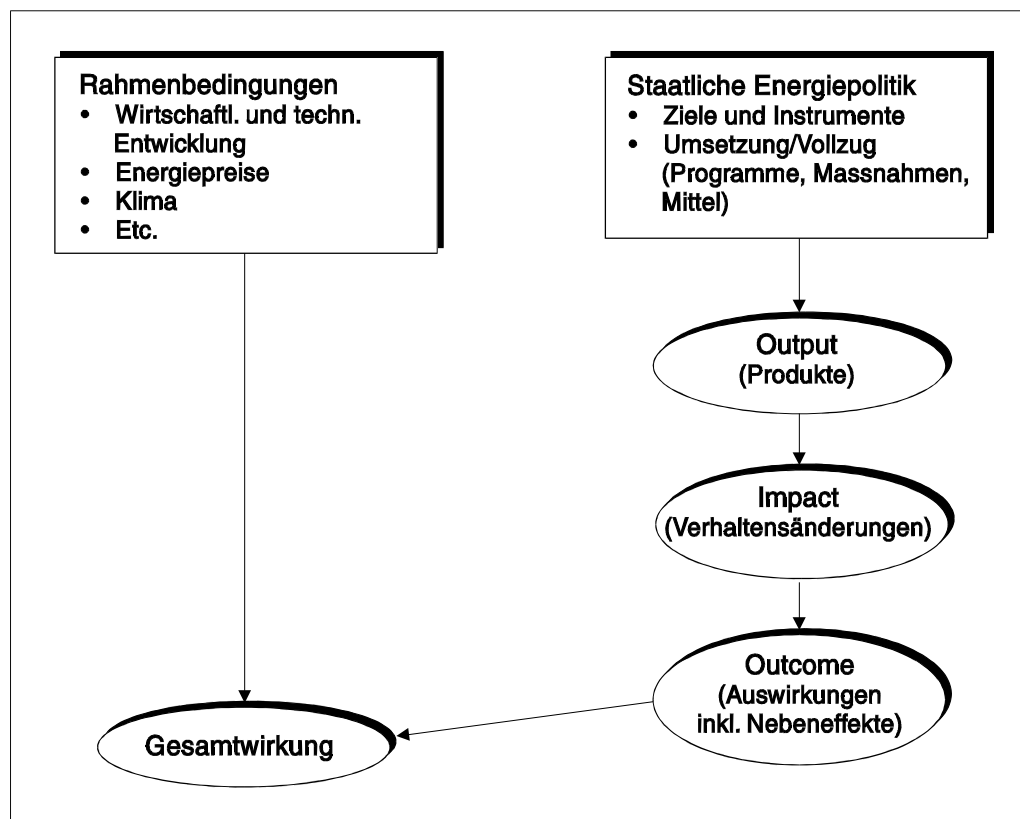
Ziel der Evaluation ist eine umfassende Beurteilung der Berner Energiepolitik der 90er Jahre. Im Kern sind die umgesetzten energiepolitischen Massnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und ihrer Effizienz (Kosten/Nutzen-Verhältnis) betreffend Energie und Beschäftigung zu untersuchen. Folgende Fragen sollen geklärt werden:

- Wie hat sich der kantonale Energieverbrauch zwischen 1990 und 1998 entwickelt? Wie ist die Zielerreichung der kantonalen Energiepolitik in den 90er Jahren zu beurteilen?
- Wie sind die ergriffenen Massnahmen hinsichtlich Zielerreichung, Vollzug, Wirksamkeit, Effizienz sowie zukünftigem Potenzial zu beurteilen? Welche energetischen und wirtschaftlichen Wirkungen konnten erzielt werden?
- Wie wird die Zusammenarbeit mit anderen energiepolitischen Akteuren (Bund, Gemeinden und Unternehmen) beurteilt?
- Welche Folgerungen ergeben sich für die Weiterentwicklung der Berner Energiepolitik?

## **1.3. Methodik**

### **1.3.1. Evaluationskonzept**

Bei der Beurteilung der Berner Energiepolitik wird von folgendem, in Figur 1 dargestellten Grundverständnis der Wirkung staatlicher Energiepolitik ausgegangen:



Figur 1: Schema der Wirkung staatlicher Energiepolitik.

Im ersten Schritt der Umsetzung der kantonalen Energiepolitik werden Ziele, Instrumente und Massnahmen festgelegt. In einem zweiten Schritt werden die Massnahmen umgesetzt, indem den jeweiligen Zielgruppen Produkte (Outputs) wie Verfügungen, Geldleistungen, Informations- und Beratungsdienstleistungen angeboten werden. Die Produkte sollen bei den Adressaten eine Verhaltensänderung (Impact) auslösen, die zu Energieeinsparungen oder zur Nutzung erneuerbarer Energien führt. Die Verhaltensänderung kann zusätzlich zu Nebenwirkungen führen (Bspw. Verringerung der Luftschadstoffe oder die Schaffung von Arbeitsplätzen). Die gesamthafte Änderung des Energieverbrauchs des Kantons wird neben den Auswirkungen der energiepolitischen Massnahmen zusätzlich durch Rahmenbedingungen wie die wirtschaftliche und technische Entwicklung, die Energiepreise oder das Klima bestimmt.

Aufgrund dieses Wirkungsverständnisses der kantonalen Energiepolitik liegen der Evaluation Analysen auf drei Ebenen zugrunde:



Ebene	Fragestellungen	Art der Erfolgskontrolle
Output	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie wurde die Massnahme vollzogen? Welche Produkte wurden angeboten?</li> <li>• Welche Mittel (finanzielle und personelle Ressourcen) wurden für den Vollzug eingesetzt?</li> <li>• Wie ist die Effizienz des Vollzugs zu beurteilen?</li> </ul>	Vollzugskontrolle
Wirkungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impact: Haben die Massnahmen zu Verhaltensänderungen seitens der Zielgruppen geführt?</li> <li>• Outcome: Zu welchen energetischen Auswirkungen und Nebenwirkungen (bspw. Luftschadstoffe, Arbeitsplätze, etc.) haben die Verhaltensänderungen geführt?</li> <li>• Wie ist die Effizienz der Massnahmen (Kostenwirksamkeit) zu beurteilen?</li> <li>• Wie ist das zukünftige Potenzial der Massnahme zu beurteilen?</li> </ul>	Effektivitätskontrolle Wirksamkeitskontrolle Effizienzkontrolle
Gesamtentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konnten die gesetzten Ziele erreicht werden?</li> </ul>	Zielerreichungskontrolle

*Tabelle 1: Die Evaluation der Berner Energiepolitik untersucht den Vollzug, die Wirkungen und die Zielerreichung der Massnahmen.*

Die Evaluation der Berner Energiepolitik beurteilt den Vollzug, die Wirkungen sowie die Zielerreichung der energiepolitischen Massnahmen. Im Zentrum steht dabei die Beurteilung der durch die Massnahmen erzielten energetischen und wirtschaftlichen Wirkungen im Vergleich zu einer unbeeinflussten Referenzentwicklung („Policy on/Policy off-Vergleich“). Nicht untersucht wurde die gegenseitige Beeinflussung von energiepolitischen Massnahmen und gesellschaftlichen sowie psychologischen Faktoren (Akzeptanz von Massnahmen, Veränderungsbereitschaft der Bevölkerung, Multiplikationseffekte der Massnahmen durch gesellschaftliche Prozesse, etc.).

Folgende Vergleiche werden zur Beurteilung der Energiepolitik durchgeführt:

### **Zielerreichung**

Die Zielerreichung wird sowohl insgesamt als auch auf der Massnahmenebene bewertet. Dabei wird die erreichte Entwicklung resp. die resultierenden energetischen Wirkungen in einem Soll/Ist-Vergleich mit den gesteckten Zielen verglichen.

Die energiepolitischen Zielsetzungen im Kanton Bern sind in allgemeiner Art im Energiegesetz von 1981 festgehalten. Zur Beurteilung der Zielerreichung auf der Ebene des Gesamtenergieverbrauchs dienen die im Dekret über die Leitsätze der kantonalen Energiepolitik von 1990 konkretisierten Zielsetzungen betreffend der Entwicklung der

verschiedenen Energieträger. Ergänzend wird die Entwicklung anhand der Ziele des Programms Energie 2000 beurteilt, die gemäss dem Kanton Bern (Direktion für Verkehr, Energie und Wasser 1992) weitgehend mit dem Leitsatzdekret übereinstimmen. Auf der Ebene der einzelnen Massnahmen wird der Erfolg mit verschiedenen Vergleichsmassstäben bewertet, eine umfassendere Beurteilung zu erhalten:

- Ziele der Massnahmen- resp. der Projektträger,
- Im Rahmen der wirkungsorientierten Verwaltungsführung (NEF) festgelegte Leistungsziele für die einzelnen Produkte,
- Von anderen Kantonen erzielten Wirkungen (interkantonaler Vergleich).

### **Vollzug**

Ausgehend von den geplanten Massnahmen wird in einem Soll/Ist-Vergleich die der Vollzug der Massnahmen beurteilt. Neben einem Vergleich der in den jeweiligen Massnahmen gesetzten Vollzugsziele werden die in den 90er Jahren umgesetzten Massnahmen mit den im 2. Energiebericht formulierten Zielen verglichen.

### **Wirkungen**

Bei der Analyse der Wirkungen ist zu beurteilen, ob die Massnahmen zu einer Verhaltensänderung seitens der Adressaten geführt haben und welche Auswirkungen daraus resultieren. Ziel ist, die auf die einzelne Massnahme zurückführbaren Wirkungen im Vergleich zu einer unbeeinflussten Referenzentwicklung zu beurteilen. Durch den Einbezug der Kosten kann zusätzlich die Effizienz (Kostenwirksamkeit) der Massnahmen ermittelt werden.

## **1.3.2. Forschungsmethoden und Vorgehen**

Das oben beschriebene Evaluationskonzept bildet den methodischen Rahmen. Zur Beantwortung der Fragestellungen wurde eine Kombination von folgenden qualitativen und quantitativen Forschungsmethoden eingesetzt:

- Auswertung der vorhandenen Grundlagen und Berichte (Dokumentenanalyse),
- Modellanalyse zur Grobabschätzung der quantitativen Wirkungen der Massnahmen auf Energie, Umwelt, Investitionen und Beschäftigung,
- Kostenwirksamkeitsanalysen,
- Expertengespräche mit kantonalen Fachstellen und Marktkennern,
- Persönliche und telefonische qualitative Befragungen von Akteuren.

Die Evaluation wurde in mehreren Arbeitsschritten mit folgendem Vorgehen durchgeführt:

### **1. Entwicklung des Energieverbrauchs im Kanton Bern von 1990 bis 1998**

In einem ersten Arbeitsschritt wurde die Entwicklung des Energieverbrauchs im Kanton Bern in den 90er Jahren ermittelt. Da im Kanton Bern keine umfassende Energieverbrauchsstatistik existiert, wurde ein Verfahren gewählt, mit dem die Energieverbrauchsentwicklung annäherungsweise realistisch abgeschätzt werden kann. Dabei wurde der kantonale Energieverbrauch aus bestehenden Statistiken und Datenquellen abgeleitet. Grundlage der Abschätzung des kantonalen Energieverbrauchs bildete die Schweizerische Gesamtenergiestatistik, von der mittels bernspezifischer Parameter auf den kantonalen Energieverbrauch geschlossen wurde. Bei den kantonsspezifischen Faktoren ging es in erster Linie darum, Strukturdaten zu definieren, die einen wesentlichen Einfluss auf den Energieverbrauch ausüben und zusätzlich die spezifischen Unterschiede zu gesamtschweizerischen Entwicklungen widerspiegeln. Ergänzend wurden vorhandene regionalisierte Datenquellen (v.a. Gasabsatz und subventionierte Solaranlagen) miteinbezogen. Die Beurteilung der Zielerreichung (Leitsatzdekret und Energie 2000) wird nur summarisch durchgeführt. Auf eine Analyse der einzelnen Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch wie die wirtschaftliche Entwicklung, das Klima, etc. wird verzichtet.

### **2. Quantitative Modellanalyse**

Die quantitative Abschätzungen der Auswirkungen der Berner Energiepolitik auf Investitionen, Beschäftigung, Energie und wichtige Luftschadstoffe<sup>3</sup> der erfolgten mit dem für das Bundesamt für Energie (BFE) entwickelten INFRAS-Schätzmodell, das für die Massnahmen des Kantons Bern und die entsprechenden Parameter (Branchenaufteilung, Importquoten, Arbeitsintensitäten) angepasst wurde.<sup>4</sup>

---

3 Bei den Umweltauswirkungen beschränkt sich die vorliegende Untersuchung neben den energetischen Auswirkungen auf die Auswirkungen betreffend der Luftschadstoffe  $SO_x$ ,  $NO_x$ , Partikel, VOC und  $CO_2$ .

4 Damit wurde im Wesentlichen die gleiche Methodik eingesetzt wie sie für die Wirkungsabschätzungen der Ressortaktivitäten von Energie 2000 seit einigen Jahren angewendet wird. Eine Kurzbeschreibung des Modells für die Beschäftigungswirkungen findet sich im Anhang 3. Weitergehende Angaben und Details zum Schätzmodell für die Schadstoffemissionen sind in (INFRAS 1999) und (INFRAS 1998) enthalten. Im Anhang 3 sind ferner die wichtigsten Annahmen und die Eingabewerte auf Produkteebene, die Annahmen zur Berechnung der Beschäftigungseffekte sowie die eingesetzten Emissionsfaktoren dokumentiert.

Die Beurteilung der Wirkungen erfolgt im Vergleich zu einer Referenzentwicklung, wie sie sich vermutlich ergeben hätte, wenn die Energiepolitik des Kantons Bern gegenüber dem Stand von 1990 unverändert fortgesetzt worden wäre. Dies heisst z.B. für die Beurteilung der Wirkung des MINERGIE-Standards, dass anstelle der realisierten MINERGIE-Bauten solche realisiert worden wären, welche lediglich die gesetzlichen Vorschriften erfüllt hätten. Zusätzlich wurde abgeschätzt, wie viele MINERGIE-Bauten auch ohne den entwickelten Standard realisiert worden wären. Dieser Mitnahmeeffekt ist vor allem bei den finanziell unterstützten Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien relevant. Ein Teil der unterstützten Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien profitierte neben der kantonalen Förderung zusätzlich von weiteren Beiträgen auf Bundes- oder Gemeindeebene (v. a. Solarkollektor- und Photovoltaikanlagen sowie Holzheizungen). Da eine Isolierung der jeweiligen Wirkungen methodisch sehr aufwändig ist und den Rahmen des vorliegenden Projektes sprengen würde, kann die entsprechende Beschäftigungswirkung im Prinzip nicht voll der Berner Energiepolitik angerechnet werden.

Die Modellanalyse stützt sich auf die Eingabegrössen Energiewirkungen und ausgelösten Investitionen auf Produktebene. Zudem werden die kantonalen Umsetzungsbudgets, Finanzhilfen des Kantons und des Bundes sowie Beiträge Dritter an die Umsetzungsaktivitäten miteinbezogen. Die Angaben pro Produkt wurden im Wesentlichen durch die zuständigen Produktverantwortlichen beim WEA erhoben oder grob abgeschätzt und von INFRAS plausibilisiert sowie teilweise überarbeitet. Bei einigen Massnahmen wurden zusätzlich Expertenbefragungen betreffend der energetischen und wirtschaftlichen Wirkungen durchgeführt.

Die Netto-Beschäftigungswirkungen werden auf Basis der ausgelösten Investitionen und der erzielten Energieeinsparungen unter Berücksichtigung folgender vier Effekte modellmässig abgeschätzt:<sup>5</sup>

1. Der direkte Bruttoeffekt entspricht der positiven Beschäftigungswirkung durch die in diesem Zusammenhang relevanten Investitionen und Ausgaben der öffentlichen Hand und der Privatwirtschaft.

---

5 Eine detailliertere Beschreibung dieser vier Effekte zur Abschätzung der Netto-Beschäftigungswirkungen befindet sich im Anhang 3.

2. Diese Investitionen werden durch Mittel finanziert, die der übrigen Wirtschaft nicht mehr zur Verfügung stehen. Dadurch entsteht ein Mittelabfluss aus der übrigen Wirtschaft (Entzugseffekt).
3. Die Investitionen in Energiesparmassnahmen und erneuerbare Energien führen zur Substitution herkömmlicher Energien und damit zu einem negativen Beschäftigungseffekt im konventionellen Energiesektor.
4. Die erzielten Energieeinsparungen führen andererseits zu einem Einkommenseffekt, da weniger für die herkömmlichen Energien ausgegeben wird und dadurch Mittel für Ausgaben für andere Güter und Dienstleistungen frei werden.

Ein Teil dieser Wirkungen fällt aufgrund der Importe im Ausland an und wird hier nicht berücksichtigt. Ausgewiesen werden primär die durch die Berner Energiepolitik erzeugten Beschäftigungswirkungen in der Schweiz. Ergänzend wird die den Kanton Bern betreffenden Beschäftigungseffekte mittels bernspezifischen Importquoten grob abgeschätzt.

Ergebnisse des Modells sind die gesamten Energieeinsparungen pro Produkt, die erwarteten Schadstoffwirkungen, ausgelöste Investitionen und Ausgaben und die gesamten Netto-Beschäftigungseffekte für alle Produkte. Mit diesen Angaben können zudem auch Kostenwirksamkeits-Überlegungen angestellt werden.

### 3. Qualitative Analyse der einzelnen Massnahmen

Die qualitative Beurteilung der energiepolitischen Massnahmen erfolgte aufgrund von Dokumentenanalysen und mittels persönlicher und telefonischer Interviews. Folgende Dokumente und Unterlagen wurden ausgewertet:

- Projektunterlagen der Projektverantwortlichen (Projektbeschreibung und -ziele, Fortschrittsberichte, Protokolle, etc.),
- Evaluationsberichte des Kantons und des Bundesamtes für Energie,
- Informationsmaterialien und Statistiken des Kantons,
- Beantwortete Fragebogen der Teilnehmer der Energie-Apéros in den Jahren 1998/99.

Zur qualitativen Beurteilung der Berner Energiepolitik wurden persönliche und telefonische Interviews sowie Gruppeninterviews anhand eines halbstrukturierten Ge-

sprächsleitfadens mit insgesamt 61 Personen durchgeführt.<sup>6</sup> Folgende Themen waren Gegenstand der Interviews:

- Generelle Beurteilung der Berner Energiepolitik (Stärken und Schwächen),
- Beurteilung des Vollzugs, der Wirkungen und des Potenzials der einzelnen energiepolitischen Massnahmen,
- Beurteilung der Zusammenarbeit des Kantons mit anderen energiepolitischen Akteuren (Bund, Gemeinden, Wirtschaft, etc.),
- Interkantonaler Vergleich der Berner Energiepolitik,
- Energiepolitische Aktivitäten der Energieversorgungsunternehmen.

Folgende Tabelle 2 gibt einen Überblick über die geführten Gespräche und die jeweils behandelten Themen:

Art der Interviews	Organisationen	Anzahl Interviews	Themen
Persönliche Interviews	BVE und WEA	7	Generelle Beurteilung der Energiepolitik Wirkungen der einzelnen Massnahmen
	KIGA	1	Feuerungskontrolle
	HBA	2	Kantonale Bauten
	MINERGIE-Labelstelle	1	Generelle Beurteilung der Energiepolitik Wirkungen von MINERGIE
	Technologievermittlungsstelle	1	Generelle Beurteilung der Energiepolitik Wirkungen der Technologievermittlung
	Energieversorgungsunternehmen (BKW)	1	Energiepolitische Aktivitäten der BKW in den 90er Jahren Beurteilung der kantonalen Energiepolitik
Gruppeninterviews	Regionale Energieberater	2 (mit insgesamt 10 Teilnehmern)	Generelle Beurteilung der Energiepolitik Wirkungen der einzelnen Massnahmen
	Energiefachleute	1 (mit 9 Teilnehmern)	Generelle Beurteilung der Energiepolitik Wirkungen der einzelnen Massnahmen
Telefonische Interviews	BVE und WEA	3	Zusammenarbeit des Kantons mit weiteren Akteuren Interkantonaler Vergleich
	Energiefachstellenkonferenz	1	Zusammenarbeit der Kantone mit dem Bund

<sup>6</sup> Eine Liste mit den Gesprächspartnern sowie ein Beispiel für einen Gesprächsleitfaden befindet sich im Anhang 4.

Art der Interviews	Organisationen	Anzahl Interviews	Themen
Telefonische Interviews	Bundesamt für Energie (BFE)	2	Generelle Beurteilung der Energiepolitik Zusammenarbeit mit dem Kanton
	Energiefachleute	4	Zusammenarbeit des Kantons mit weiteren Akteuren Interkantonaler Vergleich
	Gemeinden	6	Generelle Beurteilung der Energiepolitik Wirkungen der einzelnen Massnahmen Zusammenarbeit mit dem Kanton
	Verbände (Gewerbe und Energiebereich)	7	Generelle Beurteilung der Energiepolitik Wirkungen der einzelnen Massnahmen
	Bau- und Energie-technikunternehmen	6	Generelle Beurteilung der Energiepolitik Wirkungen der einzelnen Massnahmen Zusammenarbeit mit dem Kanton
	Energieversorgungsunternehmen	2	Energiepolitische Aktivitäten des Unternehmens Beurteilung der Energiepolitik des Kantons
	Vertreter des Grossen Rats	5 <sup>7</sup>	Beurteilung der Energiepolitik des Kantons

Tabelle 2: Insgesamt wurden mit 61 Personen persönliche, telefonische oder Gruppeninterviews durchgeführt.

Zusätzlich wurden die Voten der vier am Energie-Apéro vom 18. Mai 2000 teilnehmenden Grossrätinnen und Grossräte<sup>8</sup> betreffend die Beurteilung der Berner Energiepolitik ausgewertet.

## 5. Gesamtbeurteilung und Folgerungen für die Zukunft

In der Gesamtbeurteilung der Berner Energiepolitik werden die quantitativen und die qualitativen Resultate zusammengeführt. Dies ermöglicht eine kombinierte Beurteilung der Berner Energiepolitik mit verschiedenen Ansätzen. Aufgrund der Beurteilung der strategischen Stossrichtung sowie der einzelnen Massnahmen werden Folgerungen für die zukünftige Energiepolitik abgeleitet.

<sup>7</sup> 3 Vertreter des Grossen Rats sind bereits bei den Verbänden und Gemeinden aufgeführt.

<sup>8</sup> Herr Dr. R. Portmann, Grossrat FDP; Herr R. Guggisberg, Grossrat SVP; Frau S. Gresch, Grossrätin Grünes Bündnis; Herr R. Käser, Grossrat SP

## 1.4. Aufbau des Berichts

Die vorliegende Evaluation der Berner Energiepolitik ist wie folgt aufgebaut:

- Im Kapitel 2 wird die Energiepolitik des Kantons Bern in den 90er Jahren beschrieben. Dargestellt werden die Rahmenbedingungen, die Stossrichtung sowie die umgesetzten energiepolitischen Massnahmen.
- Kapitel 3 beschreibt die Entwicklung des Energieverbrauchs im Kanton Bern in den 90er Jahren. Beurteilt wird, inwiefern die Ziele des Leitsatzdekretes und von Energie 2000 erreicht werden konnten.
- Kapitel 4 enthält die Beurteilung der Berner Energiepolitik. Dabei wird unterschieden zwischen der Beurteilung der energiepolitischen Stossrichtung, der quantitativen Auswirkungen auf Energie und Beschäftigung und der qualitativen Beurteilung der Massnahmen. Ergänzend wird die Zusammenarbeit des Kantons mit anderen politischen Akteuren beurteilt sowie ein interkantonaler Vergleich gezogen. Kapitel 4 schliesst mit einer Gesamtbeurteilung der Berner Energiepolitik.
- In der abschliessenden Synthese (Kapitel 5) wird eine Gesamtbeurteilung der Berner Energiepolitik der 90er Jahre vorgenommen und die Folgerungen für die zukünftige Energiepolitik aufgezeigt.
- Der Anhang enthält methodische Ergänzungen. Ergänzende Materialien, die der Evaluation zugrunde liegen, sind in einem Beilagenband (INFRAS 2000) dargestellt (Vergleich der realisierten Massnahmen mit dem 2. Energiebericht, ausführliche qualitative Beurteilung der energiepolitischen Massnahmen durch die befragten Personen, Auswertung der Fragebogen betreffend Energie-Apéros).





## 2. Energiepolitik des Kantons Bern in den 90er Jahren

Im folgenden Kapitel wird die Berner Energiepolitik der 90er Jahre beschrieben. Dargestellt werden die energiepolitischen Zielsetzungen, die Rahmenbedingungen, die umgesetzten Massnahmen sowie die anderen energiepolitischen Akteure neben dem Kanton. Grundlagen der Beschreibung der Berner Energiepolitik bildeten die Analyse von Dokumenten sowie die Interviews mit den energiepolitischen Akteuren.

### 2.1. Energiepolitische Ziele

Die energiepolitischen Stossrichtungen der Berner Energiepolitik der 90er Jahre werden durch das **Leitsatzdekret** vom 21. August 1990 vorgegeben. Das Leitsatzdekret ist aus dem **2. Energiebericht** entstanden und enthält **energiepolitische Ziele** sowie **Grundsätze zur Energienutzung**. Gemäss dem Dekret sind mit der Energiepolitik folgende energiepolitische Ziele zu verfolgen:

- Förderung einer wirtschaftlichen, vielseitigen, ausreichenden und umweltschonenden Energieversorgung,
- Mittelfristig, d.h. bis 2005, eine Stabilisierung des Gesamtenergieverbrauchs,
- Minimierung der Umwelteinflüsse aus Energieerzeugung und Energieeinsatz,
- Vielseitige und breit abgestützte Energieproduktion, Erhöhung des Anteils einheimischer und erneuerbarer Energien,
- Wirtschaftliche Optimierung von Energieerzeugung und Energieeinsatz.

Die Leitsätze der kantonalen Energiepolitik umfassen Grundsätze zur Energienutzung, zur Energieversorgung und zu flankierenden Massnahmen sowie der Vollzugsunterstützung. Das Leitsatzdekret umfasst viele politische Ziele, ist jedoch relativ flexibel formuliert. Der 2. Energiebericht enthält konkretere Angaben über einzusetzenden Ressourcen und ist vor allem in der ersten Hälfte der 90er Jahre als Führungsinstrument verwendet worden. Die jährliche energiepolitische Schwerpunktsetzung erfolgt hauptsächlich im Rahmen des konventionellen Budgetierungsprozesses. Anfangs der

90er Jahre hat der Kanton zusätzlich erklärt, die die **Ziele des Programms Energie 2000**<sup>9</sup> auf kantonaler Ebene erreichen zu wollen.

Im Rahmen der **wirkungsorientierten Verwaltungsführung (NEF)** wurde 1996 zwischen der Direktion und dem WEA aufgrund von Produkten und entsprechenden Zielvorgaben eine **Leistungsvereinbarung** abgeschlossen.<sup>10</sup> Diese dient als Führungsinstrument und zur Steuerung der finanziellen Mittel. Die Indikatoren werden halbjährlich bewertet. Mitte Jahr erfolgt ein Zwischenbericht, welcher der Steuerung seitens der Direktion dient. Der jährliche Schlussbericht wird vom Grossen Rat genehmigt und ist öffentlich.

Im April 2000 hat der Regierungsrat die **mittelfristige Ausrichtung** der Produkte im Energiebereich beschlossen und folgende generelle Grundsätze festgelegt:

- Senkung des Verbrauchs nicht-erneuerbarer Energien durch den effizienten Einsatz der Energie,
- Optimierung der Massnahmen unter volkswirtschaftlichen Aspekten,
- Umsetzung der bestehenden Vorschriften und Aktivierung freiwilliger Massnahmen mit der Wirtschaft und den Betroffenen,
- Anstreben einer Reduktion der einzelnen Detailvorgaben in der Gesetzgebung zu Gunsten von Zielwerten,
- Forcierung des Einsatzes einheimischer Energien.

Die beschriebenen Ziele mit Ausnahme der im Jahr 2000 verabschiedeten mittelfristigen Ausrichtung der Energiepolitik dienen als Grundlage zur Beurteilung der Massnahmen.

---

9 Energie 2000 verfolgt folgende energiepolitische Ziele:

- Mindestens Stabilisierung des Gesamtverbrauchs von fossilen Energien und der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahre 2000 auf dem Niveau von 1990 und anschliessend Reduktion um 10% bis 2010 gemäss CO<sub>2</sub>-Gesetz;
- Zunehmende Senkung der Wachstumsrate des Elektrizitätsverbrauchs während der Neunzigerjahre und Stabilisierung der Nachfrage ab 2000;
- Zusätzliche Anteile der erneuerbaren Energien im Jahre 2000: 0,5% an der Strom- und 3% an der Wärmeerzeugung;
- Ausbau der Wasserkraft um 55% und der Leistung der bestehenden KKW um 10%.

10 Die NEF-Produkte mit den entsprechenden Leistungszielen sind in Anhang 1 dargestellt.

## 2.2. Rahmenbedingungen

Der Handlungsspielraum des Kantons (resp. der BVE) und damit die Energiepolitik wird entscheidend von exogenen Rahmenbedingungen beeinflusst. Diese Beeinflussungsfaktoren gilt es auch bei der Beurteilung der Wirkungen der kantonalen Energiepolitik zu berücksichtigen. Bei den Rahmenbedingungen kann unterschieden werden zwischen der wirtschaftlichen und technischen Entwicklung sowie den politischen Faktoren. Wie folgende Ausführungen zeigen, haben sich insbesondere die **politischen Rahmenbedingungen** in den 90er Jahren im Vergleich zu den 80er Jahren **verschlechtert**.

### Wirtschaftliche und energietechnische Entwicklung

Die mit einem durchschnittlichen Wachstum von 0,8% stagnierende wirtschaftliche Entwicklung im Kanton Bern hat sich auf den Energieverbrauch tendenziell stabilisierend ausgewirkt.<sup>11</sup> Eine Betrachtung der realen Energiepreise zeigt demgegenüber, dass die Heizölpreise Ende der 90er Jahre deutlich und die Gaspreise etwas tiefer liegen als 1990<sup>12</sup>, was den Verbrauch der entsprechenden Energieträger fördert. Im Strombereich führte der „Stromüberfluss“ in den 90er Jahren zu schwierigen Rahmenbedingungen für Wärme-Kraft-Kopplungs-Anlagen (WKK).

In den 90er Jahren konnten **wesentliche energietechnische Entwicklungen** realisiert werden. So sind die u-Werte von Isolierverglasungen durch eine verbesserte Beschichtungstechnik und die Gasfüllungen erheblich gesunken. Gleichzeitig konnten wesentliche Verbesserungen der Isolationswerte von Festerrahmen erzielt werden. Ein marktübliches Fenster weist aufgrund dieser Entwicklungen nur noch rund zwei Drittel der Energieverluste im Vergleich zu einem durchschnittlichen Modell Baujahr 1990 auf. Für die Isolation der Gebäudehülle sind eine Reihe neuer Systemlösungen entwickelt worden, ohne dass sich jedoch die Materialien wesentlich geändert hätten. Im Bereich Haustechnik sind vor allem die Verbesserungen bei den konventionellen Feuerungen (Stand-by-Verluste, Brennerwirkungsgrade) und die erzielten Verbesserungen bei den Leistungszahlen von Elektro-Wärmepumpen hervorzuheben. Bei den Systemen zur Nutzung erneuerbarer Energien stehen Verbesserungen der Holzfeuerungen (effiziente Einzelraumfeuerungen, kleinere automatische Schnitzel- und Pelletsfeuerungen), tech-

---

11 Gesamtwirtschaftliche Kennzahlen für den Kanton Bern siehe Anhang 2.

12 Die Heizölpreise haben 1998 im Vergleich zu 1990 um 37%, die Gaspreise um 11% abgenommen.

nisch-wirtschaftliche Optimierung von Solarkollektoranlagen (Kompaktanlagen, Qualitätssicherung) und Fortschritte bei Photovoltaik (rund 60% tiefere Systempreise gegenüber 1990) und Windenergie (technisch-wirtschaftlich optimierte Grossanlagen mit rund 1MW Leistung) im Vordergrund. Alle diese energietechnischen Entwicklungen haben einen Beitrag zur Energieeinsparungen sowie zur vermehrten Nutzung der erneuerbaren Energien geleistet und eine breitere Einführung von Niedrigenergiehäusern (MINERGIE) ermöglicht.

### Politische Rahmenbedingungen

Die energiepolitischen **Rahmenbedingungen** haben sich im Vergleich zu den 80er Jahren in den 90er Jahren deutlich **verschlechtert**:

- In den 80er Jahren war die Energie ein politisches und gesellschaftliches Thema. Anfangs der 90er Jahre (1991/92) ist die **Energiepolitik** aufgrund des fehlenden Leidensdrucks durch die günstige Verfügbarkeit von Energie **aus der politischen und gesellschaftlichen Diskussion praktisch verschwunden**.
- Die Energiepolitik ist in den 90er Jahren im Unterschied zu den 80er Jahren auf immer grösseren **Widerstand** seitens der **Politik** (Regierungsrat und Grosse Rat) gestossen. Dies hat sich in fehlender finanzieller und inhaltlicher Unterstützung für energiepolitische Massnahmen ausgewirkt. So hat der Grosse Rat trotz Zustimmung zum Leitsatzdekret, die notwendigen finanziellen und personellen Mittel zu dessen Umsetzung nicht genehmigt. Die im 2. Energiebericht geplanten zusätzlichen finanziellen Mittel von 8 Mio. Fr. sowie die zusätzlich vorgesehenen 5,5 Stellen wurden nicht bewilligt. Ein weiteres Beispiel ist die VHKA in bestehenden Bauten, die durch den Widerstand des Grossen Rates im Jahr 2000 wesentlich abgeschwächt worden ist.
- Der allgemeine Spardruck führte zu **stetig knapper werdenden Mitteln** für die Energiepolitik. So sind die Mittel von jährlich 6 bis 7 Mio. Fr. in den 90er Jahren auf rund 3 Mio. Fr. reduziert. Dies hat sich vor allem auf die Förderung der Kleinanlagen im Bereich der erneuerbaren Energien ausgewirkt (Solar- und Holzenergieanlagen), für die seit 1999 aus finanzpolitischen Gründen keine Subventionen mehr ausbezahlt werden.

## 2.3. Umgesetzte Massnahmen

### Energiepolitische Strategie

Die in den 90er Jahren umgesetzten Massnahmen und Aktivitäten waren vor allem von den stetig knapper werdenden finanziellen Mitteln und den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen geprägt. Neben den erwähnten Grundlagen (2. Energiebericht) und den beschriebenen Zielen bestand keine ausformulierte energiepolitische Strategie. Gemäss Aussagen des BVE wurde jedoch auf die geänderten Rahmenbedingungen laufend reagiert und viele strategische Entscheide getroffen, ohne diese in einem Strategiepapier explizit festzuhalten. So wurde angesichts der deutlich geänderten Marktverhältnisse im Elektrizitätsbereich („Stromschwemme“) keine Mittel für eine forcierte Förderung der Wärmekraftkoppelung und der Wärmepumpen eingesetzt sowie eine entsprechende Vollzugsstruktur aufgebaut. Andererseits wurde Mitte der 90er Jahre mit der Förderung des MINERGIE-Standards ein Wechsel in Richtung einer marktorientierten Energiepolitik vorgenommen. Auf die Elektrizitätsmarktöffnung hat der Kanton Bern mit Grundlagenarbeiten für die Gemeinden reagiert.

Mitte der 90er Jahre führte der Kanton Bern einen energiepolitischen Dialog mit wichtigen Akteuren zur Strompolitik durch (vgl. BVE 1998). Konkreter Anlass dazu war der Bericht der BKW Energie AG „Alternativen zum Kernkraftwerk Mühleberg“ vom Mai 1996, der teils heftige Diskussionen auslöste. Mit der vom Regierungsrat eingesetzten „Begleitgruppe Strompolitik“ wurde das Ziel verfolgt, die Blockaden aufzubrechen und einen Dialog aufzubauen. Gemäss den Folgerungen der Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion (BVE 1998) wurden in der Begleitgruppe die Differenzen in differenzierter Weise offengelegt und in einigen Bereichen der Weg hin zu Konsenslösungen aufgezeigt. So wurde sich die Begleitgruppe weitgehend einig über die Bedeutung der effizienten Energieverwendung und über den Stellenwert der erneuerbaren Energien.

### Umgesetzte energiepolitische Massnahmen

Folgende Massnahmen wurden in den 90er Jahren umgesetzt:<sup>13</sup>

- Unterstützung der Gemeinden bei der Erstellung regionaler und kommunaler **Energiekonzepte**,

---

<sup>13</sup> Die in den 90er Jahren umgesetzten Massnahmen sind im Beilagenband (INFRAS 2000) detailliert aufgeführt.

- Verschärfung und Vollzug der **energietechnischen Vorschriften** im Gebäudebereich,
- Energietechnische Verbesserungen bei **kantonalen Gebäuden und Anlagen**,
- Förderung von **Solar-, Holzenergie sowie von Nah- und Fernwärme, der Wärme-Kraft-Koppelung und von Wärmepumpen**,
- Förderung von **Kleinwasserkraftwerken, Biogas, Windenergie und Geothermie**,
- Förderung der **Aus- und Weiterbildung** sowie von **Informationsmassnahmen**,
- Unterstützung der **Energieberatung**,
- Förderung des **Technologietransfers sowie des MINERGIE-Standards**,
- Förderung von **Demand Side Management (DSM)** bei den Energieversorgungsunternehmen (Gruppe DSM)
- Erarbeitung verschiedener **energiepolitischer Grundlagen**<sup>14</sup>

Zur Umsetzung der Massnahmen wurden **jährlich rund 6 bis 7 Mio. Fr.** verwendet. Mehr als die Hälfte dieser Mittel wurden für die Subvention von Anlagen eingesetzt. Zur Beurteilung des Erfolgs der Energiepolitik wurden mehrere **Erfolgskontrollen** durchgeführt (vor allem betreffend der Beurteilung des Vollzugs der energietechnischen Vorschriften).

### **Vergleich mit dem 2. Energiebericht**

Verschiedene im 2. Energiebericht geplanten Massnahmen wurden nicht umgesetzt.<sup>15</sup> Die Gründe dafür liegen in fehlenden finanziellen Mitteln und in den Veränderungen der wirtschaftlichen (Energiepreise, Stromüberfluss) sowie politischen Rahmenbedingungen (Trend in Richtung einer anreizorientierten Energiepolitik).

Von der **Kürzung der finanziellen Mittel** waren vor allem die kantonalen Gebäude (Verzicht auf den jährlichen Sanierungskredit von 5 Mio. Fr), die Fachhochschulen (Verzicht auf die Bereitstellung des Kredits für Assistenten und Projekte im Umfang von rund 1,2 Mio. Fr.) und wie erwähnt Ende der 90er Jahren die erneuerbaren Energien betroffen. Zusätzliche Mittel wurden in den Bereichen Vollzug energietechnischer Vorschriften, Energieberatung und MINERGIE eingesetzt. Die Einsparung bei den **per-**

---

14 Bspw. Untersuchung zu den Gastarifen; Grundlagen betreffend der Auswirkungen Marktöffnung im Strombereich; Mitunterstützung der Studie „Service public“.

15 Für einen detaillierten Vergleich siehe Beilagenband (INFRAS 2000).

**sonellen Ressourcen** betraf vor allem das Sanierungsprogramm kantonaler Bauten sowie die vorgesehenen Koordinationsstellen in den Bereichen Vollzugsunterstützung, Wärme-Kraft-Koppelung, Wärmepumpen, Sonnenenergie, Ausbildung, Energieberatung und Information.

Die wichtigsten Unterschiede auf **inhaltlicher Ebene** im Vergleich zu den geplanten Massnahmen des 2. Energieberichts betreffen die Vorschriften im Bereich Elektrizität, der Verzicht auf das Sanierungsprogramm bei öffentlichen Bauten, der Verzicht auf die gesetzliche Festlegung von Versorgungszonen für erneuerbare Energien mit Bauverpflichtung sowie der Verzicht auf die Verstärkung des energiepolitischen Einflusses auf die Energieversorgungsunternehmen.

## 2.4. Energiepolitische Akteure neben dem Kanton

Im Zentrum der Evaluation steht die Beurteilung der Energiepolitik der **kantonalen Verwaltung** (BVE und WEA) mit Ausnahme der Massnahmen im Verkehrsbereich und der Energieversorgungspolitik.<sup>16</sup> Neben der kantonalen Energiedirektion (BVE) sind folgende weitere kantonale Direktionen und Ämter energiepolitisch aktiv:

- **Hochbauamt (HBA):** Das Hochbauamt befasst sich mit der Sanierung und mit Neubauten von kantonalen Bauten und übt damit einen bedeutenden Einfluss auf den Energieverbrauch dieser letzten aus.
- **Amt für Industrie, Gewerbe und Arbeit (KIGA):** Das KIGA ist für den Vollzug der Feuerungskontrolle nach der Luftreinhalteverordnung zuständig. Dem KIGA obliegt dabei die kantonale Oberaufsicht. Die eigentlichen Kontrollen werden von den Gemeinden durchgeführt.
- **Koordinationsstelle für Umweltschutz (KUS):** Die KUS koordiniert kantonale Umweltanliegen bereichsübergreifend und ist für die Durchführung der Umweltverträglichkeitsprüfung zuständig.
- **Erziehungs- sowie Gesundheits- und Fürsorgedirektion:** Diese beiden Direktionen haben eigene Bauabteilungen, die durch die entsprechenden Bauprojekte und

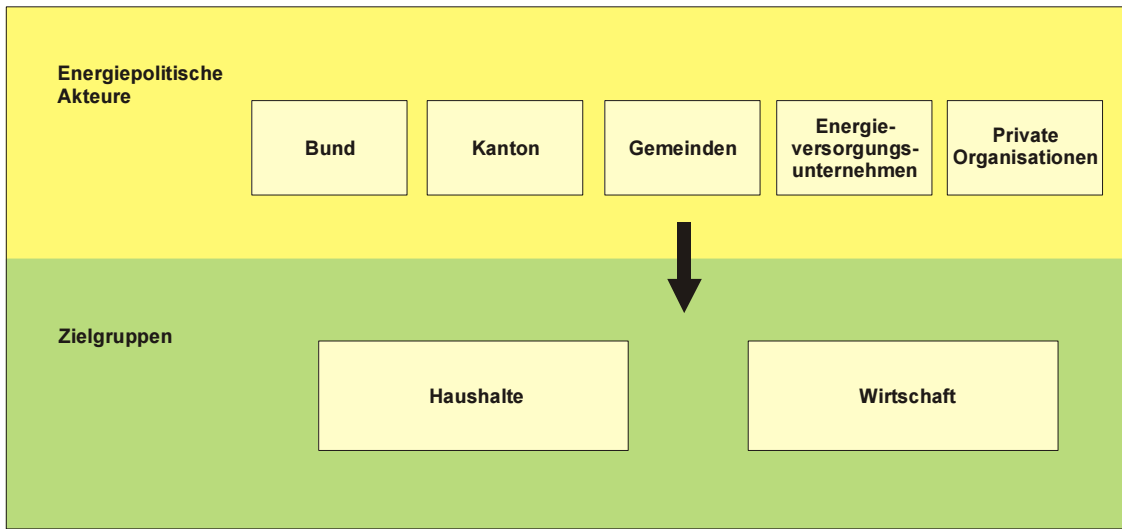
---

<sup>16</sup> Diese energiepolitischen Massnahmen des BVE und des WEA werden im Rahmen dieser Arbeit „Berner Energiepolitik“ genannt.



die Beeinflussung des Verbraucherverhaltens den Energieverbrauch dieser kantonalen Gebäude wesentlich mitbestimmen.

Neben dem Kanton sind weitere Akteure im Kanton Bern energiepolitisch aktiv. Diese setzen ebenfalls Massnahmen um, die bei einer definierten Zielgruppe eine Verhaltensänderung bewirken soll. In Figur 2 sind die neben dem Kanton wichtigsten energiepolitischen Akteure dargestellt:



Figur 2: Neben dem Kanton bestehen mit dem Bund, den Gemeinden, den Energieversorgungsunternehmen sowie den privaten Organisationen (Verbände, Vereine, Umweltorganisationen) weitere wichtige energiepolitische Akteure.

Da der Energieverbrauch im Kanton Bern von diesen zusätzlichen Akteuren ebenfalls beeinflusst wird, der Kanton seine Massnahmen auf die von diesen Akteuren umgesetzten Massnahmen abstimmen und die Zusammenarbeit fördern sollte<sup>17</sup>, werden im Folgenden die Aufgaben und Tätigkeiten dieser Akteure kurz dargestellt.

### Gemeinden

Die Gemeinden sind ein **zentraler energiepolitischer Akteur**. Einerseits sind sie für den **Vollzug** der kantonalen Massnahmen zuständig (Bspw. im Bereich der energietechnischen Vorschriften), andererseits haben sie einen eigenen grossen **energiepolitischen Handlungsspielraum**. Dieser umfasst u.a. Massnahmen betreffend der eigenen

<sup>17</sup> Die Beurteilung der Zusammenarbeit mit wichtigen energiepolitischen Akteuren wird in Kapitel 4.3. dargestellt.

Gebäude und Anlagen, die kommunalen Bauvorschriften sowie die kommunale Energieplanung, die Förderung erneuerbarer Energien, die Beratung und Information, Massnahmen im Verkehrsbereich sowie die Gestaltung der Politik der gemeindeeigenen Energieversorgungsunternehmen.

### **Bund**

Gemäss dem Energieartikel tragen Bund und Kantone eine gemeinsame Verantwortung in der Energiepolitik. Zwischen dem Bund und den Kantonen besteht gemäss dem eidg. Energiegesetz folgende Kompetenzaufteilung:

- Der Bund kann den **Energieverbrauch von Anlagen, Fahrzeugen und Geräten** umfassend regeln und die **Entwicklung von Energietechniken** fördern. Zusätzlich besitzt er eine Kompetenz zur Grundsatzgesetzgebung für die Nutzung einheimischer und erneuerbarer Energien sowie den sparsamen und rationellen Energieverbrauch.
- Die Kantone sind hauptsächlich für die Regelung des Energieverbrauchs in Gebäuden zuständig. In den Bereichen erneuerbare Energien sowie rationelle Energienutzung haben sie eine subsidiäre Rechtssetzungskompetenz, um ihren eigenen Verhältnissen Rechnung zu tragen.
- In den Bereichen **Aus- und Weiterbildung sowie Information und Beratung** können der Bund und die Kantone gemeinsam aktiv werden.

Neben dem Erlass und dem Vollzug von Vorschriften betreffend den Energieverbrauch von Anlagen, Fahrzeugen und Geräten sowie der Energieforschung war der Bund in den 90er Jahren vor allem mit dem **Programm Energie 2000** aktiv. Dabei sind für die kantonale Ebene insbesondere die Aktivitäten verschiedener Ressorts massgebend, die darauf abzielen, durch Informations- und Beratungsangebote bei den betreffenden Zielgruppen Verhaltensänderungen auszulösen.<sup>18</sup>

### **Energieversorgungsunternehmen**

Die Energieversorgung ist grundsätzlich Sache der Energieversorgungsunternehmen (EVU) und erfolgt nach marktwirtschaftlichen Prinzipien. Gemäss dem kantonalen Energiegesetz haben die EVU eine wirtschaftliche, vielseitige, ausreichende, und um-

---

18 Relevant sind hier insbesondere die Aktivitäten der Ressorts „Öffentliche Hand“, „Wohnbauten“, „Industrie“, „Dienstleistungen und Gewerbe“ sowie „Erneuerbare Energien“.

weltschonende Energieversorgung zu fördern. Beispielhaft werden im Folgenden die Aktivitäten der EVU in den Bereichen rationelle Energienutzung und der Förderung von erneuerbaren Energien dargestellt, die neben der Wasserkraftnutzung, umgesetzt werden. Die Darstellung der umgesetzten Aktivitäten stützt sich im Wesentlichen auf die Aktivitäten der BKW und zweier weiterer städtischer EVU:<sup>19</sup>

- Erarbeitung von Grundlagen zur Energieanwendung und –produktion,
- Lastmanagement und Preisbildung,
- Technische Energieberatung, die sich an Kunden in den Bereichen Industrie, Gewerbe, Dienstleistungen, Landwirtschaft sowie an die Haushalte richtet.
- Stromsparaktionen (v.a. betreffend den Haushaltbereich),
- Informationen und Marketing,
- Förderung der energieeffizienten Energieerzeugung (Wärmepumpen, WKK-Anlagen) sowie weitere Energiedienstleistungen (Contracting),
- Förderung erneuerbarer Energien (eigene Anlagen; Projektierung und Bau für Dritte; Solar- und Ökostrombörsen).

Die EVU erachten die Massnahmen in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien als sehr wichtig und wertvoll, vor allem auch in Bezug auf die bevorstehende Marktöffnung. Mit den Aktivitäten, die sich in den 90er Jahren etabliert haben, wird versucht, die Kunden mit zusätzlichen Dienstleistungen und einem guten Image zu gewinnen.

### **Private Organisationen**

Verschiedene private Verbände und Organisationen sind auf der politischen Ebene und konkret mit Informations- und Beratungsaktivitäten energiepolitisch tätig. Die privaten Organisationen setzen sich in erster Linie für die Interessen ihrer Mitglieder ein und bieten ihnen entsprechende Angebote an. Beispiele sind die Wirtschaftsverbände (v.a. Handels- und Industrieverein, HIV, und Gewerbeverband), die hauptsächlich auf der politischen Ebene aktiv sind sowie verschiedene Umweltorganisationen, die zusätzlich konkrete energiepolitische Aktivitäten umsetzen (WWF, VCS, etc.).

---

<sup>19</sup> Eine ausführliche Darstellung der umgesetzten Massnahmen dieser drei EVU befindet sich im Beilagenband (INFRAS 2000).

## 2.5. Fazit

Mit dem Ende der 80er Jahre erarbeiteten 2. Energiebericht und den davon abgeleiteten energiepolitischen Zielen und Grundsätzen hat sich der Kanton Bern eine gute Grundlage für die Energiepolitik der 90er Jahre geschaffen. Die Rahmenbedingungen haben sich anfangs der 90er Jahre im Vergleich zu den 80er Jahren jedoch wesentlich verschlechtert, vor allem im politischen Bereich. Durch die fehlende politische und finanzielle Unterstützung ist die Umsetzung energiepolitischer Massnahmen schwieriger geworden. Aufgrund der knappen finanziellen und personellen Ressourcen sowie der geänderten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen wurde auf die Umsetzung einiger Massnahmen des 2. Energieberichts verzichtet. Andererseits wurden neben der Weiterführung bewährter Massnahmen (insbesondere Vollzug Energiegesetz, Energieberatung, Förderung der erneuerbaren Energien) neue marktorientierte Aktivitäten eingeführt.

Die kantonale Energiepolitik sollte auf die Aktivitäten anderer energiepolitischer Akteure abgestimmt sein, um eine möglichst hohe Wirkung zu erzielen. Folgende Akteure sind dabei neben dem Kanton zentral zu beachten:

- Bund,
- Gemeinden,
- Energieversorgungsunternehmen,
- Politische Organisationen.



### **3. Entwicklung des Energieverbrauchs im Kanton Bern**

Im folgenden Kapitel wird die Entwicklung des kantonalen Energieverbrauchs zwischen 1990 und 1998 dargestellt und die Zielerreichung der kantonalen Energiepolitik beurteilt. Dabei wurde folgendes Vorgehen gewählt:

- Die Entwicklung des Energieverbrauchs zwischen 1990 und 1998 wird aufgrund fehlender kantonaler Daten grösstenteils aus der gesamtschweizerischen Energiestatistik auf den Kanton Bern übertragen. Dabei wird zwischen den verschiedenen Energieträgern sowie den Verbrauchergruppen differenziert und ein Vergleich zur gesamtschweizerischen Entwicklung gezogen.<sup>20</sup>
- Die Zielerreichung wird hinsichtlich der im Leitsatzdekret formulierten Ziele sowie der Ziele von Energie 2000 beurteilt. Die Zielerreichung wird nur summarisch beurteilt. Auf eine Analyse der einzelnen Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch wie die wirtschaftliche Entwicklung, das Klima, etc. wird verzichtet.<sup>21</sup>

#### **3.1. Energieverbrauch 1990 bis 1998**

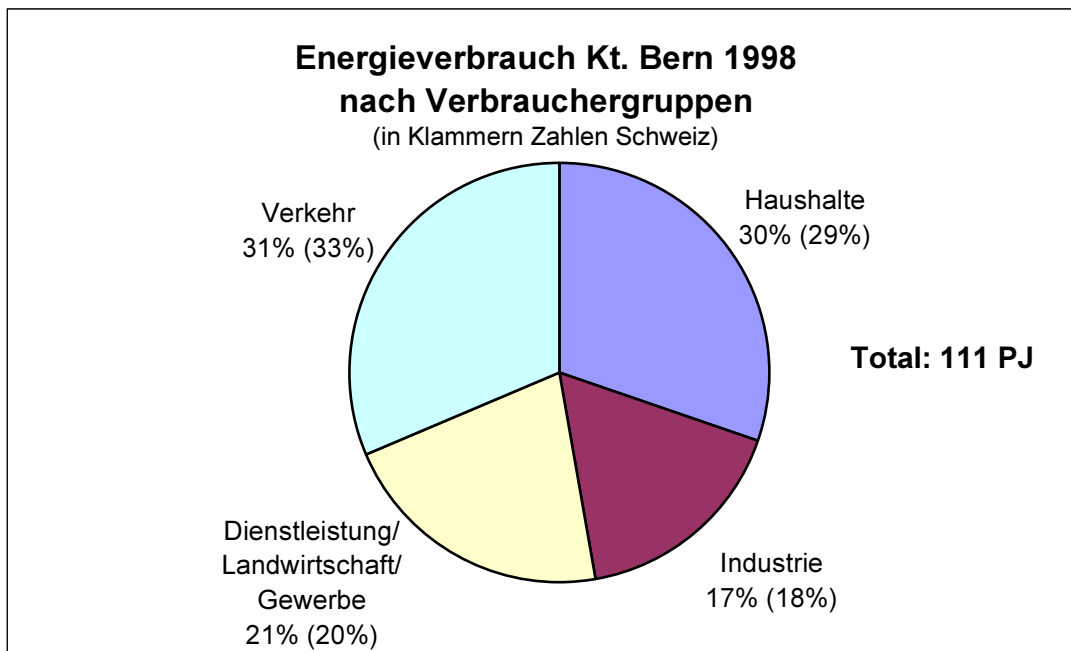
##### **3.1.1. Energieverbrauch 1998**

Der Endenergieverbrauch im Kanton Bern beträgt 1998 insgesamt 111 PJ und verteilt sich wie folgt auf die einzelnen Verbrauchergruppen:

---

<sup>20</sup> Im Anhang 2 werden methodische Detailinformationen dargestellt.

<sup>21</sup> Im Anhang 2 befindet sich eine Kurzbeschreibung der Einzeleffekte auf den Energieverbrauch.



Figur 3: Verteilung des Endenergieverbrauchs 1998 auf die Verbrauchergruppen (Quelle: Schätzungen auf Basis der Gesamtenergiestatistik).

Mit je rund 30% stehen die **Verbrauchergruppen** Haushalte und Verkehr anteilmässig im Vordergrund, gefolgt von den Dienstleistungen und der Industrie. Die Abweichungen zum Landesmittel sind generell gering. Die Industrie weist infolge der zum Landesmittel unterdurchschnittlichen Beschäftigtenanteile etwas tiefere Werte auf. Hingegen verbrauchen die Sektoren Dienstleistungen und die Landwirtschaft anteilmässig etwas mehr.

Gemäss der bis 1997 publizierten Nutzenergiestatistik werden rund drei Viertel des Gesamtenergieverbrauchs für die Wärmeerzeugung, rund ein Viertel für mechanische Arbeit und ein Prozent fürs Licht benötigt. Der Anteil mechanischer Arbeit nimmt dabei tendenziell zu.

	Strom 22	Öl	Gas	Kohle/ Koks	Fern- wärme	Holz/ Holzkoh- le	Müll/In- dustrie- abfälle	Erneuerba- re Ener- gien <sup>23</sup>
Anteil BE	21.0%	60.9%	9.8%	0.5%	1.6%	3.7%	1.8%	0.7%
Anteil CH	21.1%	61.2%	10.8%	0.4%	1.6%	2.5%	1.8%	0.7%
Endver- braucher- Ausgaben- anteile CH	42.0%	52.5%	5.5%	0.1%	1.0%	0.8%	k.A.	k.A.

*Tabelle 3: Verteilung des Endenergieverbrauchs 1998 auf die Energieträger sowie (zum Vergleich) die Verteilung der Endverbraucherausgaben 1998 (Quelle: Gesamtenergiestatistik und eigene Berechnungen für den Kanton Bern).*

Auch bei der Aufteilung auf die **Energieträger** (vgl. Tabelle 3) sind die Abweichungen zu den gesamtschweizerischen Verbrauchszahlen gering. Mit rund 60% nimmt Erdöl nach wie vor eine dominierende Rolle ein. An zweiter Stelle folgt Strom mit rund einem Fünftel, gefolgt von Gas mit rund 10%. Bei den übrigen Energieträgern fällt vor allem der überdurchschnittliche Anteil für Holz im Kanton Bern auf. Auch die Verbräuche bei den übrigen erneuerbaren Energien (Sonne, Wind, Umweltwärme, Biogas) bewegen sich gesamthaft betrachtet im Landesmittel.<sup>24</sup> Dabei weist der Kanton Bern jedoch überdurchschnittliche Anteile bei Solar- und Windenergie auf (hingegen leicht unterdurchschnittliche Anteile bei Umweltwärme und Biogas). Die Verbrauchszahlen im Bereich übrige erneuerbare Energien sind jedoch aufgrund der lückenhaften Datengrundlage nur als Grobabschätzungen zu verstehen<sup>25</sup>.

Beim Vergleich des Energieverbrauchs mit den Anteilen der **Endverbraucher-Ausgaben** fällt vor allem der überdurchschnittlich hohe Anteil an Stromkosten im Vergleich zu tiefen Kosten für fossile Energieträger auf (Vgl. Tabelle 3).<sup>26</sup>

22 Die gesamtschweizerische Produktion teilt sich im Jahre 1998 in rund 56% Wasserkraft, 40% Kernkraft und 4% Konv.-thermische u.a. Kraftwerke (Quelle: Gesamtenergiestatistik).

23 Sonnenenergie, Wind, Biogas, Umweltwärme.

24 Die übrigen erneuerbaren Energien teilen sich im Verhältnis 1 zu 0,1 zu 3,5 zu 1,5 auf die Bereiche Sonne, Wind, Umweltwärme und Biogas auf.

25 Siehe Ausführungen in Anhang 2, Tabelle 13.

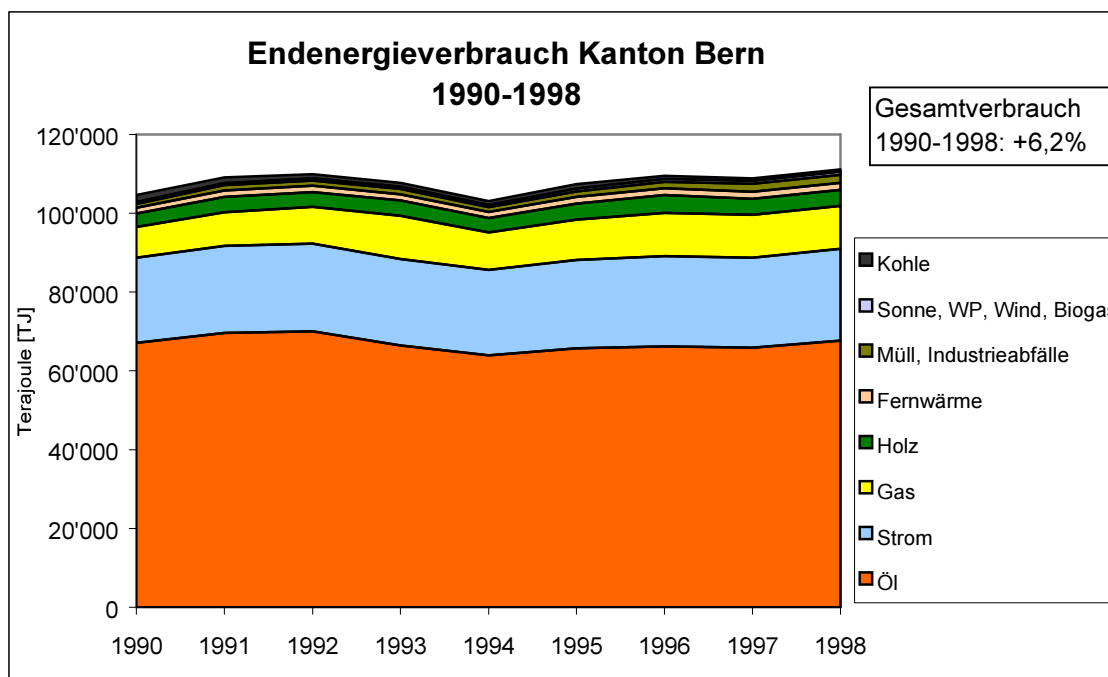
26 Annahme: Die Endverbraucherausgaben-Anteile für den Kanton Bern sind gleich wie die gesamtschweizerischen Anteile.



### 3.1.2. Entwicklung des Energieverbrauchs 1990 bis 1998

#### Genereller Verlauf

Im Vergleich zu 1990 hat der Gesamtenergieverbrauch 1998 im Kanton Bern um rund 6500 TJ (+6,2%) zugenommen. Diese Entwicklung liegt leicht unterhalb der gesamtschweizerischen Zunahme von 7,8%. Der generelle Verlauf zwischen 1990 und 1998 zeigt eine wellenförmige Entwicklung (Figur 4):



Figur 4: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern 1990 - 1998 (Quelle: Schätzungen auf Basis der Gesamtenergiestatistik).

Bedingt durch den grossen Anteil der Erdölprodukte werden die jährlichen Abweichungen stark durch diesen Energieträger bestimmt.<sup>27</sup> Die Wellenform widerspiegelt v. a. die wirtschaftliche Entwicklung („Mengenkomponenten“ nach PROGNOSES 1999) sowie die klimatischen Bedingungen: Dem rezessiven Konjunkturverlauf zu Beginn der 90er Jahre folgte eine spürbare Erholung seit 1994. Der Tiefstand im Jahre 1994 ist vorwiegend auf klimatische Faktoren zurückzuführen (rund 10% weniger Heizgradta-

<sup>27</sup> Die Entwicklung des Energieverbrauchs hängt von verschiedenen Faktoren ab. Dazu sind im Anhang 2 die wichtigsten gesamtwirtschaftlichen Kennzahlen sowie die Berechnung der Einzeleffekte auf den gesamtschweizerischen Energieverbrauch (nach PROGNOSES 1999) aufgeführt.

ge als noch 1993). Die Berner Abweichungen gegenüber der landesweiten Entwicklung können auf folgende bernspezifische Faktoren zurückgeführt werden:

- Unterdurchschnittliche **Bevölkerungs- und Wohnungsentwicklung**.
- Unterdurchschnittliche Zunahmen im **Motorfahrzeugbestand**.
- Abweichende **Beschäftigtenstruktur**: Überproportionalen Anteilen bei den Dienstleistungen und der Landwirtschaft stehen unterdurchschnittliche Anteile im Industriesektor gegenüber (in der Dynamik unterscheiden sich die beiden Sektoren hingegen wenig vom Landesmittel).

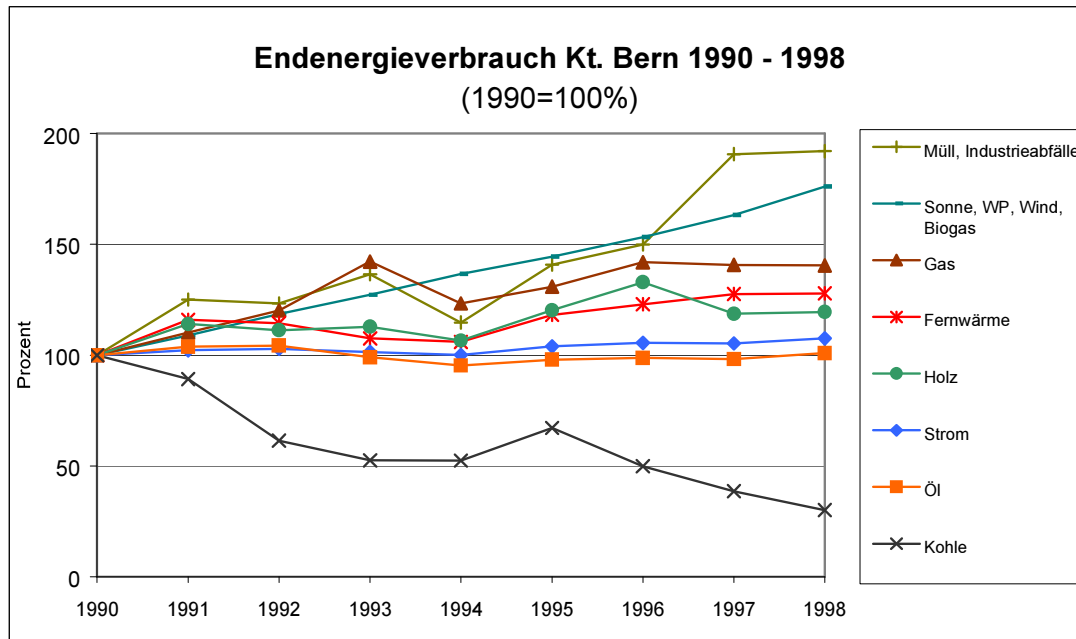
### Energieträger

In Tabelle 4 sind die Energieverbräuche der Jahre 1990 und 1998 nach Energieträger vergleichend dargestellt.

Nach Energieträger	1990 [TJ]	1998 [TJ]	Veränd. (BE) 1990-98 [%]	Veränd. (CH) 1990-98 [%]
Strom	21'684	23'298	7.4%	6.5%
Öl	67'078	67'681	0.9%	3.5%
Gas	7'730	10'854	40.4%	44.0%
Kohle	1'745	524	-70.0%	-73.5%
Fernwärme	1'415	1'809	27.8%	27.2%
Holz	3'426	4'095	19.5%	22.5%
Müll/Industrieabfälle	1'047	2'011	92.0%	70.9%
Übrige erneuerbare Energien	454	800	76.0%	66.3%
Total	104'580	111'073	6.2%	7.8%

*Tabelle 4: Endenergieverbrauch 1990 und 1998 im Kanton Bern nach Energieträgern sowie Veränderung in dieser Zeitspanne (Quelle: Schätzungen auf Basis der Gesamtenergiestatistik).*

Die Verbrauchsentwicklungen zwischen den Energieträgern verliefen unterschiedlich. Die Verläufe reichen von einer Abnahme von über 70% bei Kohle zu einer Zunahme von bis zu 90% bei Müll/Industrieabfällen. Figur 5 verdeutlicht die unterschiedlichen Entwicklungen:

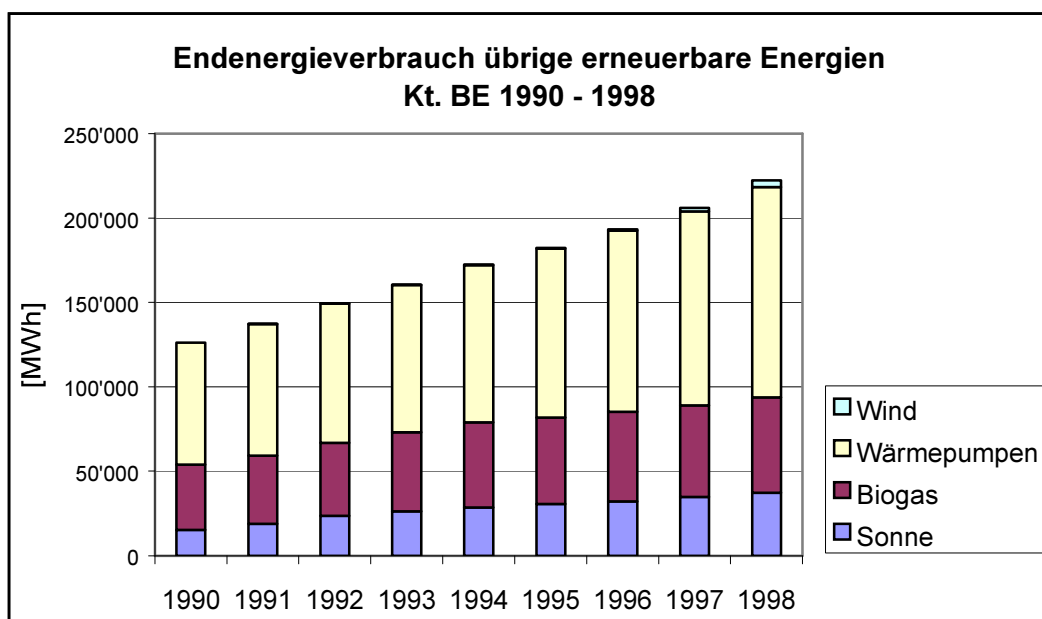


Figur 5: Indexierte Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern 1990 - 1998 (1990=100%) (Quelle: Schätzungen auf der Grundlage Gesamtenergiestatistik).

Der Verbrauch der **Erdölprodukte** stagnierte, wobei sich hier die Abnahmen in den Sektoren Haushalte/Industrie und die Zunahmen im Verkehr in etwa ausglich. Die Zunahme des **Stromverbrauchs** von rund 7% liegt in etwa im Landesmittel. Dabei kompensieren sich zwei Effekte: Einerseits leicht unterdurchschnittliche Stromverbrauchssteigerungen aufgrund der zum Landesmittel unterdurchschnittlichen Wohnungs- und Bevölkerungsentwicklung, andererseits leicht überdurchschnittliche Stromverbräuche in Industrie und Dienstleistung aufgrund der etwas besseren Beschäftigtendynamik<sup>28</sup>. Der **Gasabsatz** konnte kontinuierlich erhöht werden, wobei seit 1996 eine Stagnation zu beobachten ist. **Holz** hat bis 1996 stark zulegen können und

28 Die gesamtwirtschaftlichen Kennzahlen sind im Anhang 2 dargestellt.

weist seit 1996 ebenfalls eine stagnierende Entwicklung auf.<sup>29</sup> Weiterhin stark rückläufig ist der Verbrauch an **Kohle**. Die Verbräuche bei den **Abfällen**, der **Fernwärme** sowie den **übrigen erneuerbaren Energien** (Sonne, Biogas, Wärmepumpen, Wind) stiegen kontinuierlich an. Bei den erneuerbaren Energien sind vor allem die höheren Berner Anteile bei der Sonnen- und der Windenergie für das im Landesmittel leicht überdurchschnittliche Abschneiden des Kantons Bern massgebend. Der Anteil an Energie aus Wärmepumpen dürfte jedoch nicht wesentlich über dem Landesmittel liegen (Basis Wohnungszählung 1990; nach Frauenfelder 1998). Figur 6 zeigt die Entwicklung dieser vier Energieträger (nur Grobschätzungen, da Datenbasis sehr lückenhaft):



Figur 6: Entwicklung des Endenergieverbrauchs von Wind-, Wärmepumpen-, Biogas- und Solaranlagen (Quelle: Schätzungen auf der Grundlage geförderter Anlagen sowie der schweizerischen Gesamtenergiestatistik, siehe Erläuterungen in Anhang 2).

29 Eine Analyse der rückläufigen Tendenz bei der Holzenergienutzung ab 1997 zeigt, dass diese gesamtschweizerisch vor allem auf den Rückgang bei den Gebäudeheizungen zurückzuführen ist (Zentralheizungsherde, Stückholzkessel, automatische Feuerungen <70kW). Auch bei den Einzelraumfeuerungen ist ein leichter Rückgang feststellbar. Der leichte Zuwachs bei den grösseren Anlagen kompensiert die negativen Entwicklungen in den anderen Bereichen bezüglich der genutzten Energie nicht. Ein Vergleich aufgrund der Gesuche beim Bundesförderprogramm für Holzenergie (ab 100kW) zeigt zudem, dass der Kanton Bern keine überdurchschnittliche Stellung einnimmt. So ist z.B. die Zahl der realisierten Anlagen im Kanton Luzern - der keine kantonalen Finanzhilfen für Holzenergienutzung kennt - in einer ähnlichen Grössenordnung wie beim wesentlich grösseren Kanton Bern. Eine direkte Korrelation von kantonalen Finanzhilfen und realisierten Anlagen kann nicht signifikant festgestellt werden, weshalb wir davon ausgehen, dass die gesamtschweizerische Entwicklung auch für den Kanton Bern gültig ist.

## Verbrauchergruppen

Tabelle 5 zeigt die Energieverbräuche nach Verbrauchergruppen für die Jahre 1990 und 1998 vergleichend dar:

Nach Verbrauchergruppen	1990 [TJ]	1998 [TJ]	Veränderung 1990/98 [%]	Veränderung (CH) 1990/98 [%]
Haushalte	32'438	33'626	3.7%	7.8%
Industrie	16'869	18'812	11.5%	3.2%
DL/LW/Gewerbe	21'507	23'778	10.6%	11.4%
Verkehr	33'767	34'857	3.2%	8.1%
Total	104'580	111'073	6.2%	7.8%

Tabelle 5: *Endenergieverbrauch 1990 und 1998 im Kanton Bern nach Verbrauchergruppen (Quelle: Schätzungen auf Basis der Gesamtenergiestatistik).*

Die Verbrauchsdynamik nach Verbrauchergruppen widerspiegelt die oben erwähnten strukturellen Unterschiede zum Landesmittel: Unterdurchschnittliche Zunahmen von je gut 3% bei den Haushalten und Verkehr, hingegen überdurchschnittliche Zunahme von je gut 10% in der Industrie.

## 3.2. Beurteilung der energiepolitischen Zielerreichung

### 3.2.1. Energiepolitische Ziele

#### Ziele gemäss Leitsatzdekret

Die auf dem 2. Energiebericht basierenden energiepolitischen Ziele für die 90er Jahre sind im Leitsatzdekret festgehalten. Sie umfassen Leitsätze zur Energieversorgung und enthalten keine umfassenden quantitativen Zielvorgaben. Folgende Ziele sollen erreicht werden:

- Mittelfristige Stabilisierung des **Gesamtenergieverbrauchs** bis 2005,
- Der Verbrauch von **Erdöl** soll möglichst gering gehalten werden,
- Ausbau der **Erdgasversorgung** als Substitution zum Erdöl,

- Reduzierte Zuwachsraten und längerfristig eine Stabilisierung des **Stromverbrauchs**,
- Ausbau von **Fern- und Nahwärmeversorgung** als Erdölsubstitution,
- Gezielte Förderung **erneuerbarer und einheimischer Energien**.

### Ziele Energie 2000

Die Ziele von Energie2000 für die Zeitspanne 1990 bis 2000 sind folgendermassen definiert:

- Stabilisierung des Verbrauchs fossiler Energien,
- Verbrauchszunahme beim Strom kleiner als +15%,
- Erhöhung des Anteils erneuerbare Energien von +3% (Wärme) und +0.5% (Strom).

### 3.2.2. Beurteilung der Zielerreichung

Zur Beurteilung der Zielerreichung wird die in Kapitel 3.1.2. dargestellte Entwicklung des Berner Energieverbrauchs mit den Zielen des Leitsatzdekretes sowie diejenigen von Energie 2000 verglichen. Da die einzelnen Faktoren, welche die Energieverbrauchsentwicklung im Kanton Bern beeinflusst haben<sup>30</sup>, im Rahmen dieser Evaluation nicht untersucht werden konnten, können betreffend der Gründe für die Zielerreichung resp. -verfehlung keine verlässlichen Aussagen gemacht werden. Geprägt wird die Entwicklung vor allem durch die wirtschaftliche Entwicklung und die klimatischen Bedingungen.

Die Erreichung der energiepolitischen Ziele beurteilen wir wie folgt:

- Der **Gesamtenergieverbrauch** im Kanton Bern liegt mit einer Zunahme von rund 6,2% zwischen 1990 und 1998 zwar leicht unter der landesweiten Zunahme von 7,8%. Eine Stabilisierung ist jedoch noch nicht erreicht. Vor allem die durchschnittlichen jährlichen Zuwachsraten von 1,9% zwischen 1994 und 1998 nach Ende der stagnierenden Wirtschaftsentwicklung führen zu einer negativen Beurteilung bezüglich der anzustrebenden „mittelfristigen Stabilisierung“ gemäss Leitsatzdekret.
- Der **Ölverbrauch** hat sich gegenüber 1990 stabilisiert. Die Ziele von Energie 2000 wären damit erfüllt. Die vom Dekret anvisierte Verbrauchsreduktion ist jedoch noch nicht eingetroffen. Zudem ist die kantonale Stagnation beim Öl nur auf die

---

<sup>30</sup> Insbesondere wirtschaftliche Entwicklung, Klima, Mengenkompontenten, Energiepreise, technischen Entwicklung und Politik (siehe auch Anhang 2).

unterdurchschnittliche Bevölkerungs-, Wohnungs- und Motorfahrzeugdynamik zurückzuführen. Seit Ende der wirtschaftlichen Stagnation steigt auch der Ölverbrauch wieder leicht an.

- Beim **Stromverbrauch** befindet sich die vom Dekret sowie den Zielen Energie 2000 anvisierte „Reduktion der Zuwachsraten und längerfristige Stabilisierung“ zumindest auf gutem Weg: Einem durchschnittlichen jährlichen Zuwachs von rund 1% zwischen 1990 und 1998 stehen jährliche Zuwächse von 2,5% zwischen 1983 und 1986 gegenüber (INRAS 1988).
- Der **Gasanteil** erhöhte sich in den 90er Jahren auch ohne gezielte Förderung seitens des Kantons. Der vom Leitsatzdekret anvisierte Ausbau konnte damit erreicht werden. Eine gezielte Förderung des Gases wäre nach Ansicht des WEA aufgrund dieser Entwicklung nicht angebracht gewesen.
- Die Anteile beim **Holz** und der **Fernwärme** konnten stark gesteigert werden. Die Zielerreichung gemäss Leitsatzdekret kann positiv beurteilt werden.
- Bei den **übrigen erneuerbaren Energien** scheint die vom Dekret anvisierte gezielte Förderung ebenfalls auf gutem Wege zu sein. Dabei gilt es jedoch die aktuelle Datenlage zu berücksichtigen, die nur Grobschätzungen zulässt. Die von E2000 anvisierte 3-prozentige Anteilszunahme im Verhältnis zum Gesamtenergieverbrauch zwischen 1990 und 2000 ist für den Kanton Bern mit rund 1,5% in etwa zur Hälfte erfüllt.

Folgende Tabelle 6 stellt die qualitative Zielerreichung zusammenfassen dar:

	Dekretziele	Ziele E2000	Beurteilung
Gesamtverbrauch	Stabilisieren bis 2005	Keine Angabe	-
Erdöl	Gering halten	Stabilisieren	+/-
Strom	Reduzierte Zuwachsraten	< + 15%	+
Gas	Ausbau	Keine Angabe	+
Nah-/Fernwärme	Ausbau	Keine Angabe	+
Einheimische und erneuerbare Energien	Gezielte Förderung	Anteilszunahme von +3% (Wärme) und +0.5% (Elektrizität)	+/-

Tabelle 6 Qualitative Beurteilung der Zielerreichung der Energieverbrauchs-Entwicklungen gemäss dem Leitsatzdekret und den Zielen von Energie 2000.

### 3.3. Fazit

Die wichtigsten Entwicklungen des Energieverbrauchs des Kantons Bern der 90er Jahre sind die folgenden:

- Der **Gesamtenergieverbrauch** 1998 hat im Kanton Bern im Vergleich zu 1990 um rund **6,2%** (6'500 TJ) **zugenommen**. Diese Zunahme liegt um 20% unter der gesamtschweizerischen Zunahme von 7,8%.<sup>31</sup>
- Die Verbrauchsentwicklung der einzelnen **Energieträger** verlief unterschiedlich. Während der Verbrauch an Erdölprodukten stagnierte, nahm der Stromverbrauch um 7,4% zu<sup>32</sup>. Der Anteil des Gasabsatzes nahm zu, wobei die Zunahme seit 1996 etwas zu stagnieren scheint. Die erneuerbare Energien Holz, Sonne und Umweltwärme verzeichneten stetige Zuwächse. Die grösste prozentuale Zunahme weist bei letzterer Gruppe die Sonnenenergienutzung auf (ca. +150%).
- Die Verteilung auf die **Verbrauchersektoren** hat sich zwischen 1990 und 1998 nicht nennenswert verschoben. Haushalte und Verkehr stellen mit je gut 30% die grössten Verbrauchergruppen dar. Diese beiden Sektoren weisen jedoch deutlich unterdurchschnittliche Verbrauchszunahmen auf (je rund 3% Zunahme zwischen 1990 und 1998) als die beiden Wirtschaftsgruppen Industrie und Dienstleistungen (je rund 10%).

Bei der **Erreichung der energiepolitischen Ziele** können zwei gegenläufige Tendenzen festgestellt werden. Während die Verbrauchsreduktion des Öls nicht eingetreten ist, scheint die Zielerreichung in den Bereichen Strom, Gasverbrauch sowie erneuerbare Energien auf gutem Weg. Insgesamt ist jedoch die „mittelfristige Stabilisierung“ des Gesamtenergieverbrauchs aufgrund der durchschnittlichen jährlichen Zuwachsraten in den Jahren 1994 bis 1998 von 1,9% stark gefährdet. Dies insbesondere auch aufgrund der seit Ende der 90er Jahren anziehenden wirtschaftlichen Entwicklung.

---

31 Die unterdurchschnittliche Entwicklung des bernischen Energieverbrauchs ist vor allem auf die unterdurchschnittliche Entwicklung der Bevölkerung, der Wohnungen und des Motorfahrzeugbestandes zurückzuführen. Hingegen war die Beschäftigtendynamik leicht vorteilhafter als im Landesmittel.

32 Bezüglich Erzeugung sind zwischen 1990 und 1998 keine nennenswerten Verschiebungen auszumachen (rund 56% Wasser, 40% KKW und 4% übrige).





## 4. Beurteilung der Berner Energiepolitik

Im folgenden Kapitel wird die eigentliche Beurteilung der Berner Energiepolitik vorgenommen. Dabei werden folgende Kernfragen untersucht:

- Wie sind die ergriffenen Massnahmen hinsichtlich Zielerreichung, Vollzug, Wirksamkeit, Effizienz und zukünftigem Potenzial zu beurteilen?
- Welche energetischen und wirtschaftlichen Wirkungen konnten erzielt werden? In welchem Masse konnten wichtige Luftschadstoffe reduziert und externe Kosten vermieden werden?
- Wie wird die Zusammenarbeit mit anderen energiepolitischen Akteuren (Bund, Gemeinden und Unternehmen) beurteilt?
- Wie ist die Berner Energiepolitik der 90er Jahre im Vergleich zur Entwicklung in anderen Kantonen zu beurteilen?

Die Beurteilung der Berner Energiepolitik wird quantitativ (Modellanalyse) und qualitativ (Dokumentenanalyse und Einschätzungen der befragten Experten) vorgenommen.

### 4.1. Auswirkungen auf Energie und Beschäftigung (Modellanalyse)

Die folgende Grobschätzung der quantitativen Auswirkungen der Berner Energiepolitik seit 1990 erfolgt für drei Bereiche:

1. Erzielte Einsparung beim Endenergieverbrauch, resp. Substitution durch erneuerbare Energien sowie die sich daraus ergebende Verminderung der externen Kosten,
2. Auswirkungen auf CO<sub>2</sub>- und Schadstoffemissionen,
3. Ausgelöste Beschäftigungseffekte.

## Methodik

Die quantitative Abschätzung der Wirkungen der Berner Energiepolitik auf Energie, Luftschadstoffe und Beschäftigung erfolgt mit dem INFRAS-Schätzmodell.<sup>33</sup> Die Darstellung der Wirkungen erfolgt im Vergleich zu einer Referenzentwicklung, wie sie sich vermutlich ergeben hätte, wenn die Energiepolitik des Kantons Bern gegenüber dem Stand von 1990 unverändert fortgesetzt worden wäre. Wesentliche Eingabegrößen der Modellanalyse sind die Energiewirkungen, die ausgelösten Investitionen auf Produktebene sowie die Umsetzungsbudgets und Finanzhilfen. Die Angaben pro Produkt wurden durch die zuständigen Projektverantwortlichen erhoben oder grob abgeschätzt und von INFRAS plausibilisiert. Teilweise wurden zusätzlich Expertengespräche durchgeführt. Für die Differenzierung der Produkte wurde im Wesentlichen auf die Produktdefinition gemäss der Budget- und Controllingstruktur des WEA abgestützt. Für den Bereich der Realisierungen wurde weiter nach der Systematik SUBALT-Statistik differenziert um die Förderpolitik besser beurteilen zu können.

## Zeitliche Abgrenzung

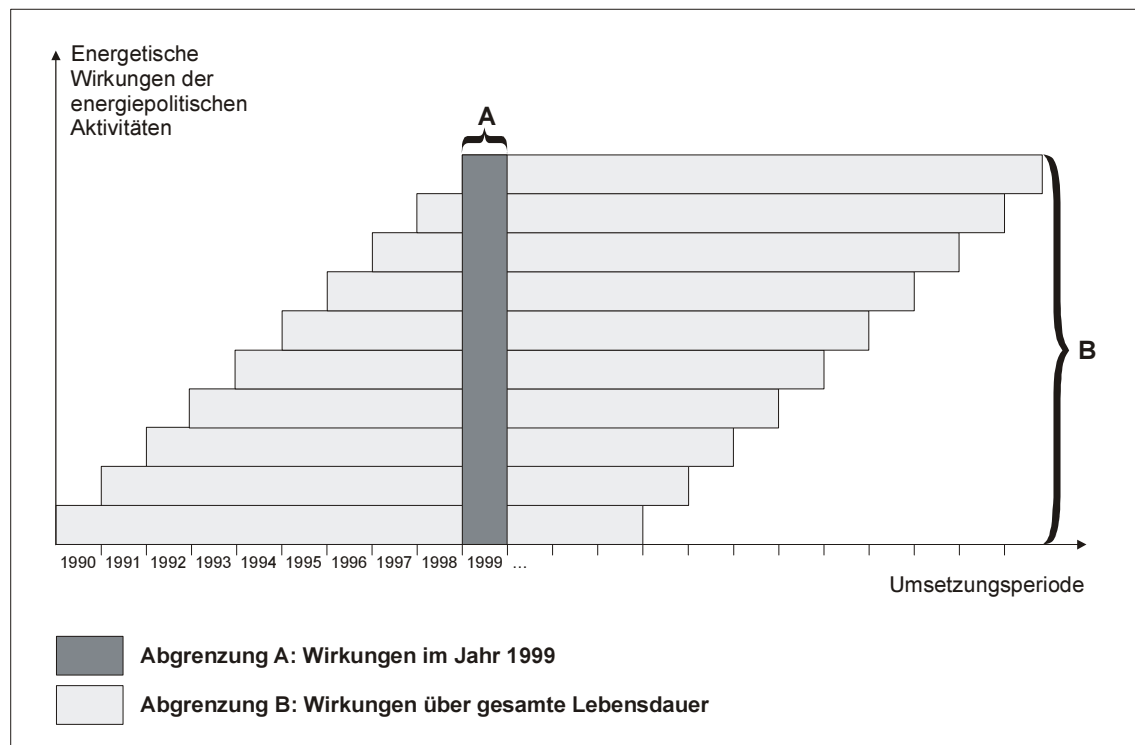
Die Schätzungen erfolgen für unterschiedliche zeitliche Abgrenzungen. Aufgrund der verwendeten Methodik der Datenerhebung müssen folgende Abgrenzungen unterschieden werden:

- A. Wirkungen Energie und Schadstoffe im Jahr 1999 (entspricht Auswirkung auf Energie- resp. Schadstoffbilanz eines ausgewählten Jahres).
- B. Wirkungen Energie, Schadstoffe und Netto-Beschäftigung über die Gesamtheit der Wirkungsdauer der Aktivitäten im Zeitraum 1990 - 1999. Damit werden die gesamten Energieeinsparungen und Finanzflüsse der in diesem Zeitraum umgesetzten Produkte erfasst. Die Graue Energie wird dabei nicht erfasst.

Bei beiden Betrachtungen wird jeweils die Gesamtheit der energiepolitischen Aktivitäten der Periode 1990-1999 berücksichtigt. Figur 7 illustriert schematisiert die unterschiedlichen zeitlichen Abgrenzungen.

---

33 Eine Beschreibung des INFRAS-Schätzmodells befindet sich im Kapitel 1.3.2. und im Anhang 3.



Figur 7: Schematische Darstellung der unterschiedlichen zeitlichen Abgrenzungen.

### Grenzen der Modellrechnung

Wie bereits erwähnt handelt es sich bei dieser quantitativen Wirkungserhebung um eine **Grobschätzung**. Eine solche Schätzung kann wichtige Hinweise für eine Beurteilung und Optimierung der Energiepolitik liefern, weist aber gleichzeitig klare Grenzen auf, welche bei der Interpretation der Resultate beachtet werden müssen:

- Die Zuverlässigkeit der Schätzungen der zentralen Inputgrößen "energetische Wirkungen" und "ausgelöste Investitionen" differieren stark für die verschiedenen Produkte. Neben den bewirkten Verhaltensänderungen (realisierte Anlagen und Energieeinsparungen) ist der Mitnahmeeffekt bei der Wirkungsbeurteilung von zentraler Bedeutung, denn Wirkungen, die auch ohne die Aktivitäten des Kantons erfolgt wären, dürfen nicht angerechnet werden. Aufgrund von Controlling-Angaben sind für die MINERGIE-Aktivitäten und die Realisierungen von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien recht zuverlässige Schätzungen möglich. Bei diesen Massnahmen sind vor allem die Schätzungen zu den Mitnahmeeffekten mit Unsicherheit behaftet. Die Eingabegrößen für die Beurteilung der Bereiche „umbauter Raum“ und „Nah-/Fernwärme“ sind aufgrund der grösseren Unsicherheit

betreffend der Datengrundlage und des Mitnahmeeffektes von etwas weniger guter Qualität, dürfen jedoch immer noch als recht zuverlässige Schätzungen betrachtet werden. Bei den Massnahmen Energieberatung, Technologietransfer und kantonalen Bauten ist die Höhe der Energiewirkungen und der ausgelösten Investitionen hingegen sehr unsicher. Damit sind nur sehr grobe Schätzungen möglich.

- Bei der vergleichenden Beurteilung der Kostenwirksamkeit für die verschiedenen Produkte muss berücksichtigt werden, in welcher Phase des Lebenszyklus sich das Produkt befindet (Startphase oder bereits am Markt etabliert). Ein direkter, rein zahlenmässiger Vergleich der Kostenwirksamkeit reicht als Grundlage für eine Optimierung der Energiepolitik nicht aus. Zusätzliche Kriterien müssen dazu einbezogen werden (zukünftige Potenziale, Innovationswirkungen, Öffentlichkeitswirkung etc.).
- Die "diffusen" Wirkungen eines Produktes<sup>34</sup> können nicht erfasst werden, obwohl diese durchaus sehr relevant sein können.<sup>35</sup>

#### 4.1.1. Energetische Wirkungen

Im Folgenden finden sich Darstellungen für die energetischen Wirkungen für das Jahr 1999 und über die gesamte Wirkungsdauer der Massnahmen. Das Produkt Energieplanungen ist dabei nicht berücksichtigt, da die aktuellen Aktivitäten in zwei Regionen erst 1998 aufgenommen wurden und sich noch in einem sehr frühen Stadium befinden. Physisch messbare Energieeinsparungen können heute noch nicht festgestellt werden. Auch eine Abschätzung über die möglichen zukünftigen Wirkungen ist nicht sinnvoll machbar.

##### Wirkungen im Jahr 1999

Durch die energiepolitischen Aktivitäten des Kantons Bern im Zeitraum 1990–1999 ergeben sich aus der Modellrechnung **energetische Wirkungen im Jahr 1999 von rund 3 PJ. Im Vergleich zum gesamten Energieverbrauch des Jahres 1999 des Kantons Bern entspricht dies einer Reduktion von rund 2.7%**. Dabei wurden die ge-

---

34 Bspw. "Es wird wieder vermehrt über Energiebelange gesprochen, nachdem eine Energieberatung in Anspruch genommen wurde."

35 Bsp. MINERGIE, wenn einzelne MINERGIE-Elemente auch in Standardbauten direkt übernommen werden oder normale Bauten wegen der Öffentlichkeitsarbeit in einer überdurchschnittlichen Qualität realisiert werden.

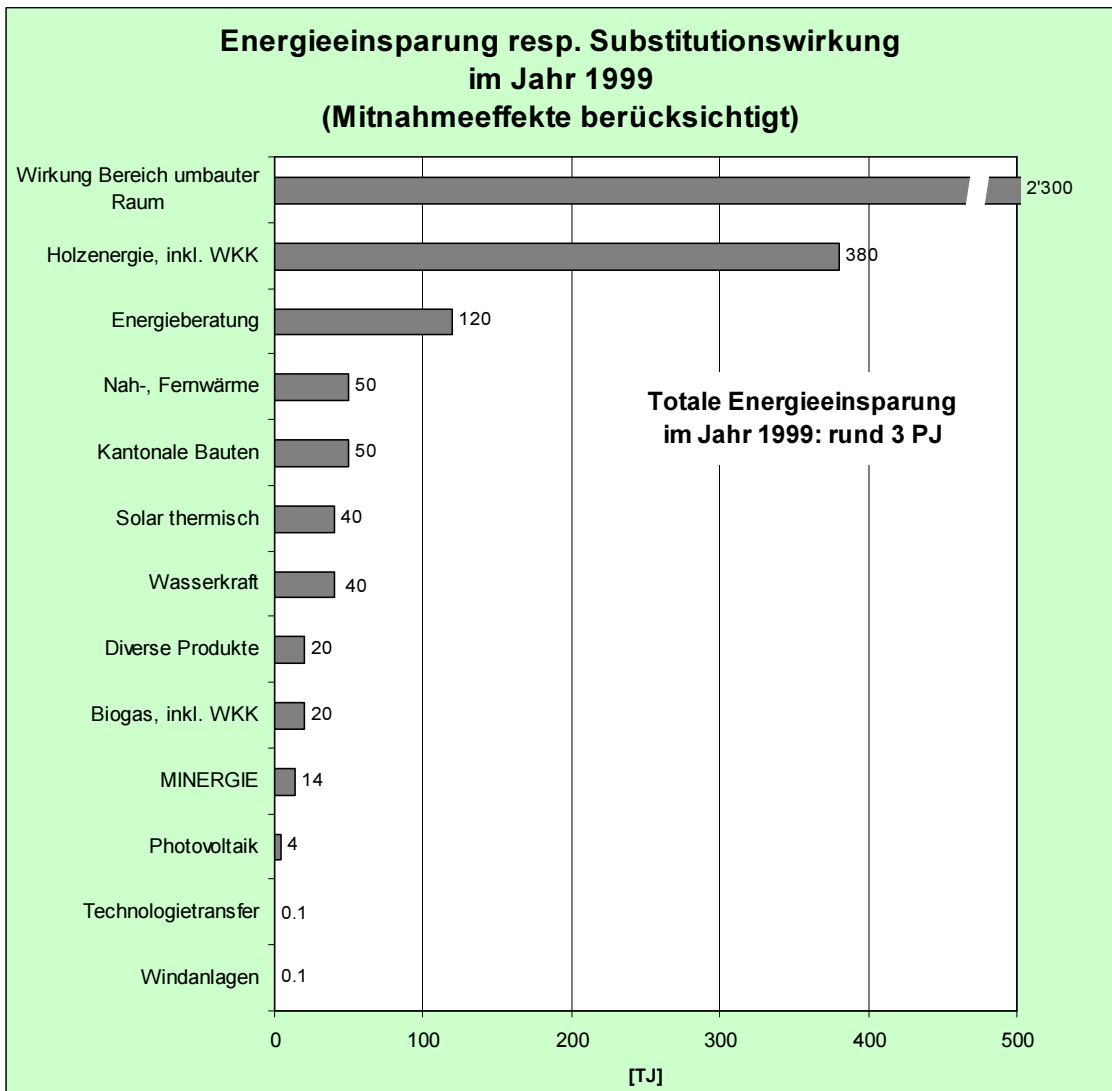
schätzten Mitnahmeeffekte bereits berücksichtigt. Der Grossteil dieser Wirkungen entfällt mit rund 83% auf Endenergieeinsparungen. Rund 17% resultieren aus der zusätzlichen Nutzung von erneuerbaren Energien oder Abwärme.

Figur 8 zeigt die Aufteilung der Wirkungen auf die verschiedenen Produkte. Dabei wird deutlich, dass die Massnahmen im Bereich umbauter Raum die mit Abstand grösste Wirkung ausweist. Allein aus dieser Massnahme stammen rund 75% der gesamten Wirkungen im Jahr 1999. Die Wirkungen im Bereich umbauter Raum können jedoch nicht auf ein Produkt zurückgeführt werden, sondern ergeben sich aus dem Zusammenspiel mehrerer Massnahmen.<sup>36</sup> Ein wichtiger Bestimmungsfaktor sind sicher die energietechnischen Vorschriften gemäss AEV. Die Verbesserung der energietechnische Qualität der realisierten Neu- und Umbauten, mit der die Wirkungen im Bereich umbauter Raum gemessen werden, wird jedoch noch von weiteren energiepolitischen Aktivitäten wie der Energieberatung, Informations- und Weiterbildungsanstrengungen, Vorbildprojekte, die Diskussionen um MINERGIE, etc. beeinflusst.

Die Förderung der Holzenergieanlagen beansprucht mit rund 12% des Gesamttotals die zweithöchste energetische Wirkung. Dies lässt sich durch die bedeutenden Fördermittel und das bereits länger andauernde Engagement des Kantons Bern in diesem Bereich erklären.

---

36 Überlegungen zum Wirkungsmodell „umbauter Raum“ sowie die Annahmen zur Wirkungsabschätzung befinden sich in Anhang 3.



Figur 8: Grobschätzung der energetischen Wirkungen im Jahr 1999 für die verschiedenen Produkte der Berner Energiepolitik (Diverse Produkte: LEM, Pilotprojekte etc.).

Wie bereits erwähnt, liefert die getroffene zeitliche Abgrenzung auf Wirkungen im Jahr 1999 nur eine Momentaufnahme und hat damit nur eine sehr bedingte Aussagekraft für den Vergleich der Massnahmen. Für einen Quervergleich der Massnahmenwirkungen wird deshalb auf die nachfolgende Betrachtung über die gesamte Lebensdauer der Massnahme verwiesen.

Zur Methodik ist noch anzumerken, dass Doppelzählungen von Wirkungen bei den verschiedenen Produkten soweit möglich bereinigt wurden (z.B. bei den Wirkungen im Bereich umbauter Raum und denjenigen der Energieberatung). Bei der Energiebera-

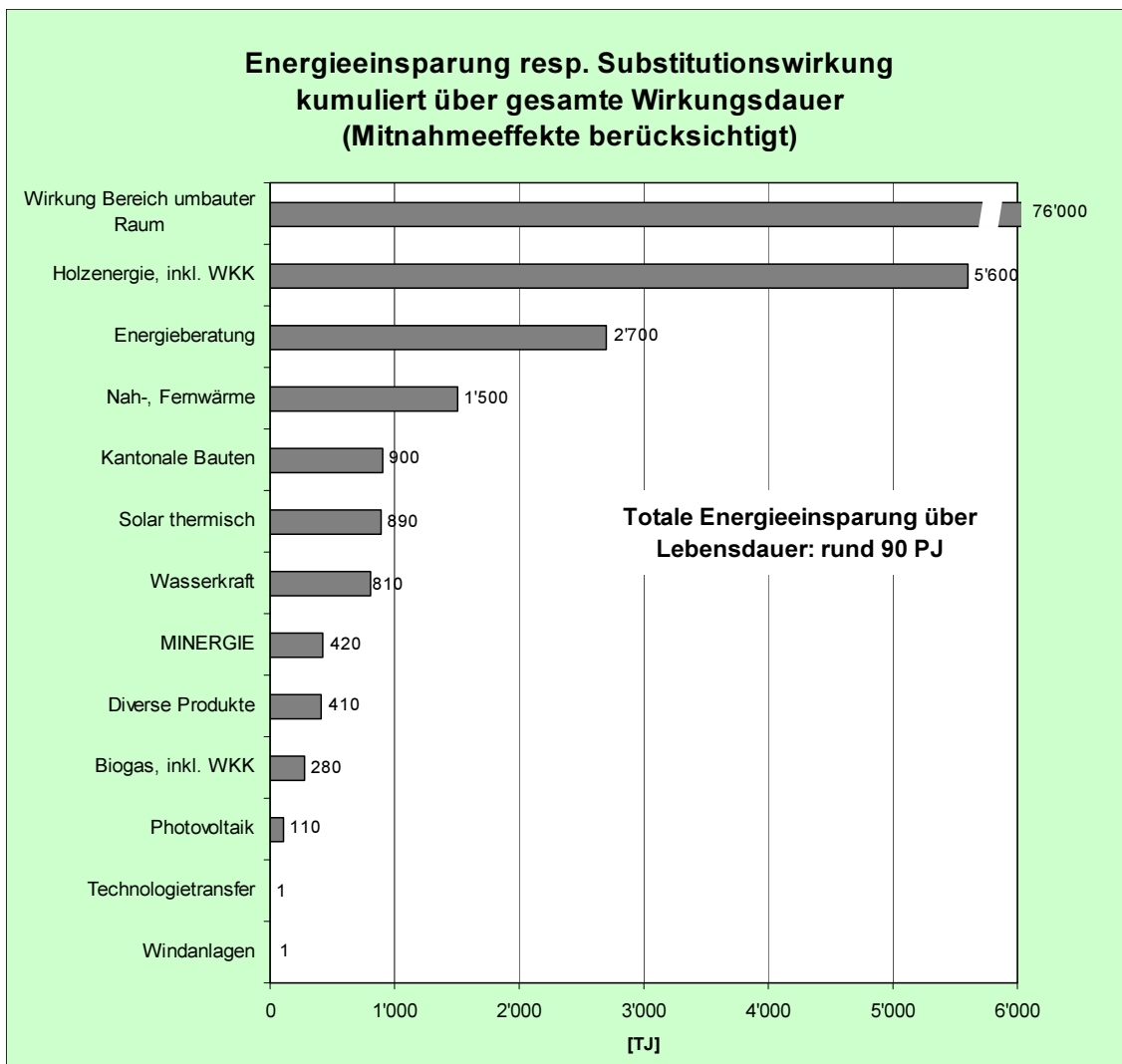
tung wurden nur die Wirkungen berücksichtigt, welche nicht in einem anderen Produkt bereits erfasst wurden. Das trifft z.B. auf Stromsparmassnahmen, über die AEV hinausgehende bauliche Massnahmen oder die Beratung im Rahmen der Realisierung von nicht geförderten Wärmepumpen zu.

### **Wirkungen über die Lebensdauer der Massnahmen**

Wenn die zeitliche Abgrenzung so gewählt wird, dass die gesamten kumulierten Wirkungen einer Massnahme von der Realisierung bis zum Abklingen der letzten Wirkungen berücksichtigt werden, dann ergibt sich eine Gesamtwirkung der Aktivitäten zwischen 1990 und 1999 von rund 90 PJ. Dies entspricht ca. 8% des kumulierten Energieverbrauchs des Kanton Bern im Zeitraum 1990 bis 1999 von rund 1'080 PJ.

Bezogen auf die Produkte ergibt sich auch hier eine starke Dominanz der Wirkungen im Bereich umbauter Raum mit einem Gesamtanteil von rund 85% (Figur 9). Die zweitgrösste Wirkung stammt von der Förderung der Holzenergieanlagen, gefolgt von der Energieberatung und der Förderung von Nah- und Fernwärmeanlagen. Für die MINERGIE-Aktivitäten ergeben sich erst relativ bescheidene Wirkungen, da bis heute erst rund 115 Bauten mit MINERGIE-Label realisiert wurden. Die MINERGIE-Aktivitäten stehen noch am Beginn des Lebenszyklus (Markteinführung). Für die Zukunft kann bei höherem Marktanteil durchaus auch mit steigenden Wirkungen gerechnet werden. Dennoch lässt sich voraussagen, dass die Wirkung auch zukünftig deutlich unter den Wirkungen im Bereich umbauter Raum (Wirkungen AEV, et.) bleiben wird, da das Potenzial für MINERGIE-Projekte im Sanierungsbereich als beschränkt eingeschätzt wird und auch im optimistischen Fall nur im Neubaubereich mit einem sehr hohen Marktanteil gerechnet werden kann. Neubauten machen heute jedoch nur rund 20% der Baugesuche aus, mit rückläufiger Tendenz.





Figur 9: Grobschätzung der energetischen Wirkungen über die gesamte Lebensdauer für die Produkte der Berner Energiepolitik (Diverse Produkte: LEM, Pilotprojekte etc.).

### Kostenwirksamkeit der Massnahmen

Unter Bezug der gesamten energetischen Wirkungen über die Wirkungsdauer der Massnahmen können auch Überlegungen zur Kostenwirksamkeit auf Produktebene angestellt werden. Im Folgenden finden sich zwei verschiedene Betrachtungen. Die erste bezieht sich auf die vom Kanton und Dritten aufgewendeten Umsetzungsmittel und kantonalen Finanzhilfen. Die Darstellung zeigt, wie effizient die Energiewirkungen durch die kantonalen Anstrengungen ausgelöst werden konnten. Dabei ist aber auch zu berücksichtigen, dass Produkte, die erst am Anfang der Markteinführung ste-

hen (z.B. MINERGIE) verhältnismässig schlechter bewertet werden, als solche die bereits lange am Markt bearbeitet werden (z.B. Holzenergieanlagen).

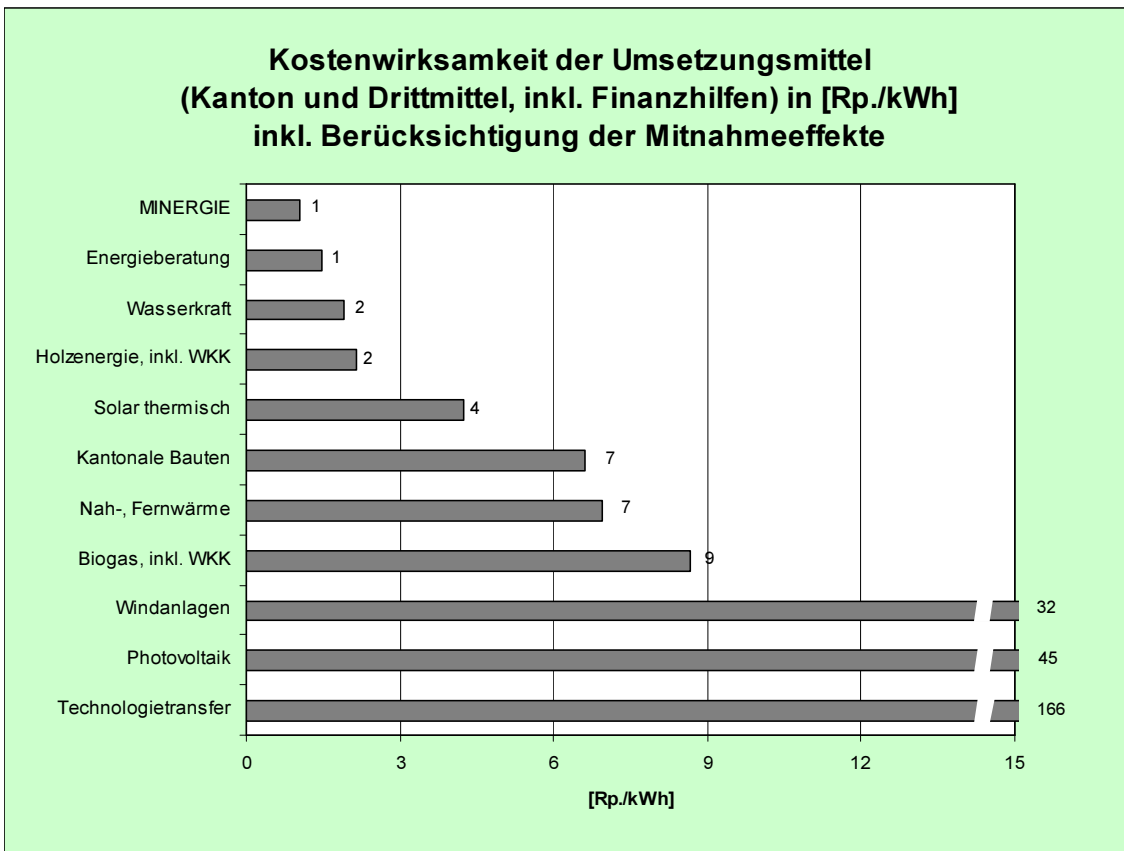
Die zweite Betrachtungsweise vergleicht die Investitionen und Betriebskosten mit den erwarteten Energiewirkungen und zeigt damit die Energiegestehungskosten der einzelnen Massnahmen.

Bei den Massnahmen, die gemeinsam auf den umbauten Raum wirken (Vorschriften AEV, Aus- und Weiterbildung, etc.) werden keine Kostenwirksamkeits-Abschätzungen durchgeführt, weil es praktisch nicht möglich ist, die Wirkungen der jeweiligen Massnahmen zu isolieren. Wir gehen jedoch davon aus, dass die Massnahmen im Bereich umbauter Raum sehr effizient sind.<sup>37</sup> Ebenfalls keine Abschätzung der Kostenwirksamkeit wird bei der Förderung der Wärmepumpen vorgenommen. Zur Förderung der Wärmepumpen wurden einerseits umfassende Grundlagen (Angebotskarte, Grundlagen zur Beurteilung der ökologischen Verträglichkeit) erarbeitet, über die keine Aussagen betreffend der Kostenwirksamkeit gemacht werden können. Andererseits sind die unterstützten grösseren Projekte in der Massnahme „Förderung der Nah- und Fernwärme“ enthalten.

---

37 Wird vereinfachend angenommen, dass die Wirkungen im Bereich umbauter Raum hauptsächlich auf die energietechnischen Vorschriften der AEV und dessen Vollzug zurückzuführen sind, resultiert eine sehr hohe Effizienz von 0,01Rp./kWh.

A) *Kostenwirksamkeit bezüglich der aufgewendeten Kantonsmittel:*



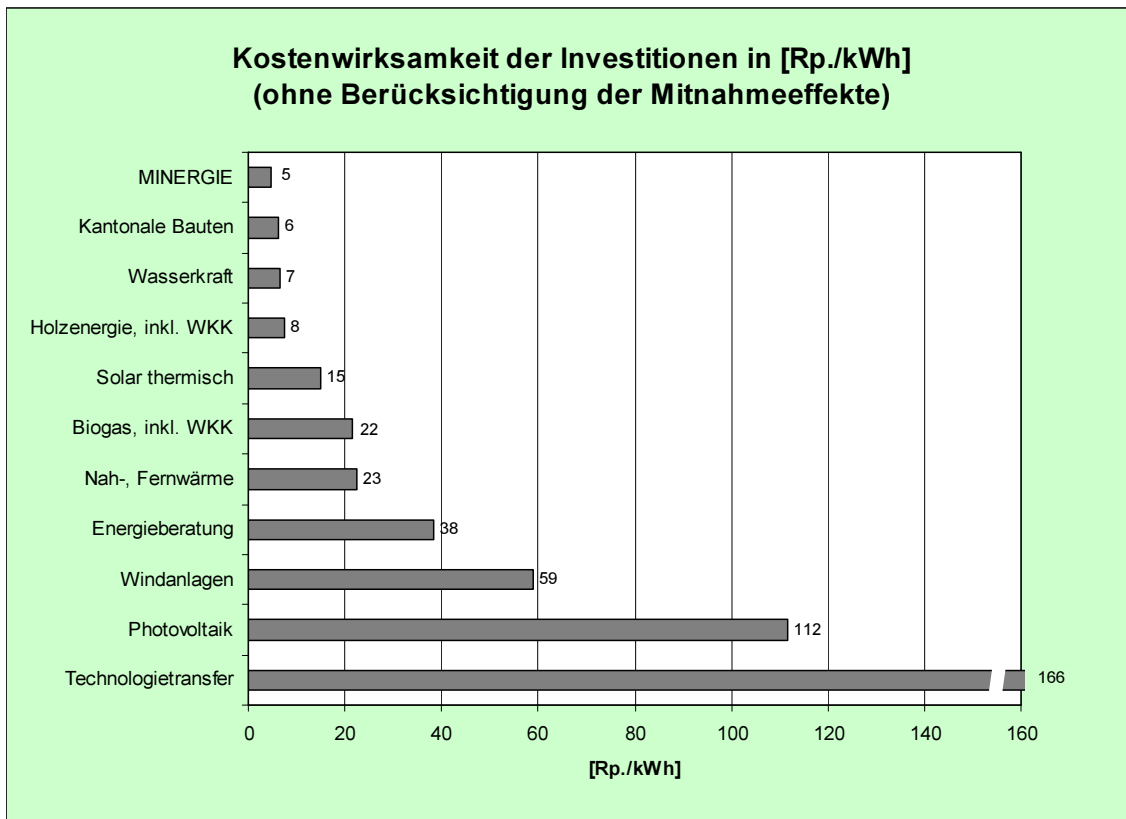
Figur 10: *Grobschätzung der Kostenwirksamkeit der einzelnen Produkte aus Sicht der kantonalen Aufwendungen für die Energiepolitik. Auf der Kostenseite sind die Umsetzungsmittel und Finanzhilfen eingerechnet, auf der Energieseite die zu erwartenden Energiewirkungen über die gesamte Lebensdauer (bereinigt um Mitnahmeeffekte).*

Figur 10 zeigt das Verhältnis der eingesetzten kantonalen Umsetzungsmittel und Finanzhilfen zu den ausgelösten Energiewirkungen, unter Berücksichtigung des grob geschätzten Mitnahmeeffektes. Dazu folgende Bemerkungen:

- Die Anstrengungen im Bereich MINERGIE sind bereits heute sehr wirtschaftlich, obwohl sich das Produkt erst in der Einführungsphase befindet und die notwendigen Anstrengungen zur Bekanntmachung und Verbreitung relativ gesehen zu den Energiewirkungen noch hoch sind. Die Massnahme hat für die Zukunft bei einer erfolgreichen Markteinführung noch ein wesentliches Kostenreduktionspotenzial.

- Die Energieberatung ist neben den Massnahmen im Bereich umbauter Raum sehr effizient, auch wenn die Schätzung der Energiewirkungen in diesem Fall recht unsicher ist. Neben dem direkten Nutzen der erzielten Energieeinsparungen ergibt sich durch die grosse Anzahl an Einzelkontakten und die Öffentlichkeitswirkung der EnergieberaterInnen zusätzlich ein hoher indirekter Nutzen, der aber nicht quantifizierbar ist.
- Bei der Nah- und Fernwärme muss der Kanton stark subventionieren damit die Realisierbarkeit gegeben ist.
- Die Förderung der Wärmepumpen ist aus Sicht des Kantons kosteneffizient. Dies vor allem weil hier nur grosse Anlagen unterstützt wurden.
- Die Holzenergieanlagen sind mit rund 2 Rp./kWh recht stark auf Subventionen angewiesen. Dies ist der hohen regionalen Wertschöpfung gegenüberzustellen.
- Die Massnahmen zu Biogasanlagen, Windenergie und Photovoltaik erfordern in ihrer bisherigen Ausgestaltung eine sehr hohe kantonale Unterstützung, welche sich nur rechtfertigen dürften, wenn wie z.B. im Fall der Photovoltaik ein grosses Zukunftspotential und wesentliche Kostenreduktionen zu erwarten sind.
- Die solarthermischen Anlagen beanspruchen rund 4 Rp./kWh. und liegen damit im Mittelfeld der Massnahmen.
- Bei den kantonalen Bauten muss berücksichtigt werden, dass hier im Gegensatz zu den anderen Produkten die gesamten Investitionskosten enthalten sind, da diese auch vom Kanton bestritten werden.
- Das Produkt Technologievermittlung benötigt mit Abstand am meisten Mittel aller Massnahmen pro ausgelöster Energieeinheit. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass sich die Technologievermittlung in der Einführungsphase befindet und vor allem auch indirekte Effekte auslöst (Schaffung eines Netzwerkes; Know-how-Transfer). Zu berücksichtigen ist zudem, dass die geschätzten Energiewirkungen sehr unsicher sind, was die Aussagekraft relativiert.

**B) Kostenwirksamkeit bezüglich der Investitionen und Betriebsaufwendungen:**



Figur 11: *Grobschätzung der Kostenwirksamkeit der einzelnen Produkte bei Berücksichtigung der ausgelösten Investitionen und Betriebsaufwendungen in Bezug auf die über die gesamte Wirkungsdauer zu erwartenden Energiewirkungen. (ohne Berücksichtigung der Mitnahmeeffekte).*

Figur 11 zeigt das Verhältnis der aufgewendeten Investitionen und Betriebsaufwendungen zu den erwarteten energetischen Wirkungen über die Lebensdauer der Massnahmen. Dieser Wert entspricht damit grob den Energiegestehungskosten<sup>38</sup> der einzelnen Massnahmen und erlaubt damit eine grobe Plausibilisierung der Verhältnisse der Kosten- zu den Energieannahmen. Nicht berücksichtigt sind die kantonalen Vollzugsaufwendungen für die Massnahmen. Im folgenden einige Bemerkungen zu den einzelnen Produkten:

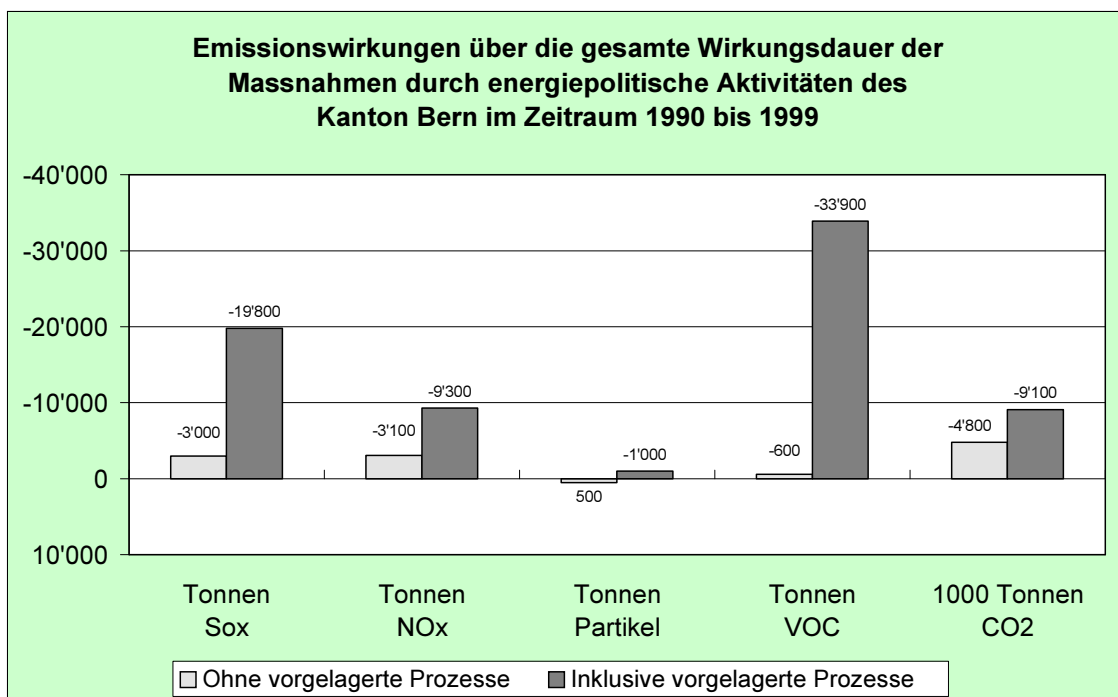
<sup>38</sup> Wobei hier keine dynamische Kostenrechnung zugrunde liegt, sondern nur das Verhältnis der Kosten zu den Energiewirkungen gebildet wird.

- MINERGIE: Der Wert von 5 Rp./kWh liegt erstaunlich tief und lässt vermuten, dass bei den MINERGIE-Bauten eine Systemoptimierung erfolgt. Die Datenbasis für die Investitionen und Energiewirkungen ist sehr gut und durch detaillierte Untersuchungen gestützt (MINERGIE Agentur Bau 1999).
- Die Massnahmen zu den Nah- und Fernwärmesystemen sind sehr unwirtschaftlich, wobei hier noch Unsicherheiten bestehen bei der Schätzung der Energiewirkungen. Die Kostenseite ist wesentlich besser gesichert.
- Die Holzenergieanlagen liegen mit 8 Rp./kWh tendenziell eher tief. Diese Werte sind nur für relativ grosse und wirtschaftliche Anlagen realistisch. Dies könnte auch auf Unsicherheiten bei der Schätzung der Investitionen oder der Energiewirkungen hinweisen. Vergleichsgrösse sind hier die Wärmegestehungskosten, da der Anteil der Elektrizität vernachlässigbar klein ist.
- Bei den Biogasanlagen ist nur der Stromanteil berücksichtigt, weshalb der Wert von 22 Rp/kWh realistisch ist.
- Bei den Windenergieanlagen wurde die Pilotanlage Mont-Croisin in der Projektierung finanziell unterstützt und aktiv begleitet. Ergänzend wurden nur sehr kleine Anlagen finanziell gefördert, die jedoch sehr weit von der Wirtschaftlichkeit entfernt sind.
- Bei der Energieberatung muss berücksichtigt werden, dass in den miteinbezogenen Kosten auch in wesentlichem Umfang gemeinwirtschaftliche Leistungen wie z.B. Beratung von Gemeinden beim Vollzug der AEV enthalten sind, die nicht direkt Energiewirksam werden, resp. deren Energiewirkungen nicht quantifizierbar sind.

#### 4.1.2. Auswirkungen auf Luftschadstoffe

Figur 12 zeigt die erwarteten Auswirkungen des Energieminderverbrauchs und der Substitution konventioneller Energie durch erneuerbare Energien auf die Emissionen wichtiger Schadstoffe und CO<sub>2</sub>. Als Basis wird die Energiewirkung über die gesamte Lebensdauer verwendet. Im folgenden werden zwei räumliche Systemgrenzen eingesetzt. Die Abgrenzung "Europa" bezieht alle vorgelagerten Prozesse im Ausland mit ein und verwendet UCPT- Emissionsfaktoren für den Strom. Die Abgrenzung "Schweiz" rechnet mit dem schweizerischen Strommix und berücksichtigt keine vorgelagerten Prozesse im Ausland.

Das Resultat ist bezüglich aller untersuchten Schadstoffe deutlich positiv. Einzig bei den Partikeln ergibt sich bei der Abgrenzung Schweiz (ohne Berücksichtigung der vorgelagerten Prozesse) ein leicht negativer Effekt, da die Substitution konventioneller Energiesysteme durch Holzenergieanlagen partiell zu einer Zunahme der Emissionen bei den Partikeln führt. In der Abgrenzung Europa mit Einbezug der Vorleistungen ergibt sich aber auch bei den Partikeln eine positive Wirkung. Die sehr grosse Differenz zwischen dem Modell Schweiz und Europa bei den VOC ergibt sich aus den hohen Emissionen der vorgelagerten Erdöl- und Gasförderung.



Figur 12: Grob­schätzungen der Auswirkungen auf die Emissionen wichtiger Schadstoffe und CO<sub>2</sub> aufgrund von Energieeinsparungen und Energieträgersubstitution über die gesamte Lebensdauer der Massnahmen. Negative Werte bedeuten eine Reduktion der Emissionen.

Die Schätzungen für die Systemgrenze Schweiz können mit den verfügbaren Angaben für die Gesamtschweiz verglichen werden. Die kumulierten Wirkungen der energiepolitischen Massnahmen des Kanton Bern im Zeitraum 1990–1999 über die gesamte Wirkungs­dauer liegen bei rund 11% für SO<sub>x</sub>, 2% für NO<sub>x</sub>, 2.5% für die Partikel (Mehremis­sionen) und 0.3% für die VOC wenn mit den schweizerischen Gesamtemissionen ver-

glichen wird. Die CO<sub>2</sub> - Wirkung liegt bei rund 11% des schweizerischen Jahresausstosses.<sup>39</sup>

### **4.1.3. Vermiedene externe Kosten**

Durch die Produktion und Verwendung von Energie entstehen externe Kosten, die nicht durch die Verursacher getragen werden (Luftverschmutzung, Schäden des Treibhauseffektes, Lärmbelästigungen, etc.). Die energiebedingten externen Kosten (ohne Verkehr) wurde 1993 auf 4,6 bis 7,2 Mrd. Fr./Jahr geschätzt (INFRAS/PROGNOS/ECONCEPT 1996). Durch die erzielten Energieeinsparungen und die Substitution von konventionellen Energieträgern durch erneuerbare Energien konnten durch die Berner Energiepolitik externe Kosten vermieden werden. Tabelle 7 zeigt eine Abschätzung dieser vermiedenen externen Kosten über die Lebensdauer der Massnahmen:

---

<sup>39</sup> Die unterschiedlichen zeitlichen Abgrenzungen sind bei der Interpretation zu beachten: Für den Kanton Bern werden die Gesamtwirkungen der Aktivitäten 90 - 99 über die gesamte Wirkungsdauer erfasst. Die Angaben für die Schweiz insgesamt beziehen sich nur auf die Emissionen für das Jahr 1995. Ein direkter Vergleich mit identischer Abgrenzung ist wegen der angewendeten Methodik nicht möglich.



Bereich	Massnahmen	Energieeinsparung resp. Produktion		Vermiedene externe Kosten <sup>40</sup>		
		Strom [TJ]	Wärme [TJ]	Strom [Mio. Fr.]	Wärme [Mio. Fr.]	Total [Mio. Fr.]
Umbauter Raum	Allg. umbauter Raum	8'475	67'800	19 - 42	452 - 715	471 - 757
	Energieberatung	560	2'100	1 - 3	14 - 22	15 - 25
	Kantonale Bauten	50	850	0,1 - 0,3	6 - 9	6 - 9
	MINERGIE	0	420	0	3 - 4	3 - 4
Erneuer- bare Energien	Solar Thermisch	460	420	1 - 2	3 - 4	4 - 5
	Photovoltaik	110	0	0,2 - 0,6	0	0,2 - 0,6
	Holzenergie	110	5'520	0,2 - 0,4	27 - 43	27 - 43
	Nah- und Fernwärme	260	1'260	0,6 - 1,3	8 - 13	9 - 14
	Biogas, Windanlagen,	280	0	0,6 - 1,4	0	0,6 - 1,4
	Wasserkraft	800	0	2 - 4	0	2 - 4
Total		11'105	78'370	25 - 55	513 - 810	538 - 865

Tabelle 7: Durch die Berner Energiepolitik der 90er Jahre konnten externe Kosten in der Grössenordnung von 500 bis 800 Mio. Fr. vermieden werden.

Insgesamt können durch die über die Lebensdauer der energiepolitischen Massnahmen des Kantons Bern erzielten Energieeinsparungen **externe Kosten in der Grössenordnung von 500 bis 800 Mio. Fr.** vermieden werden. Über 90% dieser vermiedenen externen Kosten werden durch Massnahmen im **Gebäudebereich** erzielt.

40 Bei den vermiedenen externen Kosten wurde auf die Energiepreiszuschläge gemäss INFRAS/ECONCEPT/PROGNOS 1996 abgestellt. Im Strombereich wurde der Schweizer Strommix verwendet. Folgende Faktoren wurden verwendet:

- Im Strombereich wurde mit Ausnahme der Wasserkraft der elektrische Produktionsmix Schweiz von 0,8 bis 1,8 Rp./KWh verwendet. Bei der Wasserkraft wurden die externen Kosten der Wasserkraft vom allgemeinen Strommix subtrahiert, was zu einem Faktor 0,4 bis 0,9 Rp./kWh führt.
- Bei den Einsparungen im Wärmebereich wurden die Energieträger Öl, Gas, und Holz im Verhältnis 71% zu 22% zu 7% gemäss der schweizerischen Energiestatistik gewichtet. Dies ergibt vermiedene externe Kosten von 2,4 bis 3,8 Rp./kWh.
- Bei den Holzfeuerungen wurde angenommen, dass rund drei Viertel eine Ölheizung ersetzt und damit zu einer Einsparung an externen Kosten beigetragen haben. Die vermiedenen externen Kosten wurden aus der Differenz zwischen der Einsparung gemäss allgemeinem Mix (2,4 bis 3,8 Rp./kWh) und den holzspezifischen externen Kosten (1,0 bis 2,1 Rp./kWh) berechnet.

#### 4.1.4. Investitions- und Beschäftigungswirkungen

##### Umsetzungsmittel und ausgelöste Investitionen:

Für die Umsetzung der Energiepolitik standen im Zeitraum 1990–1999 kantonale Mittel im Umfang von insgesamt rund 10.5 Mio. Fr. zur Verfügung. Dazu kommen im gleichen Zeitraum noch rund 68 Mio. Fr. für direkte Finanzhilfen an Anlagen und Projekte. Mit diesem Geld konnten private Investitionen in der Grössenordnung von 1.4 Mia. Fr. ausgelöst werden, wobei hier die Mitnahmeeffekte bereits berücksichtigt sind. Ohne Berücksichtigung des Mitnahmeeffektes ergeben sich Investitionen von rund 2.4 Mia. Fr. Im Schnitt über alle Produkte ergibt sich damit ein mittlerer Mitnahmeeffekt von rund 40%.

##### Beschäftigungswirkungen:

Die Grobschätzung der Beschäftigungswirkungen aus den Aktivitäten des Kantons im Zeitraum 1990 bis 1999 ergibt gemäss INFRAS-Schätzmodell einen positiven Nettoeffekt von rund 12'300 Personenjahren in der Schweiz über die gesamte Wirkungsdauer den Massnahmen. Bei einer durchschnittlichen Lebensdauer der Massnahmen von rund 20 Jahren kann durch die energiepolitischen Massnahmen der 90er Jahre ein Beschäftigungseffekt über den Zeitraum von 1990 bis 2020 ausgelöst werden. Davon wurde rund die Hälfte der Wirkungen (6'200 Personenjahre oder durchschnittlich rund 600 Arbeitsplätze über die vergangenen 10 Jahre) vor allem aufgrund der ausgelösten Investitionen in den Jahren 1990 bis 1999 wirksam.<sup>41</sup> Die jährlich ausgelöste Beschäftigungswirkung der Energiepolitik liegt damit bei rund 5% der durchschnittlich rund 13'500 Arbeitslosen im Kanton Bern während der Vergleichsperiode. Die restlichen Wirkungen (6'100 Personenjahre oder durchschnittlich rund 300 Arbeitsplätze über die kommenden 20 Jahre) werden durch die Einsparungen an konventionellen Energien und den damit verbundenen Einkommenseffekt sowie den Betriebsaufwendungen (für Holzenergieanlagen und Wärmepumpen) von 2000 bis 2020 wirksam.

---

41 Wir gehen davon aus, dass die Investitionswirkungen und bei einer durchschnittlichen Lebensdauer von 20 Jahren der Massnahmen ein Viertel des Einkommenseffektes in den Jahren 1990 bis 1999 wirksam waren. Dies ergibt für diese Periode folgende beschäftigungsrelevante Teilwirkung (vgl. auch Figur 13):

- Der direkter Bruttoeffekt abzüglich der Mittel zur Finanzierung dieser Massnahme beträgt 4'200 Personenjahre.

Wir schätzen, dass rund **zwei Drittel** dieses Beschäftigungseffektes, im **Kanton Bern** wirksam ist.<sup>42</sup> Damit konnte im Kanton Bern über die gesamte Wirkungskdauer der Massnahmen ein Beschäftigungsvolumen von **8'200 Personenjahren** ausgelöst werden. Wir gehen davon aus, dass wiederum rund die Hälfte dieser Wirkungen, also 4'100 Personenjahre oder durchschnittlich 400 Arbeitsplätze über die Dauer von 10 Jahren, in den Jahren 1990 bis 1999 wirksam war. Bis 2020 werden entsprechend durchschnittlich 200 Arbeitsplätze über die Dauer von 20 Jahren ausgelöst werden können.

### **Warum bewirken die energiepolitischen Massnahmen des Kantons positive Beschäftigungseffekte?**

Die Energiepolitik führt dazu, dass konventionelle Energien durch Energiesparinvestitionen und Investitionen in die erneuerbaren Energien substituiert werden. Die Schätzung der Beschäftigungswirkungen versucht diesen Strukturwandel in der Wirtschaft abzubilden. Das INFRAS-Schätzmodell berücksichtigt deshalb die folgenden vier beschäftigungsrelevanten Umlagerungen der Finanzflüsse:

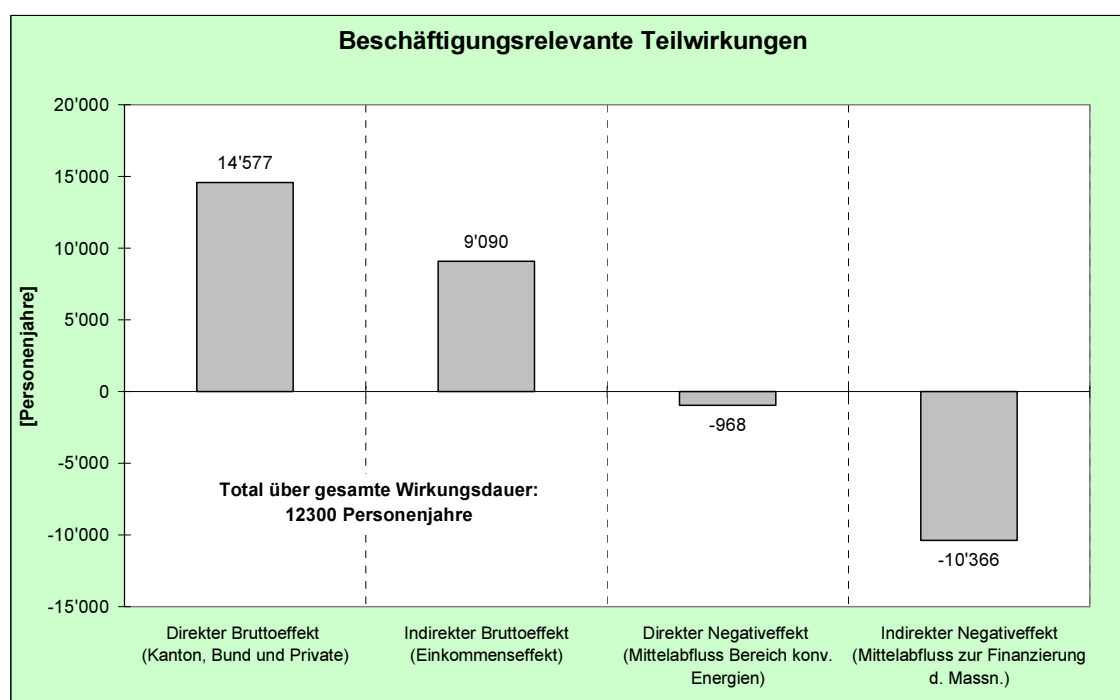
- **Direkter Bruttoeffekt:** Positive Beschäftigungswirkungen durch die Investitionen und Ausgaben der öffentlichen Hand und der Privatwirtschaft in energetische Massnahmen.
- **Indirekter Bruttoeffekt:** Positive Beschäftigungswirkungen, welche aufgrund der Minderausgaben für konventionelle Energien in anderen Sektoren der Wirtschaft wirksam werden.
- **Direkter Negativeffekt:** Negative Beschäftigungswirkung im Bereich der konventionellen Energiewirtschaft aufgrund der erzielten Energieeinsparungen.
- **Indirekter Negativeffekt:** Negative Beschäftigungswirkungen aufgrund des für die Investitionen in die Energieeffizienz und die erneuerbaren Energien notwendigen Investitionsmittel.

Figur 13 zeigt die Grössenordnung der vier beschäftigungsrelevanten Teileffekte<sup>43</sup>:

---

42 Detailannahmen betreffend die angenommenen Importquoten für den Kanton Bern siehe Anhang 3.

43 Eine Kurzbeschreibung des Schätzmodells sowie der vier relevanten Teileffekte befindet sich in Anhang 3.



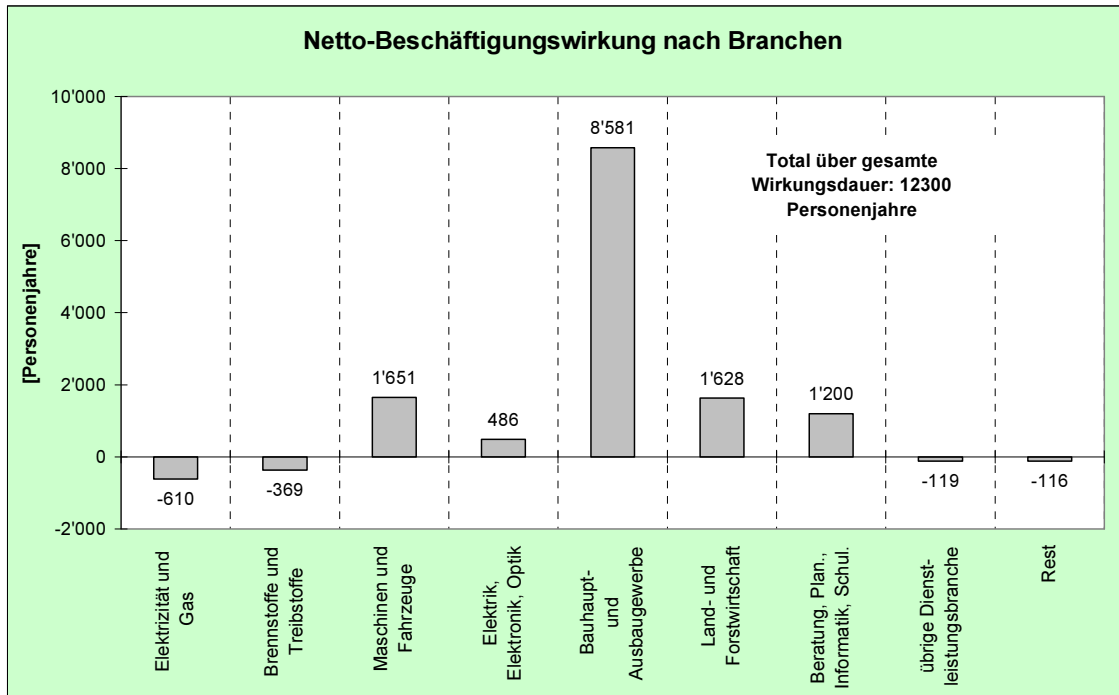
Figur 13: Grobschätzung der beschäftigungsrelevanten Teilwirkungen der energiepolitischen Aktivitäten im Zeitraum 1990–1999. Dargestellt sind die Effekte über die gesamte Wirkungsdauer der Aktivitäten.

Die Umlagerung der Finanzflüsse weg von den konventionellen Energien hin zu Investitionen in die Verbesserung der Energieeffizienz und die erneuerbaren Energien entfaltet netto eine positive Beschäftigungswirkung – zumindest solange keine negativen Rückkopplungseffekte auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene erfolgen. Solche sind bei den hier diskutierten Grössenordnungen der umgelagerten Finanzflüsse nicht zu erwarten.

Hauptgrund für den positiven Nettoeffekt sind die unterschiedlichen Beschäftigungsintensitäten der von der Umlagerung betroffenen Branchen. Während Investitionen in die Energieeffizienz und die erneuerbaren Energien eine überdurchschnittliche Beschäftigungsintensität aufweisen, sind Ausgaben für konventionelle Energien in der Schweiz wenig beschäftigungswirksam. Entsprechend führt der induzierte Strukturwandel per Saldo zu einer positiven Beschäftigungswirkung. Diese könnte sich längerfristig noch verstärken, da die geförderten Technologien ein hohes Zukunftspotential aufweisen. Weiter ist zu beachten, dass die geschätzte Beschäftigungswirkung – im Sinne einer vorsichtigen Schätzung – sogenannte **Multiplikatorwirkungen** vernachlässigt. Würden die Multiplikatorwirkungen durch die zusätzlich in der Schweiz gene-

rierten Einkommen berücksichtigt, würden sich die geschätzten Beschäftigungswirkungen spürbar erhöhen.<sup>44</sup>

### Branchenwirkungen:



Figur 14: Grobschätzung der Anteile der wichtigsten Branchen an den Beschäftigungswirkungen der Aktivitäten 90–99 über die gesamte Wirkungsdauer.

Figur 14 zeigt die Schätzung der gesamten Netto-Beschäftigungswirkungen für die wichtigsten Branchen. Wie aufgrund der Dominanz der Aktivitäten im Bereich des umbauten Raumes zu erwarten war, sind das **Bauhaupt- und das Ausbaugewerbe Hauptnutznießer bei den Beschäftigungseffekten**. Die Branchen Maschinen und Fahrzeuge, sowie Land- und Forstwirtschaft profitieren auch massgeblich. Letztere vor allem wegen dem Förderschwerpunkt bei den Holzenergieanlagen.

Die negativen Effekte bei den Energiebranchen sind im Vergleich dazu sehr gering.

<sup>44</sup> Gemäss den wenigen vorliegenden empirischen Schätzungen für die Schweiz dürfte sich die Wirkung des sogenannten Einkommensmultiplikators auf rund 30 % der ausgewiesenen Nettowirkung belaufen (vgl. z.B. INFRAS 1997)

## 4.2. Qualitative Beurteilung der Berner Energiepolitik

Die qualitative Beurteilung der Berner Energiepolitik erfolgt in genereller Art und massnahmenbezogen. Bei der generellen Beurteilung wird die **Sicht der befragten Akteure** dargestellt. Damit sollen die Stärken und Schwächen der Berner Energiepolitik der 90er Jahre in der Wahrnehmung wichtiger energiepolitischer Akteure dargestellt und grundsätzliche Hinweise ihrerseits für die Weiterentwicklung aufgezeigt werden.

Die massnahmenbezogene Beurteilung erfolgt hinsichtlich folgender Aspekte:

- Vollzug,
- Zielerreichung,
- Verhaltensänderungen, Sensibilisierung,
- Energetische Auswirkungen,
- Übrige Auswirkungen: Wirtschaftliche Auswirkungen (Beschäftigung, Innovationen), Netzbildung, Komfort, etc.,
- Zukünftiges Potenzial.

Die Beurteilung der Massnahmen wurde auf Basis einer Dokumentenanalyse (massnahmenbezogene Unterlagen, Evaluationen, etc.) sowie persönlicher und telefonischer Interviews mit insgesamt 60 Personen (Vertreter der Verwaltung, Energiefachleute, Gemeinden, Bau- und Energietechnikunternehmen, Verbände, etc.) durchgeführt.<sup>45</sup>

Im Folgenden werden die Ergebnisse der qualitativen Analyse dargestellt. Bei der Beurteilung der einzelnen Massnahmen wird unterschieden zwischen der Beurteilung des Vollzugs und der Zielerreichung, den energetischen und wirtschaftlichen Auswirkungen sowie den notwendigen zukünftigen Anstrengungen im betreffenden Bereich.<sup>46</sup>

### 4.2.1. Generelle Beurteilung durch die befragten Akteure

Im Folgenden wird die generelle Beurteilung der Berner Energiepolitik der 90er Jahre seitens der Energiefachleute, der Gemeinden, der befragten Verbände und Unternehmen sowie der politischen Parteien (FDP, SVP, SP und Grünes Bündnis) dargestellt. Neben den geführten Interviews diente eine Auswertung der Voten der Podiumsteil-

---

<sup>45</sup> Weitere Ausführungen zu den interviewten Personen siehe Kapitel 1.3.2. und Anhang 4.

<sup>46</sup> Eine ausführlichere Darstellung der Beurteilungen der befragten Experten sowie der ausgewerteten Unterlagen befindet sich im Beilagenband (INFRAS 2000).

nehmer am Energie-Apéro vom 18. Mai 2000 als Grundlage der Beurteilung der politischen Akteure.

### Energiefachleute

Die befragten Energiefachleute<sup>47</sup> nehmen neben einigen als erfolgreich beurteilten Massnahmen Schwächen in den Bereichen der strategischen Orientierung, der Vernetzung der Energiepolitik und des Vollzugs mehrerer Massnahmenbereiche wahr.

Folgende Massnahmen werden als **Erfolg** und tragende Elemente der Energiepolitik der 90er Jahre erachtet:

- **Wärmedämmvorschriften (AEV):** Der Vollzug der AEV führte zu einem energieeffizienteren Baustandard.
- **Subventionspraxis von Kleinanlagen bis 1998:** Die Subvention der Solar- und Holzanlagen sicherte dem Kanton Bern lange Zeit eine Pionierrolle im Bereich erneuerbare Energien und motivierte zu weiteren Energieeinsparungen.
- **Energieberatung:** Die Energieberatungsstellen nehmen gemäss ihrer eigenen Einschätzung durch ihre Schnittstellenfunktion zwischen Kanton und Gemeinden eine wichtige Rolle in der Umsetzung der Energiepolitik ein.
- **MINERGIE** wird als vielversprechende neue und innovative Massnahme mit hohem Potenzial zur Erzielung von Lerneffekten betrachtet.

**Schwächen** orten die befragten Experten hauptsächlich in der fehlenden strategischen Orientierung der kantonalen Energiepolitik, der Vernetzung der Energiepolitik (Zusammenarbeit mit anderen Direktionen, dem Gewerbe und den Gemeinden) sowie in einzelnen Massnahmenbereichen, in denen massgebliche Lücken bestehen.

Die ernüchternden Rahmenbedingungen führten gemäss den Energiefachleuten zu einer **energiepolitischen Orientierungslosigkeit** und zum Verlust der energiepolitischen Führungsrolle. Dem Kanton wird vorgeworfen, dass es ihm an einer konsequenten Strategie fehlte, die er durchzog und die Energiepolitik dadurch sichtbar machen konnte. Dies führte dazu, dass die energiepolitische Ausrichtung des Kantons unklar wurde, sich oft in einer „Hüst- und Hott-Politik“ und einer inkohärenten Haltung auf gesetzlicher Ebene sowie der Verwaltung äusserte. In folgenden Bereichen hat die

---

47 Regionale Energieberater und übrige Energiefachleute.

Energiepolitik nach Ansicht der Energiefachleute an Schwung und an Glaubwürdigkeit verloren:

- Kleinanlagen im Bereich der erneuerbaren Energien aufgrund der Finanzierungssperre,
- VHKA: Die offene politische Situation beeinträchtigt den Vollzug,
- Energietechnische Vorschriften: Rückläufige Innovationsbereitschaft des Kantons bei der Änderung der Vorschriften,
- Negative Beispiele bei den grossen Fernwärmenetzen, die mit finanziellen und betrieblichen Schwierigkeiten zu kämpfen haben.

Kritisiert wird auch die **mangelhafte Zusammenarbeit** des WEA mit folgenden Akteuren:

- Die **direktions- und amtsübergreifende Zusammenarbeit** in den Bereichen Energie und Umwelt spielt gemäss den Experten viel zu wenig. Eine gemeinsame energie- und umweltpolitische Strategie ist nicht erkennbar. Kritisiert wird die mangelnde Zusammenarbeit mit dem Hochbauamt, der Koordinationsstelle für Umweltschutz, im Bereich der Luftreinhaltung (Massnahmenplan des KIGA) sowie im Rahmen der Gerätebeschaffung. Durch die mangelnde interne Abstimmung werden neben einem Effizienzverlust widersprüchliche energiepolitische Signale in die Öffentlichkeit ausgesandt.
- Die Koordination und Zusammenarbeit mit dem **bernischen Gewerbe**, die energiepolitisch bedeutsam ist, wird als unzureichend erachtet.
- Obwohl sich die Zusammenarbeit mit den **Gemeinden** vor allem durch die Energieberater verbessert hat, könnte sie zur Förderung einer aktiven kommunalen Energiepolitik noch wesentlich verstärkt werden.

Wichtige **massnahmenbezogene Lücken** sehen die befragten Energiefachleute vor allem bei den gebäudebezogenen Vorschriften im Strombereich, die grundsätzlich fehlen oder nicht vollzogen werden (Anwendungskonzept Elektrizität). Der rationelle Stromeinsatz in Gebäuden wird kaum gefördert. Die **Finanzierungslücke bei den Kleinanlagen** hinterlässt ihrer Ansicht nach eine grosse Motivationslücke und wird als kontraproduktives Signal gewertet, das die Privaten und das Gewerbe negativ beeinflusst.



Die Energiefachleute fordern, dass der Kanton in **Zukunft** das Thema Energie durch eine klare energiepolitische Strategie wieder sichtbar macht. Dabei sollten aus ihrer Sicht folgende Schwerpunkte gesetzt werden:

- Erarbeitung einer direktionsübergreifenden Strategie mit klaren energiepolitischen Botschaften,
- Verstärkung der Vorbildrolle bei den eigenen Bauten und Anlagen,
- Konsequente Anwendung der energietechnischen Vorschriften (AEV), Leitplanken bei der rationellen Stromnutzung,
- Stärkung der Förderung kleiner Anlagen zur Nutzung erneuerbaren Energien,
- Schulung von Energiefachleuten,
- Wesentliche Verstärkung der Unterstützung der kommunalen Energiepolitik,
- Verstärkung der anreiz-, marketing- und effizienzorientierten Massnahmen (insbesondere Festlegung von Standards).

### Gemeinden

Die befragten Gemeinden haben grundsätzlich einen **positiven Eindruck** des kantonal-bernischen Engagements. Positiv erwähnt werden die Unterstützung von Gemeinden in der Verwirklichung eigener Projekte und die Förderung erneuerbarer Energien. Im Vergleich zu Beginn der 90er Jahre wird jedoch ein **rückläufiges Engagement** festgestellt, was vor allem politisch und finanziell zu begründen ist. Kritisiert werden insbesondere die fehlenden finanziellen Anreize für die erneuerbaren Energien (mangelnde Konstanz) und die teilweise fehlende Unterstützung des politischen Prozesses bei innovativen Projekten mit regionaler Bedeutung.

### Verbände

Eine eher **negativ geprägte Haltung** gegenüber der kantonalen Energiepolitik vertreten von den befragten Verbänden der Handels- und Industrieverein (HIV), der Kantonal-Bernische Gewerbeverband (KBGV) und der Hauseigentümerverband. Ihre Einstellungen sind vor allem durch die Entwicklungen um die VHKA geprägt. Sie werfen dem Kanton eine sture und ideologisch gefärbte Haltung vor, die eine konstruktive Zusammenarbeit praktisch verunmöglicht hat. Vorgeworfen wird dem Kanton auch das Festhalten an unwirtschaftlichen Nahwärmeprojekten und die fehlende direktionsübergreifende energiepolitische Strategie. Aus Sicht der Wirtschaftsverbände hat die Industrie und das Gewerbe mit einigen Ausnahmen kaum von den energiepolitischen Massnahmen des Kantons profitiert. Positiv hervorgehoben wird die allgemeine **Sensibilisierung** und Bewusstseinsförderung für Energiefragen. Die grössten energeti-

schen Wirkungen konnten gemäss den Wirtschaftsverbänden im Baubereich erzielt werden. Die Wirkungen der direkten Fördermassnahmen werden jedoch sehr skeptisch beurteilt.

### **Bau- und Energietechnikunternehmen sowie Liegenschaftsverwaltungen**

Gemäss den befragten Bauunternehmern konnten die grössten Wirkungen durch die **Wärmedämmvorschriften** erzielt werden. Lücken bestehen jedoch noch bei der Sanierung von Mehrfamilienhäusern. Die Baufachleute konnten durch die Beratung und Öffentlichkeitsarbeit **sensibilisiert** werden. Positiv erwähnt werden die Bemühungen um MINERGIE und die erleichterte Baubewilligung bei Solaranlagen. Seitens der Liegenschaftsverwaltungen und Bauunternehmen werden vor allem die Vorschriften zur VHKA und die sture kantonale Haltung als negativ bewertet. Ein Energietechnikunternehmen fordert eine verstärkte Förderung der erneuerbaren Energien. Ebenfalls vorgeworfen wird dem Kanton die aus ihrer Sicht fehlende directionsübergreifende energiepolitische Strategie.

### **Politische Parteien**

Die Beurteilung der am Energie-Apéro vom 18. Mai 2000 teilnehmenden VertreterInnen politischer Parteien beurteilen die Energiepolitik und deren zukünftige Ausrichtung sehr unterschiedlich.

Gemäss den Vertretern **bürgerlicher Parteien** des Grosse Rates (FDP, SVP) hat die kantonale Energiepolitik **nicht viel gebracht** und wird als weitgehend überflüssig beurteilt. Ihrer Ansicht nach hat der Energiepolitik in den 90er Jahren die politische Akzeptanz gefehlt. Positiv beurteilt werden der MINERGIE-Standard und die Energieberatung, negativ die VHKA in bestehenden Bauten sowie die ineffiziente Förderung erneuerbarer Energien. Von energiepolitischen Massnahmen werden keine positive Beschäftigungseffekte erwartet. In Zukunft muss vermehrt in Betracht gezogen werden, welche Massnahmen sich der Kanton aufgrund der finanziellen Situation leisten kann. Unterstützt werden sollen nur noch äusserst effiziente Projekte mit Zukunftschancen.

Die VertreterInnen der SP und des Grünen Bündnisses kritisieren, dass **wesentliche Ziele** der 90er Jahre aufgrund des finanzpolitischen und politischen Umfeldes **nicht erreicht** wurden. Ihrer Ansicht nach ist der Grosse Rat nicht gewillt, das Leitsatzdekret umzusetzen. Bis energiepolitische Massnahmen umgesetzt werden, dauert es zudem viel zu lange. Die Beschäftigungswirksamkeit von Massnahmen im Energiebereich

wird als sehr hoch beurteilt. In Zukunft sollen klare quantifizierbare Ziele gesetzt und die Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien wesentlich **verstärkt** werden. Dabei soll auch die BKW mittels eines Leistungsauftrages verpflichtet werden, zu diesem Verfassungsauftrag beizutragen. Daneben werden Investitionen in den Gebäudebereich, insbesondere bei den kantonalen Bauten, eine hohe Bedeutung beigemessen.

#### 4.2.2. Energietechnische Vorschriften (AEV)

##### Vollzug und Zielerreichung

Bei den **energietechnischen Massnahmenachweisen** (EMn) konnten in den 90er Jahren deutliche **Qualitätsverbesserungen** erreicht werden. Die EMn werden gesamthaft als gut eingeführt und kaum mehr als problematisch beurteilt. Rund ein Drittel der Gemeinden (v.a. grössere) beauftragen externe Büros mit der EMn-Kontrolle. Viele kleinere Gemeinden lassen komplexere Nachweise durch die EBS prüfen. Fachtechnische Mängel bestehen noch am ehesten bei der Haustechnik. Von Seiten der Wirtschaftsverbände und Unternehmen werden die EMn – auf dem Hintergrund des heutigen technischen Standes – wieder vermehrt in Frage gestellt bis ganz abgelehnt. Anders fällt die Beurteilung der **Baukontrolle** aus. Übereinstimmend wird erklärt, dass die Kontrollen nach wie vor **sehr unterschiedlich bis gar nicht vollzogen** werden. Die bereits im Evaluationsbericht 1991 festgestellten Mängel bestehen mit Ausnahme der grössten Gemeinden nach wie vor (Eicher+Pauli/Marti 1991). Gemäss dem Evaluationsbericht 1998 (WEA 1998) wurden in rund 2/3 der untersuchten Fälle gar keine, im restlichen Drittel höchstens teilweise Kontrollen durchgeführt. In rund 60% der untersuchten Bauten werden markante Differenzen zum bewilligten Projekt festgestellt. Das **NEF-Teilziel** von 80% kontrollierter Energiebezugsfläche ist deshalb noch nicht erreicht. Hingegen kann das NEF-Teilziel von maximal 5% zusätzlichem Energiekonsum durch Überschreitung der gesetzlichen Standards als erreicht beurteilt werden (siehe nachstehende Ergebnisse des Evaluationsberichts 1998).

Übereinstimmend wird von den Interviewten im Bereich **Stromverbrauch** ein grosser Handlungsbedarf festgestellt. Es bestünden keine nützlichen Grundlagen. Die Grundlagen von SIA 380/4<sup>48</sup> werden von den Praktikern als zu kompliziert und nicht praktikabel beurteilt. Die von komplexeren Anlagen verlangten Anwendungskonzepte sind

---

48 Regelung des Stromverbrauchs in neuen Dienstleistungs- sowie gewerblich genutzten Bauten mit einer Nettofläche von mehr als 2000m<sup>2</sup>.

zu wenig klar definiert, um in der Praxis Wirkung zu entfalten. Das Wasser- und Energiewirtschaftsamt (WEA) arbeitete an einer interkantonalen Arbeitsgruppe zur Weiterentwicklung von SIA 380/4 mit. Im Entwurf der Musterverordnung wird die Norm als zusätzliches Modul (6) den Kantonen vorgeschlagen. Ein Entscheid im Kanton Bern steht noch aus.

### Wirkungen

Mit der Verschärfung der AEV im Jahre 1993 wurden in erster Linie die Normen bezüglich gesamtem Heizenergiebedarf in MJ/m<sup>2</sup>a (SIA 380/1) neu eingeführt sowie die K-Werte für Einzelbauteile angepasst (z.B. bei den Fenstern von 3 auf 2). Die energetischen Wirkungen im Baubereich insgesamt werden übereinstimmend als sehr gross beurteilt. Heutige Neubauten weisen einen rund halb so hohen Energieverbrauch auf wie noch zu Beginn der 80er Jahre, dies – so wird angefügt – trotz mangelhafter Baukontrolle. Hingegen bestehen sehr unterschiedliche Einschätzungen darüber, welcher Anteil davon als unmittelbare Folge der AEV-Vorschriften bezeichnet werden kann. Die Mitnahmeeffekte<sup>49</sup> werden von den Gemeindevertretern und den Energieberatern auf maximal die Hälfte geschätzt. Gemäss ihren Einschätzungen würde heute ohne die AEV in den überwiegenden Fällen die billigste Variante gebaut. Anders sehen es Wirtschaftsverbände, Unternehmen und Liegenschaftsverwaltungen. Ihrer Meinung sind die Vorgaben klar von der technischen Entwicklung überholt worden. Heute werde praktisch überall standardmässig unter den Grenzwerten gebaut.

Die grössten Wirkungen sind vor allem in der Wärmedämmung (u.a. starke Verbesserungen bei den Fenstern) sowie den Redimensionierungen bei den Heizungsanlagen erzielt worden<sup>50</sup>. 1998 erfüllten alle untersuchten Gebäude die AEV-Grenzwerte (300 MJ/ m<sup>2</sup>a). Ein Drittel davon unterschreitet sogar die SIA-Zielwerte von 250 MJ/m<sup>2</sup>a (siehe Abbildung 1). **Mängel** bestehen nach wie vor bei der Wärmedämmung zwischen beheizten und unbeheizten Räumen sowie der Dämmung von Heizungsverteilerleitungen und Armaturen bei der Haustechnik.

---

49 Angabe, was ohne die AEV durch die technische Entwicklung erreicht worden wäre.

50 Ein nicht zu unterschätzender Anteil am Erfolg der Energieeinsparungen haben dabei die Ölfeuerungskontrollen nach LRV (Vollzug KIGA). Nach groben Schätzungen des KIGA konnten durch die verlangte Sanierungen neben emissionsseitigen Verbesserungen Energieeinsparung in der Höhe rund 5-10% erzielt werden.

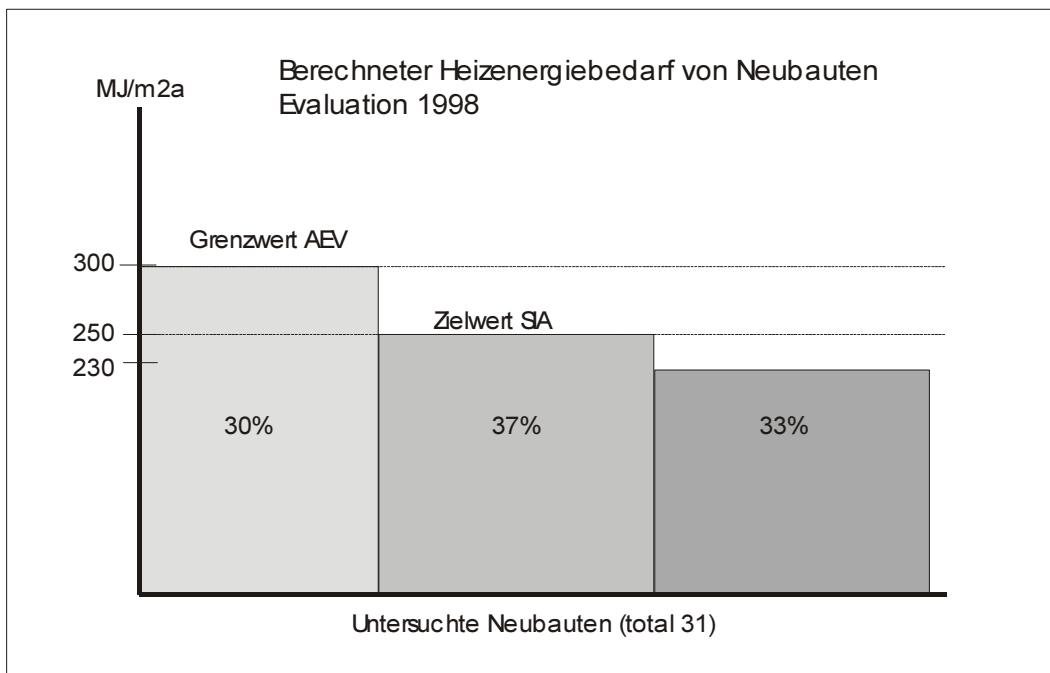


Abbildung 1: Berechneter Heizenergiebedarf von Neubauten 1998 (Quelle: „Evaluation Vollzug der Energiegesetzgebung“, WEA 1998).

Auch bezüglich **Beschäftigungswirkung** gehen die Meinungen auseinander. Vertreter des Kantons, der Gemeinden und die Energieberater gehen davon aus, dass namentlich für das einheimische Bau- und Installationsgewerbe die Wirkungen sehr positiv beurteilt werden können (v.a. spezialisierte Branchen, VHKA). Zudem habe sich in der Industrie und bei grösseren DL-Unternehmen dank AEV die Erkenntnis durchgesetzt, dass mit energieeffizienten Bauten und Anlagen Geld eingespart werden kann. Seitens der Praxis werden die unmittelbaren wirtschaftlichen Auswirkungen sehr zurückhaltend beurteilt. Effektiv spürbare Impulse seien – im Vergleich z.B. mit dem Investitionsprogramm Energie 2000 – kaum zu spüren, weil ja alle die (nicht sehr strengen) Vorgaben einhalten müssten.

Übereinstimmend wird erklärt, dass betreffend **Endverbraucherverhalten im Strombereich** bisher noch sehr wenig erreicht werden konnte. Hier hat die AEV nach Einschätzung einiger Befragten unter Umständen sogar das Gegenteil bewirkt, indem die EndnutzerInnen nicht in die Verantwortung miteinbezogen werden und Verbesserungen alleine von der Technik erwarten. Dieses Manko wird auch auf das Fehlen straffer Vorgaben zum Stromverbrauch zurückgeführt.

### Zukünftige Anstrengungen

Bei den Neubauten wird das weitere Potenzial als begrenzt beurteilt. Das grosse Potenzial liegt bei der Sanierung von **Altbauten** sowie beim **Stromverbrauch**. Gesetzliche Verschärfungen werden jedoch von der Mehrheit der Befragten skeptisch bis ablehnend beurteilt. Ein Alleingang des Kantons stehe auf dem Hintergrund der in Bearbeitung stehenden Musterverordnung sowieso nicht zur Diskussion, eine interkantonale Harmonisierung der Vorgaben stehe im Vordergrund. Vielmehr wird in Zukunft auf Freiwilligkeit und **Anreizsysteme** gesetzt; und zwar sowohl durch informativ beratende wie auch finanzielle kantonale Unterstützung bei vorgezogenen Sanierungen. MINERGIE wird oft als positives Beispiel für ein solches Anreizsystem erwähnt. Bei den **Baukontrollen** werden vor allem besser geschulte kommunale Behörden gefordert, vorab bei kleineren Gemeinden. Ein möglicher Ansatz könnte in einer stärkeren Regionalisierung des Vollzugs und Bündelung der Fachressourcen liegen. Das energetische Potenzial verstärkter Kontrollen wird zwar kontrovers diskutiert, grundsätzlich werden die Baukontrollen als Garant des AEV-Vollzuges jedoch nicht in Frage gestellt.

Bei der **Elektrizität** werden klare und in der Praxis verständliche **Zielvorgaben** verlangt (z.B. wie im Kanton Zürich), jedoch keine zusätzlichen komplizierten Normen (Bspw. SIA 380/4). Ein grosser Handlungsbedarf wird in der Öffentlichkeitsarbeit im Bereich Haushalte und **Energiesparverhalten** gesehen. Schliesslich ist die **Zusammenarbeit** mit dem **Gewerbe**, namentlich den Elektrikern und Sanitären, zu intensivieren. Wobei hier bereits in den spezifischen Ausbildungslehrgängen vermehrt angesetzt werden müsste. Auch die Zusammenarbeit mit Hauseigentümern, Liegenschaftsverwaltungen sowie Wirtschaftsverbänden wird als sehr mässig beurteilt und sollte verstärkt werden.

### 4.2.3. Kantonale Gebäude und Anlagen

#### Vollzug und Zielerreichung

Die Massnahmen betreffend den kantonalen Gebäuden und Anlagen mussten im Vergleich zum 2. Energiebericht **deutlich gekürzt** werden. Explizite Ressourcen beim Hochbauamt für energetische Sanierungsprogramme konnten nicht im vorgesehen Rahmen zur Verfügung gestellt werden<sup>51</sup>. Dem WEA standen durchschnittlich rund Fr. 150'000 pro Jahr zur Verfügung, davon rund zwei Drittel für Drittaufträge. Einge-

---

51 2. Energiebericht: 5 Mio. Fr. pro Jahr; eine vollamtliche Stelle.

führt und zur teilweisen Zielerreichung beigetragen haben vor allem die SIA-Normen im Gebäudehüllenbereich. Hingegen wurden keine systematischen Sanierungsprogramme und Pilotprojekte durchgeführt. Gleichzeitig bestanden in den 90er Jahren aber auch grosse Unstimmigkeiten in der **Zusammenarbeit zwischen dem WEA und dem Hochbauamt (HBA)**. Die vom 2. Energiebericht verlangte bessere Koordination durch Schaffung neuer Vollzugsstrukturen konnte noch nicht zufriedenstellend erreicht werden. Gemeinsame Zielformulierungen bei Sanierungen bestehen nicht. Auf Grundlage der Energiebuchhaltungen wird geschaut, wo allenfalls vorzeitig saniert werden sollte. Verbindliche Zusagen kann das WEA vom HBA jedoch nicht verlangen und ein Controlling über energetische Massnahmen besteht nicht. Entscheidungsgrundlage beim HBA sind die „Wirtschaftlichkeitsberechnungen mit externen Kosten“. Das Instrument wird begrüsst, die Wirkungen jedoch sehr zurückhaltend beurteilt, weil die Wirtschaftlichkeit auch unter Berücksichtigung der Preisaufschläge für konventionelle Energieträger meist nicht gegeben ist. Zudem sind sowohl WEA als auch HBA mit zu wenig Kompetenzen ausgestattet: Das WEA hat gegenüber dem HBA wenig Möglichkeiten zur Einflussnahme. Das HBA ist gegenüber den Bauentscheiden der einzelnen Direktionen, die Besitzer der Gebäude sind, machtlos.

Das WEA konzentrierte seine Ressourcen auf Verbesserungen bei der **rationellen Energienutzung**. Rund 10 Energiewochen in Verwaltungen, Schulen und einigen DL-Gebäuden konnten durchgeführt werden. Die Nachfrage nach solchen Wochen wäre gross. Die personellen Ressourcen beim WEA erlaubten jedoch keine Ausdehnung der Aktivitäten. Als zusätzliche Grundlage für solche Wochen wurde der „Stromspar-Ordners BE2000“ erstellt (Kosten rund Fr. 30'000). Eine breite Wirkung konnte damit jedoch noch nicht erzielt werden (Rund 100 Exemplare wurden seit 1997 vorab an Gemeindebehörden sowie anderen Energiefachstellen abgegeben).

Mitte der 90er Jahre hat der Kanton Bern als erster Kanton die Verwendung der kalkulatorischen Energiepreiszuschläge (KEPZ) bei der Beurteilung der Investitionen bei den eigenen Bauten eingeführt.

Das HBA hat kürzlich durch die Anstellung von zwei neuen Mitarbeitern die Bereitschaft signalisiert, dem Thema Energie in Kantonalen Bauten inskünftig mehr Gewicht zu geben. Zudem liegt ein neues Energieleitbild des HBA vor, worin 10% Wärmeeinsparung sowie 5% Stromreduktion bis ins Jahr 2011 anvisiert werden.

## Wirkungen

**Verhaltensänderungen** konnten noch **sehr wenige** ausgelöst werden. Das WEA beurteilt die Energiewochen zwar positiv und die Nachfrage nach wie vor als gross. Bei einzelnen Projekten konnten auch Arbeitsgruppen ins Leben gerufen werden, die heute noch aktiv seien. Häufig seien durch einwöchige punktuelle Massnahmen jedoch noch keine nachhaltigen Effekte zu erzielen, weil die Kantonsangestellten im Allgemeinen schlecht motiviert seien. Für eine intensivere Betreuung fehlten aber die personellen Ressourcen. Auch die Projektleiter beim HBA seien sehr unterschiedlich für energetische Belange zu motivieren, wobei sich dies in den letzten Jahren deutlich verbessert habe. Erfolgreich werden hingegen die von den regionalen EBS durchgeführten Hauswartkurse. Wobei auch hier stetiges Motivieren (Veröffentlichung der Erfolge) und Ausbilden unabdingbare Voraussetzungen für *anhaltende* Verhaltensänderungen wären. Die Verwendung der KEPZ bewirkte im HBA ein Umdenken, indem ökologische Anliegen in ökonomische Werte ausgedrückt werden können. Die Verwendung der KEPZ hat gemäss dem WEA vor allem bei den Isolationsmassnahmen Verbesserungen gebracht.

Ganz allgemein überwiegt die Meinung, dass die vom Leitsatzdekret verlangte **Vorbildfunktion** im Bereich der öffentlichen Bauten noch lange nicht überall erreicht werden konnte; und zwar sowohl bei den kantonalen wie auch den kommunalen Bauten. Als Hauptgrund wird vor allem auf die angespannte Finanzlage der öffentlichen Hand verwiesen, diese kann jedoch gemäss den Befragten nicht für alle verpassten Gelegenheiten entschuldigen.

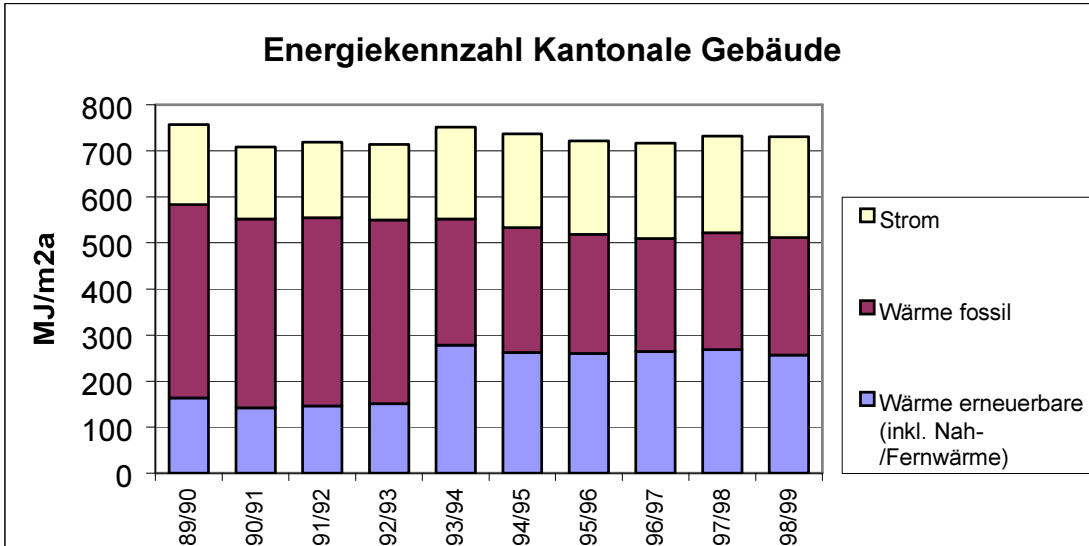
**Energetische Wirkungen:** Der NEF-Leistungsstandard einer jährlichen Reduktion des Energieverbrauchs von 1% der durchschnittlichen Energiekennzahl konnte zwischen 1994 und 1999 mit rund 0,5% nur zur Hälfte erreicht werden<sup>52</sup>. Der *Wärmeverbrauch* konnte zwar um rund 7,5% gesenkt werden. Hingegen stieg der spezifische Stromverbrauch in der gleichen Zeitspanne um rund 10%. Positiv zu vermerken ist, dass der Wärmeverbrauch nicht nur gesamthaft deutlich sinkt, sondern sich auch anteilmässig zugunsten der erneuerbaren Energieträger verschiebt. Bei dieser Verschiebung hin zu erneuerbaren Energieträgern ist jedoch in den letzten fünf Jahren eine deutliche Stagnation festzustellen. Die erzielten energetischen Wirkungen werden insgesamt von den

---

52 Die Zahlen vor 1994 sind wegen der Aufnahme der energieintensiven Spitäler statistisch nicht vergleichbar.



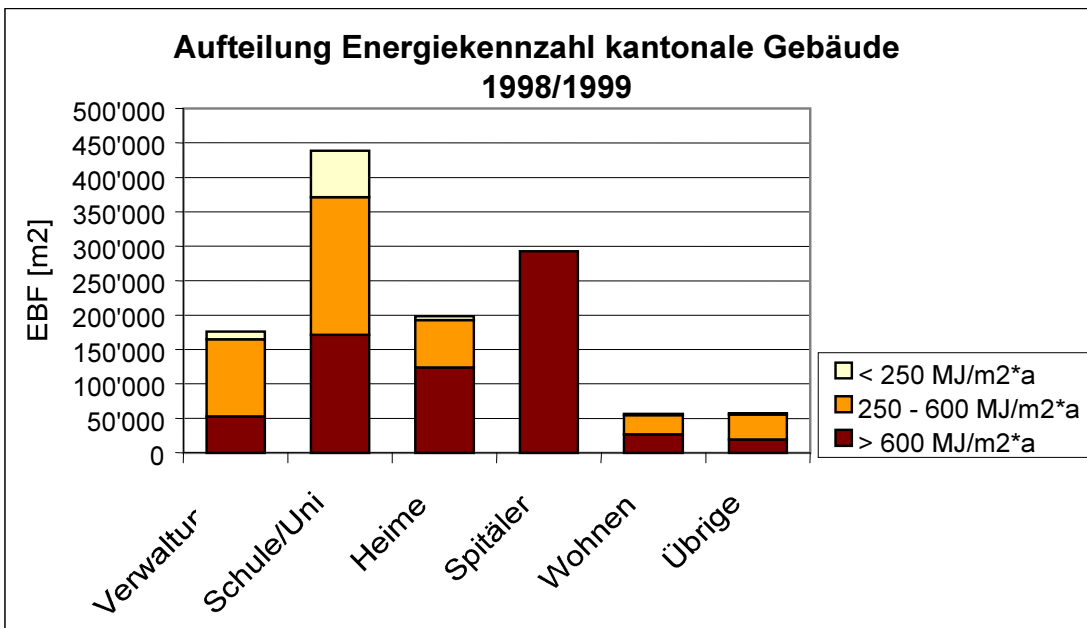
Befragten zurückhaltend beurteilt. Es überwiegt die Meinung, dass mehr hätte erreicht werden können.



Figur 15: Entwicklung der Energiekennzahl Kantonaler Gebäude (Quelle: BEstat, WEA).

**Zukünftige Anstrengungen**

Die Beurteilung des zukünftigen Potenzials steht in Gegensatz zum bisher Erreichten. Die Auswertung der Energiebuchhaltungen aller erfassten kantonalen Gebäude ergibt folgendes Bild für das Buchhaltungsjahr 1998/99 (ohne subventionierte Gebäude):



Figur 16: Aufteilung der Energiekennzahl für die kantonalen Gebäude 1998/99 (Quelle: BEstat, WEA).

Über 50% der gesamten Energiebezugsfläche umfasst Energiekennzahlen von über 600 MJ/m<sup>2</sup>a. Zählt man die (energieintensiven) Spitäler ab, verbleibt immer noch über 30% des Gebäudebestandes mit einem sehr grossen Sanierungspotenzial. Das WEA hält ein weiteres **Reduktionspotenzial von 5-10% im Wärmebereich** in den kommenden 10 Jahren als realistisch. Auch das HBA liegt mit seinem neuen Energieleitbild in dieser Grössenordnung. Beim **Stromsparen** liegt nach Einschätzung aller Interviewpartner ebenfalls ein noch sehr grosses Potenzial brach. Die bisherigen Aktivitäten wie z.B. Energiewochen und Motivationskampagnen seien zu wenig konsequent durchgeführt worden. Seit neuestem konnte das WEA erreichen, dass im HBA die SIA Norm 380/4 angewendet wird. Die Erfahrungen damit seien aber noch zu wenig bekannt.

Gefordert werden nebst erhöhten Anstrengungen im Strombereich die Einführung des MINERGIE-Standards in öffentlichen Bauten sowie ein besseres Zusammenwirken zwischen allen beteiligten Ämtern. Zwischen WEA und HBA scheint eine neue Ära der Zusammenarbeit auf gutem Wege. Die Schnittstellen müssten aber neu überdenkt werden, wobei sich das WEA tendenziell eher zurückziehen und sich z.B. nurmehr im Bereich Verbraucherverhalten engagieren könnte. Gefordert wird aber vor allem auch ein stärkeres **direktionsübergreifendes Engagement**. Die einzelnen Direktionen, als Besitzer der kantonalen Bauten und Anlagen, müssten sich zu einer konsistenten energiepolitischen Linie durchringen und **verbindliche Richtlinien** erlassen.

#### 4.2.4. Energieplanung

##### Vollzug und Zielerreichung

Die regionalen Energiekonzepte wurden in den 80er Jahren flächendeckend erstellt. Seither fand **keine Anpassung der Konzepte** an das neue Leitsatzdekret statt. Übereinstimmend wird festgestellt, dass die Konzepte **zu wenig verbindlich** waren und die Massnahmen deshalb nur in wenigen Einzelfällen vollzogen wurden. Dementsprechend wurden seit ca. 1993 kaum mehr Beitragszahlungen für Energiekonzepte ausbezahlt. Seit 1996 liegt der Schwerpunkt der Arbeiten auf der vermehrten **Zusammenarbeit** mit der **Raumplanung**. Dies mit dem Hauptziel, den Anteil erneuerbarer Energien

deutlich zu steigern<sup>53</sup>. Der Kanton sieht seine Aufgabe im Bereitstellen von Grundlagen sowie der Beratung von eigenständigen kommunalen und regionalen Prozessen. Konkret möchte der Kanton die Gemeinden ermutigen, deren energiepolitischen Einfluss über die folgenden Instrumente zu verstärken: Nutzungsplanungen (Zonenplan, Baureglement, Überbauungsordnung), kommunale Energiekonzepte, Anschlusspflichten bei Fernwärmenetzen, Einfluss als Baubewilligungsbehörde, Sanierung eigener Liegenschaften, u.a.m. Zudem sollen kommunale Projekt-Aktivitäten durch Vernetzung verschiedener Akteure initiiert werden. Aus kantonaler Sicht steht das Bereitstellen planerischer Grundlagen im Vordergrund. Nach der Erarbeitung des Energieordners „Einheimische Energien – Planungs- und Realisierungshilfen“ konzentrieren sich die aktuellen Anstrengungen auf eine directionsübergreifende Koordination von GIS-Daten, die Animation verschiedener Mustergemeinden und –regionen sowie die Verbreitung von Energiestädten, bei denen im Rahmen des energiepolitischen Prozesses auch planerische Elemente umgesetzt werden.

Ab 1995 werden nur noch Beiträge bezahlt, wenn sich die Gemeinden verpflichten, Erfolgskontrollen des Vollzugs vorzunehmen. Die Mittel sind jedoch sehr beschränkt. Das **NEF-Teilziel** von mindestens 1'000 umgesetzten Massnahmen, die zusammen 100'000 kWh pro Jahr Einsparungen bringen, definiert das WEA sehr umfangreich. Eine griffige Definition der Massnahmen sowie ein institutionalisiertes Controlling existiert nicht.

### Wirkungen

Nach Einschätzung der Energieberater sowie der Energiefachstelle waren zu Beginn der 90er Jahre die Energiekonzepte zur Standortbestimmung und als Grundlage der Tätigkeiten der EBS sinnvoll. Die grosse Mehrheit der Befragten ist jedoch der Ansicht, dass wegen der Unverbindlichkeit der Massnahmen die energetischen wie auch die **Wirkungen** auf der Verhaltensebene als **sehr klein** einzuschätzen sind. Die Konzepte konnten höchstens dort Wirkungen entfalten, wo den regionalen auch **kommunale Konzepte** folgten und nur wo sich **engagierte Persönlichkeiten** zusammen mit den EBS dem Thema Energie annahmen. Dies geschah jedoch mit Ausnahme der Energiestädte, die per Mitte 2000 rund einen Viertel der Kantonsbevölkerung abdecken<sup>54</sup> nur

---

53 Gemäss der „Vision 2030“ wird ein Potenzial von 60% des gesamten Wärmeverbrauchs in Wohnbauten prognostiziert (v.a. Holz, Umweltwärme gem. Mischler 1998).

54 Weitere Informationen zu den Energiestädten im Kanton Bern siehe Kapitel 4.2.10.

sehr vereinzelt und es überwiegt die Ansicht, wonach die investierte Energie grösstenteils verpufft sei.

Gemäss WEA stossen die neuen Aktivitäten hinsichtlich vermehrter Zusammenarbeit zwischen **Energie- und Raumplanung** auf positives Echo. Die bisherigen Erfahrungen in den einzelnen Musterregionen und -gemeinden (Bspw. Lyss, Münsingen, Zweisimmen) sowie die kürzlich erstmals durchgeführte Tagung zum Thema werden als vielversprechend beurteilt. Die Erfahrungen sind aber noch jung und müssten in einer nächsten Phase weiter evaluiert werden. Diese positive Einschätzung wird von der Mehrheit der Befragten mit Skepsis betrachtet. Bei vielen Interviewten sind die Massnahmen der Energieplanung entweder nur sehr vage (private Energiefachleute, z.T. Gemeindevertreter) oder überhaupt nicht bekannt (Wirtschaftsverbände, Liegenschaftsverwaltungen, Unternehmer). Seitens der Berater wird darauf hingewiesen, dass die Raumplanung selber bereits sehr wenig Kompetenzen habe und deshalb auch energiepolitisch ein nur kleiner Spielraum bestehe.

### **Zukünftige Anstrengungen**

Eine Neuauflage umfassender Energiekonzepte wird von der grossen Mehrheit der interviewten Personen als nicht zeitgemäss beurteilt. Es wird gefordert, dass anstelle von grossen Planungen konkrete Umsetzungsmassnahmen initiiert werden. Für diese lokalen und regionalen Tätigkeiten werden (kurzgehaltene) **kommunale Leitbilder** als sehr wichtig erachtet. Diese würden den politischen Umsetzungsprozess von Projekten stärker legitimieren. Das WEA misst zukünftig den längerfristigen Prozessen, wie sie in Mustergemeinden und den Energiestädten ausgelöst werden konnten, eine grosse Bedeutung bei. Von privater Seite ist hingegen eine allgemein sehr grosse Zurückhaltung gegenüber der Energieplanung zu spüren. Namentlich die Wirtschaftsverbände (Handels- und Industrieverein, Gewerbeverband) sowie der Hauseigentümerverband sehen den zukünftigen Weg nur über freiwillige Massnahmen.

Im Zusammenhang mit der Energieplanung sollte in Zukunft auch wieder eine stärkere **Zusammenarbeit** mit dem kantonalen Amt für Industrie, Gewerbe und Arbeit (**KIGA**) (Abt. Umweltschutz/LRV) angestrebt werden. Insbesondere von den Energieberatern wird kritisiert, dass bei der aktuellen Überarbeitung der Massnahmenplänen LRV das Thema Energie zu wenig aktiv eingebracht wurde und das Beziehungsnetz der Feuerungskontrolle zu wenig aktiv genutzt werde.

## 4.2.5. Förderung von Solar- und Holzenergieanlagen

### Vollzug und Zielerreichung

Der Vollzug der direkten Subventionierung von Solar- und Holzenergieanlagen bis Ende 1998 wird von den meisten interviewten Personen als **erfolgreich** beurteilt. Der Vollzug sei für die Empfänger einfach und unkompliziert praktiziert worden. Die NEF-Teilziele bezüglich Anzahl neuartiger innovativer Projekte (10 pro Jahr, wobei nicht nur Sonne und Holz) sowie 5% maximaler Fehlinvestitionen werden deutlich erreicht. Kritisch beurteilt werden hingegen die Leistungsbegrenzungen nach unten (Sonne 14m<sup>2</sup> und Holz 40kW) und kontrovers die Höhe der Subventionssätze. Bei letzteren wird ein Ansatz von 10-15% der Anschaffungskosten als Minimum betrachtet. Zu der insgesamt positiven Einschätzung hätten insbesondere auch die Aktivitäten der regionalen Energieberatungsstellen beigetragen, die als Drehscheibe bei der Anlagensubvention funktionierten. Speziell das **Wegfallen der Bewilligungspflicht für Solaranlagen** wird übereinstimmend als sehr wichtiger Schritt beurteilt. Der Kanton war zudem an der Gründung von Solar- und Ökostrombörsen beteiligt, die von den Energieversorgungsunternehmen betrieben werden. Bei diesen neuen Vertriebsformen von Solar- und Ökostrom nimmt der Kanton Bern im nationalen Vergleich eine gute Position ein.

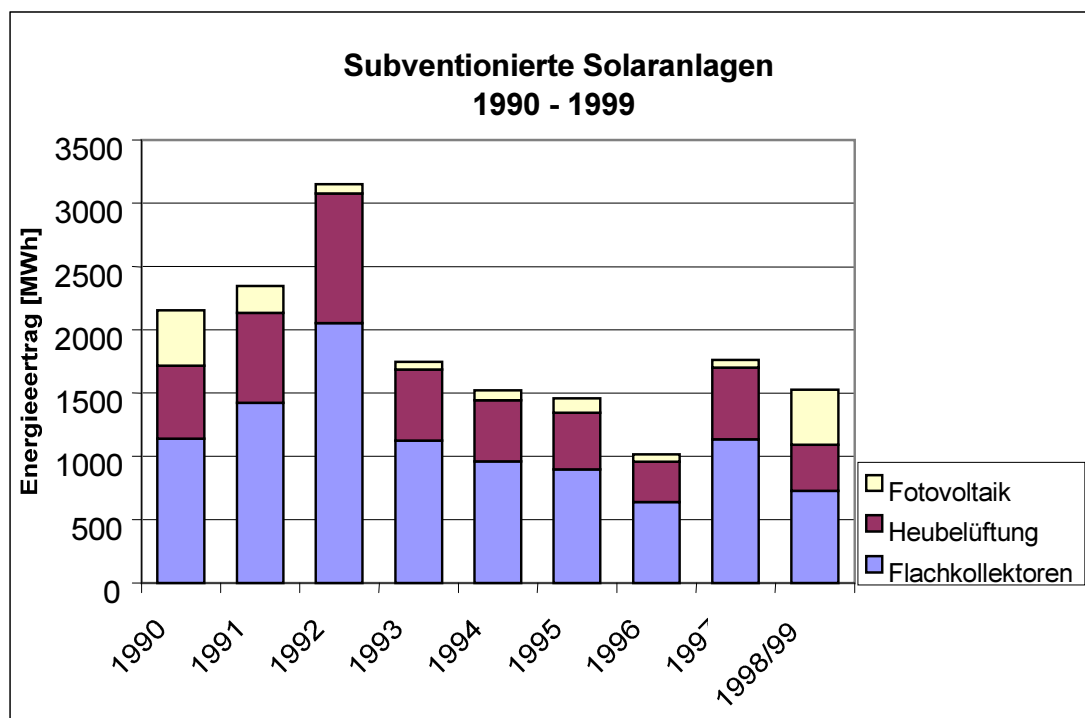
### Wirkungen

Bei den erzielten Wirkungen gehen die Meinungen stärker auseinander. Nach Ansicht der Energieberater, der Energiefachstelle, Gemeindevertreter sowie der Holz- und Solarenergieverbände konnten durch die Anlagenförderung verschiedenste Akteure für das Thema Energie **sensibilisiert** werden. Es wurden verschiedenste **wirtschaftliche Impulse** und Innovationsprozesse in verschiedenen Branchen ausgelöst (v.a. bei klein und mittelgrossen Unternehmen (KMU) und dem einheimischem Gewerbe). Hervorgehoben wird auch die positive regionalpolitische Wirkung. Die Installation von Kleinanlagen hatte nach Ansicht der Befragten weitere **Investitionen** zur Folge, indem die Bauherren vermehrt in die effiziente Energienutzung investierten. Daneben genossen die beiden Energieträger bei einer breiten Schicht von Privaten grosse Sympathien, vorab die Solarenergie, aber auch Holz, das vor allem in ländlichen Gebieten hoch geschätzt wird.

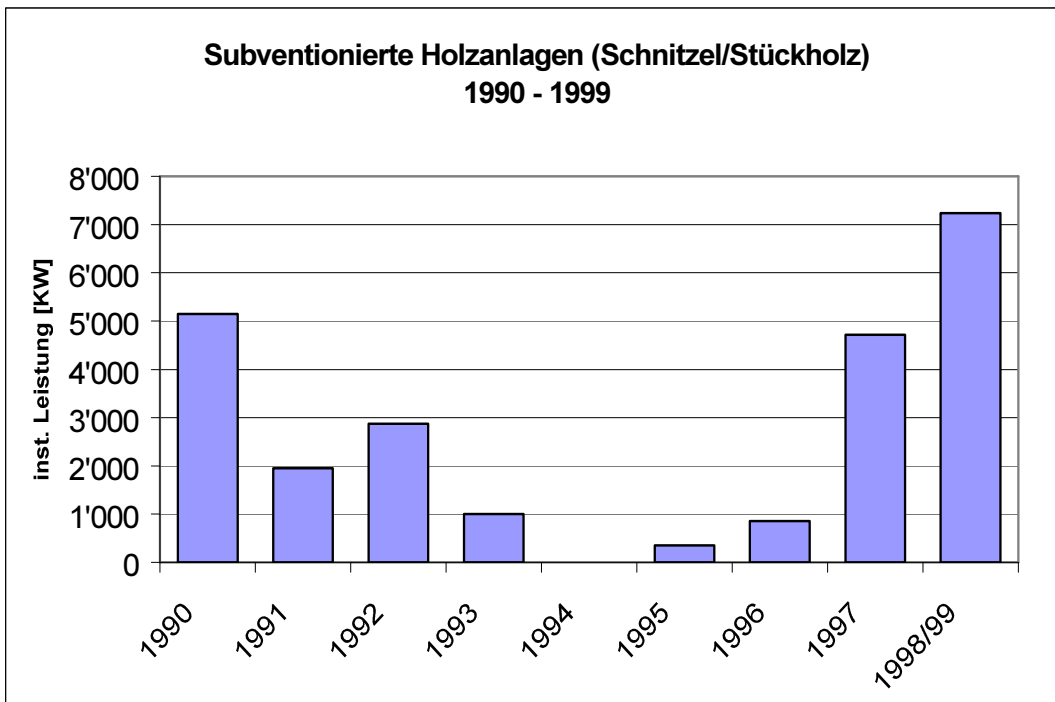
Seitens der Wirtschaft werden die Wirkungen bedeutend zurückhaltender eingestuft. Gemäss dem Hauseigentümerverband, dem Gewerbeverband sowie den befragten

Bauunternehmen konnten keine nennenswerten wirtschaftliche und energetische Impulse ausgelöst werden. Die Liegenschaftsverwaltungen sowie die Energieversorgungsunternehmen orten höchstens im Einfamilienhaus-Bereich punktuelle Erfolge. Der Kostendruck im Mehrfamilienhaus-Bereich wird als zu gross und die (energie-)preislichen Rahmenbedingungen als zu schlecht beurteilt, um die betreffenden Holz- und Sonnenenergieanlagen einzuführen.

Die **energetischen Wirkungen** sind in untenstehender Abbildungen ersichtlich. Bei den Solaranlagen zeigt sich seit 1993 eine Stagnation. Bei den Holzanlagen ist der Sprung zwischen 1996 und 1997 auffällig (Einführung der Subventionierung von Kleinanlagen ab 40kW):



Figur 17: Subventionierte Solaranlagen (Quelle: Subalt-Statistik; Die  $m^2$  und die Leistungsangaben wurden in Energieerträge hochgerechnet.).



Figur 18: Subventionierte Holzanlagen (Quelle: Subalt-Statistik).

Nach qualitativer Einschätzungen einiger Energiefachleute besteht im Kanton Bern im Vergleich zu anderen Kantonen eine doppelte Dichte an Solaranlagen. Dies wird hingegen durch die vorhandenen statistischen Angaben (Frauenfelder 1998) nicht bestätigt. Demnach liegt der Kanton Bern nur im guten Mittelfeld, sowohl bezüglich installierten Solar- wie auch Holzanlagen<sup>55</sup>. Ein weiteres Indiz, wonach der Kanton Bern zumindest den Boden für alternative Energien gut bearbeitet hat, ist das im interkantonalen Vergleich erfreuliche Ergebnisse beim Energie 2000-Investitionsprogramm<sup>56</sup>. Die **Mitnahmeeffekte** werden übereinstimmend als sehr **klein** beurteilt. Dies zeigt sich u.a. im Einbruch der Gesuche seit Einführung der Subventionssperre für Kleinanlagen im Dezember 1998 (Beiträge kleiner Fr. 100'000).

55 Dabei beruhen jedoch die Hochrechnungen bei den Sonnenkollektorerträgen (ca. 2,5 kWh/Einw.) auf der Wohnungszählung 1990 und berücksichtigen deshalb die Förderanstrengungen der 90er Jahre noch nicht. Bei der Nutzung von Energieholz (1996 ca. 400 kWh/Einw.) werden nur die Zahlen der Eidg. Forststatistik erfasst, also ohne Restholz, Altholz, Holz aus Feldgehölzen, etc.

56 Rund 7.5 Mio. Fr. im Kt. BE (von insgesamt 67 Mio.); Stand 1.10.1999; zweite Stelle hinter ZH und erste Stelle bei der Anzahl Gesuche (Quelle: [www.invest-e2000.ch](http://www.invest-e2000.ch)).

### Zukünftige Förderung

Analog zur Einschätzung der Wirkungen sind auch bezüglich weitere Förderung unterschiedliche Meinungen zu vernehmen. Energieberater, -fachleute, Gemeindevertreter sowie die Energiefachstelle erachteten eine **weitergehende finanzielle Förderung** als zweckmässig. Bei der Sonnenenergie wird dafür das unbeschränkte Potenzial sowie die nach wie vor sehr hohe Sympathie für diesen Energieträger ins Felde geführt; beim Holz das unumstrittene Potenzial (mind. Verdoppelung des Angebotes) sowie die wirtschaftlichen und regionalpolitischen Impulse für ländliche Gebiete. Es wird gefordert, alles daran zu setzten, um die **Kreditsperre für Kleinanlagen** wieder rückgängig zu machen. Das **Vollzugsdesign** hat sich nach Ansicht der Befragten insgesamt bewährt, weshalb hier kein Handlungsbedarf besteht. Bezüglich Glaubwürdigkeit und Vertrauensbildung wird allgemein die Bedeutung der **Stetigkeit** in der Förderung unterstrichen. Die Grenzwerte für subventionsberechtigte Kleinanlagen sollten nach unten korrigiert werden. Zudem wird die Gleichzeitigkeit von Direktförderung und flankierender Massnahmen (Information, Marketing, etc.) betont. Als neu zu unterstützende Gebiete werden genannt:

- Unterstützung von lokalen und regionalen **Solarstrombörsen** (die von 1997 auf 1998 einen Subventionssprung bei der Photovoltaik ausgelöst haben),
- Verstärkte Förderung von Gemeinschaftsprojekten über neue Formen wie **Contracting** sowie eine stärkere Konzentration auf den **Mehrfamilienbau** („die Pionierphase ist definitiv vorbei“).

Von Seiten der Privatwirtschaft hingegen wird die staatliche Direktförderung entweder ganz abgelehnt (HIV, Gewerbeverband) oder höchstens in bescheidenem und konzentrierterem Umfang befürwortet (Hauseigentümer, Gewerbeverband, Unternehmen, Liegenschaftsverwaltungen, Energieversorgungsunternehmen).

### 4.2.6. Wärmepumpen

#### Vollzug und Zielerreichung

Bei den Wärmepumpen ist grundsätzlich zwischen den kleineren Wärmepumpen in Privathäusern und den grossen Wärmepumpen mit Nahwärmeverbänden (siehe auch Kapitel 4.2.7.) zu unterscheiden. In den **80er Jahren** wurden die privaten Wärmepumpen mit verschiedenen Massnahmen gefördert:



- **Vereinfachung des Bewilligungsverfahrens** durch eine Harmonisierung der Verfahren für die Gewässerschutzbewilligungen bei Erdsonden und die Konzessionserteilung bei den Wasserwärmepumpen durch die beiden zuständigen Ämter (Gewässerschutzamt und Wasser- und Energiewirtschaftsamt, WEA). Diese Harmonisierung kann als Pionierleistung bezeichnet werden, indem das Bewilligungsverfahren bereits seit den 80er Jahren so gut harmonisiert ist wie in kaum einem anderen Kanton. In den anderen Kantonen ist (mit Ausnahme des Kantons St. Gallen) alleine der Gewässerschutz verantwortlich. Die eher restriktive Haltung des Gewässerschutzamtes konnte im Kantone Bern durch die energetische Sichtweise des WEA aufgeweicht werden.
- Neben der **Subvention von Wärmepumpen** und Arbeiten im Informationsbereich wurden in den 80er Jahren beträchtliche Mittel von rund 6,5 Mio. Fr. in die **Grundlagenarbeit** investiert. Diese Mittel dienten zur Erarbeitung von ökologischen Wirkungsanalysen (Thermoprogramme Grundwasser und Fließgewässer, Auswirkungen auf Pflanzenwachstum, etc.).

In den 90er Jahren konzentrierte sich der Kanton auf weitere **Grundlagenarbeiten** sowie die finanzielle Förderung von **Nahwärmeverbänden**. Änderungen in der gesetzlichen Grundlage, der Bewilligungspraxis sowie der Höhe der Gebühren fanden keine mehr statt. Subventionen an private Wärmepumpen wurden seit Ende der 80er Jahre nicht mehr ausgerichtet. Zwischen 1990 und 1995 wurden im Bereich Grundlagenarbeit rund 2,8 Mio. Fr. für das Thermoprogramm Erdwärmesonden ausgegeben. Es konnte vor allem nachgewiesen werden, dass die Regenerationszeit des abgekühlten Wassers sehr kurz ist, womit der Boden für eine breite Förderung, namentlich der Wasser-Wärmepumpen gelegt wurde. Basierend auf diesen Grundlagen waren die weiteren Arbeiten des WEA durch die Erarbeitung der „Angebotskarte einheimische Energien“ sowie den Leitfaden Wärmepumpen<sup>57</sup> geprägt. Die Direktförderung in Nahwärmeverbund-Projekte umfasste in den 90er Jahren rund 3 Mio. Fr., wobei sich diese Unterstützung vorwiegend auf die zwei Projekte in Münsingen und Bern konzentrierte. Die direkte Förderung bzw. die Öffentlichkeitsarbeit lief in diesem Zeitraum vor allem über die Energieversorgungsunternehmen, welche an der Verbreitung ein grosses Eigeninteresse haben.

---

57 Anforderungen an Wärmepumpenanlagen für die Nutzung von Wärme, WEA/GSA (4. Auflage 1998).

Die Zusammenarbeit des WEA mit dem KIGA (Kantonales Amt für Industrie, Gewerbe und Arbeit) wird als sehr herzlich beurteilt. Die Merkblätter bei anstehenden Sanierungen, die über die verschiedenen Möglichkeiten alternativer Heizsysteme Auskunft geben, werden nur zögerlich verteilt. Dies genügt jedoch nach Ansicht des WEA nicht, um das grosse Potenzial bei Altbauten

Im **interkantonalen Austausch** hat der Kanton Bern eine deutliche Führungsposition im Bereich Wärmepumpen eingenommen. Er vertrat bis heute die Kantone in der 1993 gegründeten Fördergemeinschaft Wärmepumpen (FWS), in der er eine aktive Rolle wahrnahm. **Informationsveranstaltungen** wurden ebenfalls vorwiegend über die FWS durchgeführt, vom WEA jedoch mitgetragen.

### Wirkungen

Die Wärmepumpenförderung wird vor allem vom WEA als sehr erfolgreich beurteilt. Die in den 80er und anfangs 90er Jahren erarbeiteten Grundlagen (Bewilligungspraxis, angewandte Hilfsmittel, Karten, Mitarbeit in der FWS) führten zu kontinuierlichen Bewilligungen von Wärmepumpen (Wasser-Wärmepumpen, Erdsonden). Die **energetischen Wirkungen** werden von den Interviewten positiv, jedoch **zurückhaltend** beurteilt. Offizielle statistische Grundlage über den Bestand an Wärmepumpen existieren nur für das Jahr 1990 (Wohnungszählung). Danach liegt der Kanton Bern mit rund 75 kWh/Einwohner Wärme aus wärmepumpenbeheizten Wohnungen nur leicht über dem Landesmittel (Frauenfelder 1998).<sup>58</sup> Dies trotz mehrjähriger Förderung in den 80er Jahren. Wärmepumpenprojekte sind gemäss WEA trotz Kampagnen der Energieversorgungsunternehmen in der Bevölkerung schwerer zu vermitteln als beispielsweise Holzenergieprojekte (Bekanntheit Technologie, Verbundenheit mit Energieträger, Vorurteile wegen Umweltbeeinträchtigung, etc). Nach Ansicht der Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz (FWS) sind zudem nur wenige Gemeinden bereit, die Wärmepumpen zu propagieren. Im Vergleich mit anderen Kantonen beurteilt die FWS die Möglichkeiten im Kanton Bern jedoch als gut. Sie erachtet namentlich das Netzwerk mit der BKW als gute Grundlage zur weiteren Förderung.

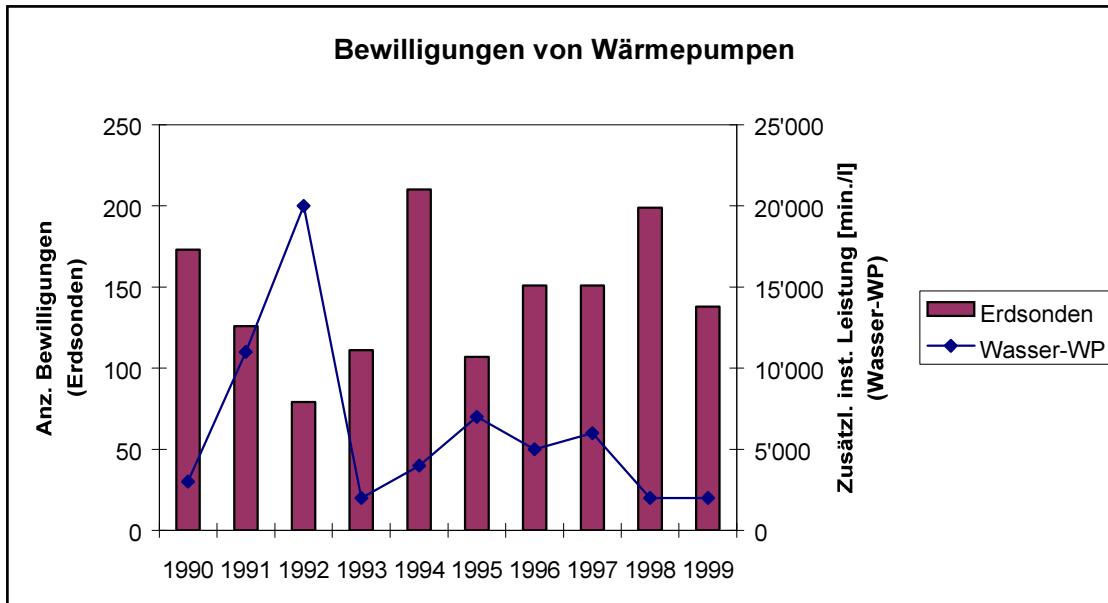
---

58 Grobe Plausibilisierung der Frauenfelder Datenbasis (Grundlage Bewilligungs-Statistik WEA):

- Wasser-WP: ca. 1000 Anlagen mit 60 MW Leistung
- Erdsonden: ca. 4300 Sonden mit ca. 20 MW Leistung (400 LaufKm à 50 W/m)
- Luft-WP: keine Statistik (Annahme ca. 30 MW Leistung)

Diese grob berechneten 110 MW entsprechen rund einem Achtel der gemäss gesamtschweizerischer Energiestatistik ausgewiesenen 900 MW installierter Heizleistung. Dies entspricht in etwa dem Landesmittel und würde die Datenlage Frauenfelders bestätigen.

Auch ein Blick auf die Bewilligungsstatistik des WEA (ohne Luft-Wärmepumpen) zeigt, dass **Neuinstallationen von Wärmepumpen in den 90er Jahren eher stagnieren**. Bei den Erdsonden pendelten die Bewilligungen zwischen 100 und 200, bei den Wasser-Wärmepumpen zwischen 20 und 40 Anlagen pro Jahr<sup>59</sup>.



Figur 19: Anzahl bewilligter Erdsonden (Anzahl) sowie Wasser-Wärmepumpen (zusätzl. installierte Leistung) (Quelle: Angaben WEA, Abt. WW)

Gemäss Eicher+Pauli (2000) sind die Berner Wärmepumpen-Unternehmen im Schweizer Markt führend. Eine Abschätzung zeigt, dass von den über 6'000 installierten Wärmepumpen fast ein Drittel im Kanton Bern hergestellt wurden. Der Rest wird grösstenteils aus Deutschland importiert. Von diesen Produktionszahlen kann jedoch nicht auf die im Kanton Bern installierten Wärmepumpen geschlossen werden.

### Zukünftige Förderung

Bei den Wärmepumpen ortet das WEA aufgrund der Grundlagenarbeiten ein **grosses** noch ungenutztes **Potenzial**. Vor allem private Wärmepumpen zur Nutzung der Wasser- und der Erdwärme haben gemäss dem WEA nach wie vor beträchtliches Potenzial. Aus ökologischer Sicht favorisiert das WEA (Energiefachstelle) jedoch konzentrierte Wärmepumpen-Projekte gegenüber einer dezentralisierten Eigenheimnutzung. Die

<sup>59</sup> Wasser-Wärmepumpen haben jedoch eine rund 5mal höhere durchschnittliche Leistung.

Abteilung Wasserwirtschaft vertritt die Auffassung, dass eine punktuelle Förderung einzelner Anlagen dem grossen Potenzial der Umweltwärme nie gerecht wird. Vorgesprochen wird die Schaffung von gesetzlichen Grundlagen (Anschluss- und Bezugspflichten), um die Wärmeversorgung hauptsächlich über Wärmepumpen und Holz abdecken zu können. Die Verteilung könnte grösstenteils über das bestehende (öffentliche) Trinkwasser-Netz erfolgen.

Die Strommarktliberalisierung dürfte die Entwicklung bei den (elektrisch betriebenen) Wärmepumpen tendenziell unterstützen. Gemäss den Arbeiten zu einer „Vision 2030 für einheimische Energien“<sup>60</sup> geht das WEA davon aus, dass der Anteil Umweltwärme am Gesamtwärmeverbrauch von Wohnbauten bis ins Jahr 2030 potenziell rund einen Drittel ausmachen könnte. Ein ähnlich optimistisches Szenario wird hingegen von niemandem der übrigen Interviewpartnern geteilt. Namentlich bei den Mehrfamilienhäusern seien die Möglichkeiten aus Kostengründen stark eingeschränkt, räumen z.B. Vertreter der Liegenschaftsverwaltungen ein.

#### **4.2.7. Förderung der Nah- und Fernwärme (inkl. WKK und Abwärme)**

##### **Vollzug und Zielerreichung**

Von einer Breitenförderung der Nah- und Fernwärme kann nach übereinstimmender Meinung der Befragten nicht gesprochen werden. Die Förderung konzentriert sich auf **einzelne Pilotanlagen**, und zwar praktisch ausschliesslich im Bereiche der Nahwärme. Neue Fernwärmenetze der Gasversorgung der Stadt Bern sind heute gemäss WEA kaum mehr ein Thema. Pro Jahr konnten rund 3–5 grössere Anlagen in der vergangenen Dekade unterstützt werden. Davon fielen knapp die Hälfte auf den Energieträger Holz. Grössere Beiträge wurden u.a. gesprochen für die Holz-Anlagen in Meiringen (rund 4 Mio.) und Zweisimmen (1 Mio.) sowie die Wärmepumpen-basierten Projekte in Münsingen (rund 1,7 Mio.) sowie Bern Marzili (1 Mio.). Die Finanzkreditsperre (seit Dezember 1998) bedeutet bei Beitragssätzen von rund 20% indes praktisch das Ende der Förderung von kleineren Nahwärmeprojekten auf Basis Wärmepumpen.

Grundlage für die **Gesuchsbeurteilung** bildet der „Leitfaden für Subventionsentscheide“. Neuartige Projekte sowie solche über Fr. 200'000 werden zusätzlich von einer

---

60 Arbeiten Büro K. Mischler (1998) im Auftrag des WEA.

Energiefachkommission des Regierungsrates begutachtet. Neben weiteren Kriterien<sup>61</sup> wird auch die Wirtschaftlichkeit berücksichtigt. Erst seit rund 5 Jahren wird jedoch verlangt, dass sich 60% der für einen kostendeckenden Betrieb benötigten Abnehmer schriftlich verpflichten.

Betreffend Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) ist die Verpflichtung der KVAs zur Abgabe der produzierten Abwärme und des Stroms zu marktgängigen Preisen im revidierten Abfallgesetz vorgeschrieben. Das WEA hat sich bei verschiedenen KVA für eine möglichst optimale Nutzung der Abwärme eingesetzt und mit den Energiearten Nutzungspotenziale aufgezeigt. Im Zentrum standen dabei die Standorte Bern und Biel. In Bern konnte ein „vernünftiges“ Niveau der Nutzung erreicht. Aus Betreibersicht hat allerdings die Stromproduktion vor der Wärmenutzung Priorität. In Biel ist der KVA-Standort umstritten und könnte schon bald aufgehoben werden..

Bei den **Abwasserreinigungsanlagen** (ARA) steht eindeutig die Erhöhung der eigenen Betriebsoptimierung mittels Stromerzeugung im Vordergrund (autarke Abdeckung des Strombedarfs durch Biogasvergärung). Hier hat man gesamtkantonal einen guten Stand erreicht. Bei der Abwärmenutzung ist man gemäss WEA eher zurückhaltend gewesen. Das Potenzial ist klein, weil durch die dezentralen Standorte der ARAs grosse Investitionen in die Netze zu bewältigen sind. Die „kalte Fernwärme“-Nutzung wird in Münsingen als erfolgreich, in Bern als weniger erfolgreich beurteilt. Das zukünftige Potenzial ist klein.

Im Bereiche **WKK** wurden ein paar wenige WKK-Anlagen wurden finanziell gefördert. Dabei standen WKK-Anlagen auf der Basis gasbetriebener Blockheizkraftwerke im Vordergrund. WKK wurden an den Energie- Apéros und im Rahmen der Energieplanung thematisiert. Der Trend geht in Richtung Kopplung mit Wärmepumpenanlagen.

## Wirkungen

Die **energetischen Wirkungen** werden je nach Befragtengruppe **zurückhaltend** bis völlig vernachlässigend beurteilt. Zurückhaltend sind trotz punktuell eingeräumten Erfolgen namentlich die Energiefachleute, -berater sowie das WEA selbst. Nach An-

---

61 Weitere Beurteilungskriterien sind: Subvention pro progn. Energieersparnis (untersch. Vorgaben je nach Innovationscharakter des Projektes), Externe Kosten (gem. Wirtschaftlichkeitsberechnungen) sowie weitere Faktoren (v.a. Regionale Bedeutung, Innovationscharakter).

sicht der Wirtschafts-, Liegenschafts-, und Unternehmervvertreter konnte mit der Förderung von Nahwärmeprojekten und erneuerbaren Energieanlagen gesamthaft betrachtet energetisch kaum etwas erreicht werden. Ein institutionalisiertes Controlling der subventionierten Anlagen existiert nicht. Das WEA nimmt nach eigenen Angaben nur eine beratende und unterstützende Rolle ein, übernimmt jedoch keine weitergehende betriebliche Verantwortung.

Das Hauptproblem sowohl bei Holz- wie auch wärmepumpenbasierten Projekten ist die **Wirtschaftlichkeit**, resp. das Erreichen einer genügend hohen Anschlussdichte. Bei Holzanlagen kamen vor allem bei grösseren Anlagen Technische Probleme hinzu. Die Wärmepumpen erweisen sich diesbezüglich als fortgeschrittener und waren weniger mit technischen Problemen konfrontiert. Trotzdem wurden im Vergleich zum Holz sehr wenige Wärmepumpenprojekte realisiert. Dies sei vor allem auf die stärkere Verwurzelung des Energieträgers Holz, insbesondere in der ländlichen Bevölkerung zurückzuführen.

Die Datenlage für einen **interkantonalen Vergleich** ist dürftig. Gemäss Frauenfelder (1998) liegt der Kanton Bern bei der WKK-Stromproduktion mit rund 120 kWh/Einw. leicht unter, bei der Abwärmenutzung aus KVA mit rund 380 kWh/Einw. leicht über dem Landesmittel. Die **Mitnahmeeffekte** werden bei der Nah- und Fernwärme-Förderung übereinstimmend als **sehr klein** beurteilt. Ohne das Wissen um mögliche kantonale Unterstützung werden Einzelprojekte von den Gemeinden kaum initiiert.

### **Zukünftige Anstrengung**

Die Förderung von Nah- und vor allem Fernwärmenetzen wird von den meisten Befragten wieder vermehrt **in Frage gestellt**. Dies insbesondere, weil bei einigen Projekten zu optimistisch geplant wurde und sich in der Folge betriebswirtschaftliche Schwierigkeiten einstellten. Gemäss WEA sind heute praktisch alle realisierten Holzprojekte in einer finanziell angespannten Situation. Es kann jedoch beobachtet werden, dass je länger eine Anlage besteht, desto eher entschärft sich das Problem durch Erreichen höherer Anschlusszahlen. Die Wirtschaftlichkeit bei den WP-Projekten ist etwas weniger gefährdet. In Münsingen z.B. ist man zuversichtlich, dass die ursprünglich prognostizierten 8 bis 15 Jahre Übergangszeit bis zur Vollkostendeckung eingehalten werden können. Gemäss übereinstimmender Einschätzung ist vor allem bei **grösseren Vorhaben** mehr Vorsicht angezeigt. Diese Einschätzungen der Befragten werden auch von der Studie Econcept (1999) bestätigt. Anlagen mit Gestehungskosten

von mehr als Fr. 150/MWh und in Gebieten mit zu geringem Anschlusspotenzial müssen in Zukunft kritischer beurteilt werden. Der Kanton hat sich nach Ansicht der Energiefachleute in den vergangenen 10 Jahren zu stark auf die Förderung von Grossanlagen konzentriert. **Nahwärmeverbunde** mit einer minimalen Anlagegrösse sowie vor allem die **Umnutzung** bestehender **fossil** betriebener **Netze** sollten nach Ansicht der Energieberater bei der zukünftigen Förderung im Vordergrund stehen. Dem hält das WEA entgegen, dass eine weitere Konzentration der (beschränkten) Fördermittel auf grössere Anlagen vor allem auch aus Sicht Luftreinhaltung Sinn mache. Auch bei den Wärmepumpen favorisiert das WEA aus ökologischer Sicht nach wie vor konzentrierte Verbundprojekte.

Das zukünftige Potenzial von **WKK-Anlagen sowie der Abwärmenutzung aus ARA und KVA** wird im Kanton Bern als allgemein sehr begrenzt beurteilt. Vor allem bei den WKK werden die im 2. Energiebericht noch sehr optimistisch veranschlagten Potenziale<sup>62</sup> infolge der Strompreisentwicklung stark relativiert.

#### 4.2.8. Übrige Fördermassnahmen

##### Wasserkraft

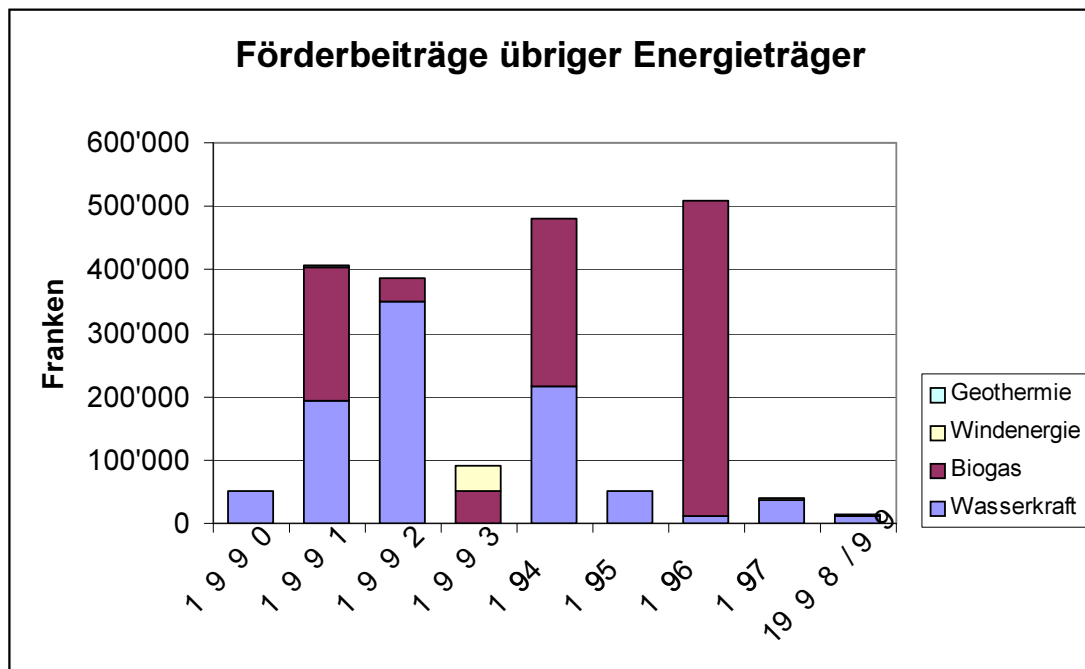
Klein-Wasserkraftwerke werden zwischen 30kW und 300kW Bruttoleistung gefördert. Kleinere Anlagen sind aus ökologischer Sicht nicht sinnvoll, resp. das Verhältnis des ökologischen Eingriffes zum Energieertrag ist zu schlecht. Über Zinsverbilligungen von rund 1 Mio. Fr. konnten rund 17 Kleinwasserkraftwerke unterstützt werden. Wichtig waren – wie bei den WKK – die Festsetzung der Rücklieferatarife nach den Empfehlungen des Bundes. Das WEA hat ein Konzept erarbeitet, welche Anlagen bevorzugt werden sollen. Neben diesen Massnahmen im Zusammenhang mit der Konzessionierung hat das WEA jedoch keine Aktivitäten wie Kampagnen, etc. durchgeführt. 10% der gesamten Investitionskosten müssen gemäss den BVE-Richtlinien in Fischereimassnahmen investiert werden.

Kleinwasserkraftwerke erzielen zwar hohe Wirkungsgrade und werden vom WEA grundsätzlich als sinnvoll erachtet. Mit den aktuellen Rücklieferatarifen sind diese je-

---

62 18%-ige Abdeckung des Stromverbrauchs im Kanton Bern bis 2025 durch WKK-Produktion. Dies entspricht rund 260 MW installierter Leistung. Zum Vergleich: Die von Frauenfelder (1998) ausgewiesene WKK-Stromproduktion von rund 113 MWh entspricht rund 1,5% des Bernischen Stromverbrauchs.

doch praktisch wirtschaftlich zu betreiben, weshalb die zukünftige Subventionsberechtigung vom WEA in Frage gestellt wird. Als Hemmnis wird vor allem auch das neue Wassernutzungsgesetz erachtet. Das Potenzial wird als stark begrenzt und die prognostizierte Steigerungen von 6-7% als unrealistisch beurteilt.



Figur 20: Förderbeiträge für die Energieträger (Klein-)Wasserkraft, Biogas, Windenergie und Geothermie (Quelle: Subalt-Statistik der Beiträge nach DEV).

### Biogas

In diesem Bereich hat der Kanton praktisch keine Massnahmen realisiert. Die landwirtschaftlichen Anlagen funktionieren immer noch schlecht. Von den wenigen Fehlinvestitionen seit Beginn der Beitragszahlungen nach DEV fielen fast alle auf Biogasanlagen in der Landwirtschaft. Unterstützt wurden eine grössere Vergärungs-Anlage im Seeland (Grünanlage) sowie 2 Deponiegasanlagen (Tavannes, Jaberg). Wichtiger ist jedoch nach Einschätzung des WEA der Bereich ARA. Hier sind flächendeckend Massnahmen ergriffen worden. Der Kanton hat die ARA-Anlagen (Nutzung der Abwärme, energetische Sanierungen) jedoch nicht mittels Subventionen, sondern durch Information und Beratung unterstützt.

Den grossen Erwartungen der 80er Jahre ist nach Ansicht des WEA mittlerweile Ernüchterung gewichen. Die Technik für Kleinanlagen ist nach wie vor **nicht ausgereift**



und funktioniert schlecht. Daraus resultiert ein **schlechtes Kosten/Nutzen-Verhältnis**. Auf absehbare Zeit wird keine signifikante Änderung der technologischen Situation erwartet.

### Windenergie

Die vom Kanton erarbeitete Potenzialstudie „Windenergienutzung im Kanton Bern“ (Meteotest 1990) wies ein sehr geringes Potenzial nach. Wirklich effiziente Nutzungen werden nur für Höhenlagen des Juras ausgewiesen. Die geeigneten Standorte wurden in der Angebotskarte „Einheimische Energien“ aufgenommen. Die Pilotanlage Mont-Crosin wurde indirekt, vor allem über informelle Kontakte zwischen Direktionsvorsteherin und BKW, unterstützt. Dadurch konnte die BKW wesentlich zugunsten des Investitionsentscheids beeinflusst werden. Der Kanton hat jedoch direkt keine Investitionen in Mont-Crosin getätigt. Nach Beitragsdekret subventionierte der Kanton vereinzelte Kleinst-Windradanlagen (3 Anlagen).

Hauptproblem bei der Windenergie ist nach Ansicht des WEA nach wie vor die Standortfrage. Neben den ungenügend konstanten Windverhältnissen kommen noch landschaftsschützerische und lärmspezifische Probleme dazu. Das Potenzial ist deshalb sehr begrenzt. Gemäss WEA ist mit der Unterstützung von Mont-Crosin vorderhand genug in diesem Bereich gemacht worden. Weitere Ausdehnungen in neue Gebieten seien nicht angezeigt.

### Geothermie

Im Bereiche der tiefen Geothermie hat der Kanton Bern nichts unternommen. Zur un-tiefen Geothermie wurden Karten und Studien erarbeitet (u.a. Angebotskarte „Einheimische Energien“). Wenn zur Beurteilung der Aktivitäten im Bereiche untiefer Geothermie auch die installierten Wärmepumpen herangezogen wird, zeigen die Auswertungen nach Frauenfelder (1998) den Kanton Bern im interkantonalen Vergleich im Mittelfeld<sup>63</sup>. Probebohrungen im Berner Seeland wurden nicht durchgeführt.

---

63 - Im Jahre 1990 mit rund 75 kWh/Einwohner Wärme aus wärmepumpenbeheizter Wohnungen im Landesmittel leicht überdurchschnittlich; Bei den Beitragsgesuchen ans BFE im Jahre 1997 jedoch leicht unterdurchschnittlich.

## 4.2.9. Aus- und Weiterbildung, Information

### Vollzug und Zielerreichung

Der Kanton hat in den 90er Jahren vielfältige Aus- und Weiterbildungs- sowie Informationsangebote umgesetzt. Während das Angebot in der ersten Hälfte der 90er Jahre sehr breit war und schwergewichtig Veranstaltungen zur neuen Energieverordnung (AEV) sowie zur VHKA umfasste, wurden die Aktivitäten in der zweiten Hälfte mit den Energie-Apéros und den Veranstaltungen zu MINERGIE auf die Diffusion von neuem energietechnischen Know-how sowie die Netzwerkbildung fokussiert. Im Folgenden werden die wichtigsten Aktivitäten kurz dargestellt:

- 1993/94 wurden insgesamt 17 **Informationsveranstaltungen zur AEV** durchgeführt. Die Kurse waren mit 100–200 Teilnehmern gut besucht.
- An der **BEA** konnte von 1991–1999 über die rationelle Energienutzung informiert werden.
- Direkt betroffene Liegenschaftsbesitzer wurden über die **VHKA** an Veranstaltungen, Apéros und Kursen informiert.
- Seit 1995 werden **Energie-Apéros** durchgeführt, an denen sich Private, Unternehmen und Organisationen über neuste Technologien zur effiziente Energieanwendungen informieren und Kontakte knüpfen können. Die Apéros sind auf ein gutes Echo gestossen und konnten laufend ausgebaut werden. Von den Teilnehmern werden sie geschätzt und als praxisorientiert beurteilt. Insgesamt haben an den bisherigen 32 Apéros rund 4'200 Personen teilgenommen.
- Workshops, Veranstaltungen (Tage der offenen Tür und Informationsveranstaltungen) sowie Messen zum Thema **MINERGIE**.<sup>64</sup>
- **Öffentlichkeitsarbeit der regionalen Energieberatungsstellen** über Veranstaltungen, lokale TV/Radio-Auftritte und Artikel in Fachzeitschriften.<sup>65</sup>

Grundsätzlich wird der Kanton Bern im Bereich Aus- und Weiterbildung als **sehr aktiv** erachtet. Als besonders erfolgreich werden die Veranstaltungen zur AEV, die Energie-Apéros und die Workshops und Tage der offenen Tür im Bereich MINERGIE beurteilt. Insbesondere die Energie-Apéros sind sehr bekannt und werden von den befragten Energie- und Baufachleuten sowie den befragten Gemeindevertretern und Vertretern

---

64 Beschreibung und Beurteilung siehe Massnahme MINERGIE.

65 Siehe Massnahme Energieberatung.

von Energieversorgungsunternehmen als Informationsquelle und Kontaktmöglichkeit geschätzt. Einzig die Wirtschaftsverbände (HIV, Gewerbeverband) stehen den Weiterbildungsveranstaltungen aufgrund des aus ihrer Sicht mangelnden Interesses der Unternehmen sehr skeptisch gegenüber.

Die Beurteilung der Zielerreichung ist aufgrund der generellen Zielsetzungen und der komplexen Wirkungspfade schwierig. Grundsätzlich kann jedoch gefolgert werden, dass die Fachleute u.a. aufgrund der Angebote des Kantons heute über einen **höheren Wissensstand** als in den 80er Jahren verfügen. Lücken bestehen insbesondere bei der Information und Motivation der Privaten zur rationellen Energienutzung.

### Wirkungen

Die Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen haben grundsätzlich zu einem **Know-how-Transfer** zu Fachleuten und Bauherren sowie zu deren verstärkten **Sensibilisierung** beigetragen. Als Hauptwirkung wird die deutliche **Erhöhung des Wissensstandes der Energiefachleute** gewertet. Die wichtigsten Massnahmen hatten folgende Wirkungen:

- Die **Informationsveranstaltungen zur AEV** verbesserten das Wissen der Fachleute und trugen dadurch zur verbesserten rationellen Energienutzung in Gebäuden bei. Zusätzlich konnten regionale wirtschaftliche Impulse ausgelöst werden.
- Die **Energie-Apéros** haben zur Vermittlung von neuem energietechnischen Wissen und vor allem zur Schaffung von Kontaktnetzwerken zwischen Fachleuten geführt. Durch die Förderung von innovativem Verhalten und der Energieeffizienz bei Betrieben können neben positiven Umwelteffekten auch positive Effekte auf die Wettbewerbsfähigkeit der Berner Wirtschaft erwartet werden.
- Die Aktivitäten im Bereich **MINERGIE** haben energieeffiziente Bauten gefördert und einen Beitrag zur generellen Verbesserung des Baustandards geleistet.

### Zukünftige Anstrengungen

Die Anstrengungen in den Bereichen Aus- und Weiterbildung sowie Information sind weiterzuführen und weiterzuentwickeln. Die erfolgreichen Angebote wie die **Energie-Apéros** sowie die **Tage der offenen Tür** sind praxisorientiert weiterzuführen. Neben dem Erfahrungsaustausch unter Energiefachleuten sowie deren Weiterbildung sollte das breite Publikum vermehrt über die Möglichkeiten zur rationellen Energieverwendung und Nutzung erneuerbarer Energien informiert und zu Verhaltensänderungen motiviert werden. Daneben sollten folgende Gruppen, bei denen ein Defizit geortet wurde, gezielt angesprochen werden:

- Hauseigentümer, Bauherren, Generalunternehmen und Pensionskassen,
- Architekten, Handwerker und ausführende Unternehmen,
- Gemeinden.

Wichtig ist dabei die Berücksichtigung der Informationsübermittlungsketten (Bspw. Von den Bauherren über die Architekten und die Baugeschäfte zu den Handwerkern.

## 4.2.10. Energieberatung

### Vollzug und Zielerreichung

Die Energieberatungsstellen (EBS) konnten in den 90er Jahren leicht ausgebaut werden und decken heute praktisch den ganzen Kanton Bern ab.<sup>66</sup> Sie konnten im Vergleich zu den 80er Jahren ihre Bekanntheit durch eine verbesserte Öffentlichkeitsarbeit steigern und sind heute unter der Marke InfoEnergie etabliert und geschätzt. Die dezentrale Struktur der EBS hat sich bewährt. Die EBS werden als wichtige Schnittstelle zwischen dem Kanton und den Gemeinden resp. der Bevölkerung erachtet. Sie haben breite Beratungs-, Kommunikations- und Ausbildungsaufgaben. Wichtigste Tätigkeit ist die direkte Beratung von privaten Bauherren und der Gemeinden, mit dem Ziel, Entscheidungsprozesse zu unterstützen. Die EBS können die Energiepolitik des Kantons sichtbar machen und wesentlich verstärken. Als besonders wichtig wird die Neutralität der EBS angesehen, die zu einer hohen Glaubwürdigkeit verhilft. Für den Erfolg sind eine klare Energiepolitik des Kantons, eine aktive Haltung der EBS und Kommunikationsfähigkeit sehr wichtig.

Die EBS sind sehr heterogen organisiert, unterschiedlich aktiv und setzen bei den Tätigkeiten regionale Schwerpunkte. In den Jahren 1990–1999 wurden insgesamt 53'000 Direktberatungen (einschliesslich Kurse/Vorträge, Ausstellungen, Energiekonzepte und Energiebuchhaltungen für Gemeindebauten), 1'000 Instruktionen von Bauorganen der Gemeinden und 1'000 Auftritte in regionalen und lokalen Medien. Die NEF-Ziele konnten 1998 mit 8'200 Beratungskontakten und 350 Medienkontakten erreicht werden.

---

<sup>66</sup> Die Energieberatung ist für über 90% der Bevölkerung und 85% der Gemeinden verfügbar. Für eine flächendeckende Abdeckung, wie sie vom Leitsatzdekret vorgesehen sind, stehen noch zwei Regionen (Burgdorf und Amt Laupen) und verschiedene kleine Gemeinden aus.

Im Vollzug werden Verbesserungsmöglichkeiten beim flächendeckenden Ausbau und beim Controlling/Reporting, das noch nicht von allen EBS mit der notwendigen Qualität durchgeführt wird, gesehen. Die befragten Energie- und Baufachleute weisen darauf hin, dass die öffentlichen Energieberatungsstellen die privaten Unternehmen nicht konkurrenzieren dürfen.

### Wirkungen

Die EBS haben bei Privatpersonen und vor allem bei Gemeinden durch die **Wissensvermittlung** Verhaltensänderungen erzielt. Die relevantesten energetischen Wirkungen resultierten in folgenden Bereichen:

- Die EBS sind wichtige Ansprechpartner der **Gemeinden** in Energiefragen. Neben der Unterstützung im Vollzug der AEV (Schulung und Baukontrolle<sup>67</sup>) ist das Führen einer **Energiebuchhaltung** und die Initiierung einer **aktiven kommunalen Energiepolitik** im Rahmen der **Energiestadt-Labelprozesse** in Zusammenarbeit mit Energie 2000 von Bedeutung. Energiebuchhaltungen werden heute je nach Region von 10%–60% der Gemeinden geführt. Sie stellen eine wichtige Grundlage für weitergehende Massnahmen dar. In den letzten Jahren konnten einige Gemeinden für die Durchführung einer aktiven Energiepolitik gewonnen werden. Per Mitte 2000 lebt ein Viertel der Kantonsbevölkerung in Energiestädten (Bern, Burgdorf, Köniz, Langenthal, Lyss, Münsingen, Ostermündingen und Wohlen). Die im Rahmen von Energie 2000 durchgeführten Labelprozesse, die von den EBS und der Energiefachstelle initiiert und unterstützt werden, haben zu einem allgemein höheren Stellenwert der Energie in den Gemeinden geführt. Dies führt zu wesentlichen Multiplikationseffekten der Tätigkeiten der Energieberater.
- Die **Einzelberatungen** zeigen zwar keine breiten, dafür die unmittelbarste Wirkung. Die Anzahl der Beratungen ist in den letzten Jahren in etwa konstant geblieben. Mit den Direktberatungen kann der Entscheidungsprozess zu einem frühen Zeitpunkt beeinflusst werden. Die EBS erhielten von bis zu 30% der Beratenen positive Rückmeldungen.

Neben den energetischen Wirkungen tragen die EBS zu einem **Wissens-Transfer** (Bauherren und Fachleute), zur verstärkten **Sensibilisierung** von Fachleuten und der Be-

---

67 Die Tätigkeiten im Rahmen der Baukontrolle werden nicht vom Kanton, sondern von den Bauherrschaften finanziert.

völkerung sowie der Initiierung von Lernprozessen in den Energiestädten bei. Die Vorgehensberatung der EBS eröffnet durch die ausgelösten energietechnischen Gebäudesanierungen **Beschäftigungsmöglichkeiten für das lokale Gewerbe**. Durch die EBS konnte ein **Netzwerk** zwischen dem Kanton, den Gemeinden und der Bevölkerung geschaffen und dem Thema Energie weiterhin ein gewisser Stellenwert verschafft werden.

### **Zukünftige Anstrengungen**

Die befragten Energie- und Baufachleute sind der Ansicht, dass die Energieberatung auch in Zukunft für die Umsetzung der Energiepolitik zentral und notwendig ist.<sup>68</sup> Die Energieberatung kann die Energiepolitik des Kantons und des Bundes auf regionaler Ebene wesentlich verstärken. Zentrale Wirkungsbereiche sind die Beratung der Gemeinden (Vollzug und Erarbeitung sowie Umsetzung eines energiepolitischen Programms) und der privaten Bauherrschaft, nicht jedoch bei komplexeren Vorhaben. Die befragten Gemeindevertreter fordern ein forscheres und aktiveres Auftreten der EBS und der Unterstützung kommunaler Vorhaben. Als ausserordentlich wichtig erachten wir die Abstimmung der Tätigkeiten der EBS mit der zukünftigen energiepolitischen Strategie des Kantons. In diesem Zusammenhang sind die Inhalte und Schwerpunkte der EBS neu zu diskutieren und festzulegen. So sollte die allgemeine und unverbindliche Erstberatung möglichst von den Architekten, Planern und Installateuren übernommen werden. Die Gemeindeberatung (Multiplikationswirkung durch weitere Energiestädte) und die Aktivitäten der EBS betreffend MINERGIE könnten verstärkt werden. Die EBS sollten mit klaren Leistungsaufträgen geführt werden. Zu verstärken sind die Kommunikations- und Marketingaktivitäten. Die Umsetzung oder die Zusammenarbeit mit Bundesprogrammen wird in Zukunft vermutlich noch wichtiger werden als heute.

## **4.2.11. MINERGIE**

### **Vollzug und Zielerreichung**

MINERGIE ist eine Qualitätsmarke (MINERGIE-Standard) und bezweckt die **effiziente Energienutzung und die Förderung von erneuerbaren Energien** bei gleichzeitiger Verbesserung der Lebensqualität durch hohen Komfort und Erhaltung der Wirtschaft-

---

68 Einzig der HIV schätzt den Nutzen der EBS heute im Vergleich zu den 80er und den frühen 90er Jahren als sehr gering ein.

lichkeit. Standards bestehen für Wohn- und Dienstleistungsbauten.<sup>69</sup> Die Gebäude werden seit 1998 von einer ausgelagerten MINERGIE-Label-Stelle zertifiziert. Der Kanton unterstützt die Nutzung des Labels mit Fr. 400.-. Auf gesamtschweizerischer Ebene bestehen Koordinations- und Vollzugsstrukturen, die von einer breiten Trägerschaft aus Wirtschaft und Verwaltung unterstützt werden. In einer ersten Phase wurden vor allem Energiefachleute (Architekten und Planer) angesprochen. Zukünftig sollen das breite Publikum, die Immobilienbranche sowie die Gemeinden verstärkt bearbeitet werden. Folgende Aktivitäten wurden bisher durchgeführt:

- Gesamtschweizerischer MINERGIE-Internet-Auftritt, MINERGIE-Broschüre und regionale Medienarbeit,
- Zwei Bau- und MINERGIE-Messen, die ein breites Publikum (mehrere tausend Besucher), die interessierten Fachleute (Seminare mit bis zu 350 Teilnehmern) sowie das Gewerbe mit einer Vielzahl von Ausstellern ansprach,
- MINERGIE-Kurse (Werkstätten), mit denen die interessierten Fachleute geschult werden konnten. Insbesondere die fünf 1998 durchgeführten Kurse waren mit einer Beteiligung von insgesamt 200 Fachleuten sehr erfolgreich.
- In den Jahren 1998 und 99 fanden drei Tage der offenen Tür und insgesamt sieben Informationsveranstaltungen statt. Mit den Tagen der offenen Tür konnten pro Veranstaltung 350–600 interessierte Fachleute, Bauherren und Private erreicht werden. Sie stossen auf ein grosses Publikumsinteresse und sind ein Erfolg. Das Gewerbe konnte jeweils mit 15–20 Ausstellern ebenfalls miteinbezogen werden. Bei den Informationsveranstaltungen konnten pro Veranstaltung 50–200 Personen (v.a. Planer, Architekten und Bauherren) angesprochen werden.

MINERGIE ist bisher auf **grosses Interesse** in der **Fachwelt** und im betroffenen **Gewerbe** gestossen und wird von breiten Kreisen unterstützt. MINERGIE wird als gute und zeitgemässe Stossrichtung beurteilt, die professionell vermarktet wird und bei den **Fachleuten** bekannt ist.<sup>70</sup> Als wichtig wird erachtet, dass MINERGIE klare Ziele vorgibt, den Weg zur Zielerreichung jedoch weitgehend offen lässt. Gemäss Schätzungen sind rund 20% der Fachleute (Architekten und Planer) imstande, MINERGIE-Bauten umzusetzen. Die befragten Immobilienverwaltungen schätzen die breite Akzeptanz

---

69 Weitere, z.B. für Hotels sind in Vorbereitung.

70 Gemäss unseren Befragungen ist MINERGIE vor allem bei den Gemeinden und dem Hauseigentümerverband noch wenig bekannt.

des Standards jedoch noch nicht als sehr gross ein. Kritisiert wird weiter, dass nicht klar ist, wie die Einhaltung des Standards gesichert werden soll.

Die **quantitativen Ziele** waren für die Jahre 1998 und 99 mit je 100 Labels zu optimistisch und konnten mit 54 Labels im Jahr 1998 und weiteren 60 Labels im Jahr 1999 nicht erreicht werden. MINERGIE ist während der kurzen Laufzeit **noch nicht über die Pionierphase hinausgekommen**.

### Wirkungen

Bis Ende 1999 konnten insgesamt **114 Gebäude** zertifiziert werden.<sup>71</sup> Zu berücksichtigen sind dabei zwei Effekte: Einerseits hätten einige Bauherren auch ohne MINERGIE den betreffenden Standard erreicht. Dieser Mitnahmeeffekt wird von den Projektverantwortlichen grob auf unter 50% geschätzt. Andererseits sind durch die Aktivitäten von MINERGIE weitere Bauten ausgelöst worden, die den Standard erfüllen, jedoch kein Label beantragt haben. Die Verantwortlichen schätzen die Zahl dieser Gebäude auf zusätzliche 50 Bauten. Als weitere Wirkungen sind zu nennen:

- Verwendung von **MINERGIE-Komponenten** (insbes. kontrollierte Lüftung) durch die Aktivitäten,
- Sogwirkung auf die Baukultur und damit **Verbesserung des Baustandards**,
- Integration des MINERGIE-Standards in kommunale raumplanerische Massnahmen (Bsp. Gemeinde Lyss).

In **energetischer Hinsicht** werden die insgesamt ausgelösten bisherigen Wirkungen aufgrund der geringen Laufzeit der Förderung noch als **gering** eingeschätzt. Bezogen auf den einzelnen Bau sind die erzielten Einsparungen jedoch bedeutend.<sup>72</sup> Zusätzliche energetische Effekte ergeben sich aufgrund der durch MINERGIE ausgelösten zunehmenden Verwendung von MINERGIE-Komponenten und der allgemeinen Verbesserung des Baustandards.

Das Interesse der Wirtschaft an MINERGIE ist gross. Das Label wird von verschiedenen Betrieben und Verbänden aktiv unterstützt und verbreitet.<sup>73</sup> **Wirtschaftlich** profi-

---

71 In Bezug auf die m<sup>2</sup>-Fläche betrafen davon 56% Neubauten (19'900m<sup>2</sup>) und 44% Sanierungen (15'700m<sup>2</sup>).

72 Bei Sanierungen kann der Energieverbrauch gegenüber einer herkömmlichen Lösung halbiert, bei einem Neubau sogar auf einen Drittel gesenkt werden.

73 Dies wurden in den geführten Interviews deutlich bestätigt. Sowohl die Verbände (SIA, Handels- und Industrieverband, Kantonal-Bernischer Gewerbeverband) als auch die Unternehmen selbst



tiert haben gemäss den Projektverantwortlichen vor allem die Heizungs-/Lüftungs-/Klima-Branche (kontrollierte Lüftung) und die Unternehmen, die erneuerbare Energieanlagen anbieten (Holz, Wärmepumpen und Sonnenenergie). Durch neue und bessere Produkte konnten im **Lüftungsbereich Innovationen** ausgelöst werden. Zudem konnte bei den **Fachleuten** ein Wissenstransfer und **Lernprozess** im Bereich der kontrollierten Lüftung und der Wärmedämmung ausgelöst werden.

Neben energetischen und wirtschaftlichen Effekten führen MINERGIE-Bauten zu einem **Komfortgewinn** (verbessertes Raumklima) und zu einer **erhöhten Werterhaltung** des Gebäudes.

### Zukünftige Anstrengungen

MINERGIE wird von den meisten befragten Fachleuten und Unternehmern als **zeitgemässer** und **zukunftsorientierter** Ansatz mit **bedeutendem Potenzial** beurteilt. Als besonders erfolgsversprechend werden die Vorgabe eines Standards mit offenem Weg zu dessen Erreichung, der Komfortgedanke sowie die Akzeptanz und Unterstützung seitens des Gewerbes (Marktorientierung) erachtet. Das Wirkungspotenzial von MINERGIE wird hauptsächlich in folgenden Bereichen gesehen:

- Anreiz für **freiwillige Massnahmen** der Bauherrschaften, die über die gesetzliche Anforderungen hinausgehen, die verstärkt durch Marketingaktivitäten der Fachleute und des Gewerbes ausgelöst werden,
- **Erhöhung des Baustandards** durch Lerneffekte (Wärmedämmung, kontrollierte Lüftung).

Bisher konnte durch MINERGIE vor allem ein gewisses Marktsegment im **Neubaubereich von Einfamilienhäusern** abgedeckt werden (Pilotmarkt). Noch unklar ist, wie hoch das Potenzial von MINERGIE-Bauten ist.<sup>74</sup> Die Bekanntheit von MINERGIE ist vor allem bei den Baufachleuten gross. Bei den professionellen Investoren und der potenziellen Bauherrschaften besteht ein Defizit.

---

(Energieversorgungsunternehmen, Bau- und Energiebranche) begrüessen den MINERGIE-Ansatz als gute Aktivität, die auf grosses Interesse stösst. MINERGIE wird zudem heute von rund 40 Anbietern der Bau- und Energiebranche in der Werbung verwendet. Einige Unternehmen bieten Aus- und Weiterbildungsaktivitäten im Bereich MINERGIE an.

74 Die befragten Immobilienverwaltungen erachten das Potential im Mehrfamilienbereich als beschränkt.

Die MINERGIE-Aktivitäten sollten gemäss den befragten Fachleuten verstärkt und verbreitet werden. Folgende Massnahmen werden für eine breitere Durchsetzung des Standards vorgeschlagen:

- **Erweiterung des Standards** auf einzelne Komponenten und andere Anwendungen. Verstärkung der Qualitätssicherung,
- Verstärkung der **Bekanntheit** des Standards bei den potenziellen Bauherren und den institutionellen Investoren. Verstärkung des **Marketings** zur Verbreitung von MINERGIE in Altbauten und in Mehrfamilienhäusern. Abbau von Vorurteilen betreffend MINERGIE-Bauten (kontrollierte Lüftung, Ästhetik, etc.),
- Weitere gezielte Information und **Schulung von Fachleuten** (Architekten und Planer),
- Verstärkter **Einbezug der Gemeinden** in die Umsetzung (eigene Bauten, Bauordnung, Marketing).

#### 4.2.12. Technologievermittlung

##### Vollzug und Zielerreichung

Die Technologievermittlung im Energiebereich (TEVE) bietet seit 1996 aktive Vermittlungsdienstleistungen nach dem Bring-Prinzip an. Vermittelt werden Partnern, Wissen oder finanzielle Unterstützung an KMU zur Weiterentwicklung von Produkten und zur Betriebsoptimierung von Prozessen. Ziel ist die Erzielung von Energieeinsparungen und die Schaffung von Arbeitsplätzen. Die TEVE setzt aufgrund der gemachten Erfahrungen folgende Vermittlungsstrategien um:

- Networking: Aufbau und Pflege eines Kontaktnetzes zwischen Unternehmen, Fachhochschulen und Forschungsprogrammen,
- Unternehmenskontakte und Betreuung der interessierten Betriebe,
- Wissens- und Erfahrungsvermittlung,
- Auslösen von Innovationen bei Unternehmen durch die Platzierung von Produktideen.

Obwohl die Technologievermittlung aus verschiedenen Gründen grundsätzlich eine schwierige Aufgabe ist<sup>75</sup>, konnte die TEVE erste Erfolge erzielen. Bisher konnte ein

---

75 Beispiele für Hemmnisse im Bereich des Technologietransfers:

- Die Innovations- und Risikobereitschaft ist bei den KMU schlecht entwickelt.
- Die KMU haben oft keine Zeit oder sind fachlich nicht gerüstet.

umfassendes **Kontaktnetz** zwischen unterschiedlichen Akteuren aufgebaut werden. Bis Ende 1999 fanden 141 Unternehmenskontakte statt, drei Viertel davon betreffen KMU aus dem Kanton Bern. Zur Pflege des Erfahrungs- und Know-how-Austausches initiierte die TEVE zwei Gruppen mit Unternehmens- und Fachhochschulvertreter, die sie moderiert (Gruppen „Leuchtenhersteller“ und „Leichtbaufahrzeuge“). Die Erfahrung hat gezeigt, dass die TEVE vor allem dann erfolgreich ist, wenn sie die Vermittlung von Produkten oder Produktverbesserungen aktiv initiiert. Umfragen bei Betrieben haben gezeigt, dass das Angebot der Technologievermittlung auf Interesse seitens der KMU stösst. Grundsätzlich unterstützt wird die Initiative auch seitens des Gewerbeverbandes, des Handels- und Industrieverbandes und politischer Kreise. Die Wirtschaftsverbände (HIV, KBGV) sind gegenüber der Technologievermittlung jedoch sehr skeptisch eingestellt. Das Bedürfnis in diesem Bereich wird als gering eingeschätzt.

Trotz des positiven Leistungsausweises der TEVE konnten die **Ziele, energieeffiziente Produkte zu fördern und letztendlich Arbeitsplätze im Kanton Bern zu schaffen, nur in ersten Ansätzen erreicht** werden. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass die Förderung marktreifer Produkte sowie die Schaffung von Arbeitsplätzen ein langfristiger Prozess ist. Die kurzfristigen Erwartungen dürfen deshalb nicht zu hoch gesteckt werden. Die TEVE ist noch nicht über die **Aufbauphase** hinausgekommen. Durch den Aufbau eines Netzwerkes und der Verstärkung der Innovationskultur konnte jedoch der Innovationsprozess in Ansätzen eingeleitet werden. Zudem konnten dank der TEVE Erfahrungen gesammelt werden, die für eine Ausdehnung der Aktivitäten sowie für andere Technologiebereiche verwendet werden können.

### Wirkungen

Die bisherigen Wirkungen können wie folgt zusammengefasst werden:

- Von den 141 Unternehmenskontakten resultierten in 85 Fällen (60%) erfolgreiche Vermittlungen. In 21 Fällen konnten **Produktverbesserungen** oder **neue Produkte** gefördert werden. 10 Fälle betrafen **Verbesserungen von Produktionsprozessen** (Betriebsoptimierungen). Die übrigen Fälle umfassten die Vermittlung von finanziellen Hilfen sowie von Informationen und Erfahrungen. Durch die TEVE konnte zudem der Zugang zu Forschungs- und Förderprogrammen erleichtert sowie Dip-

- 
- Kontaktschwierigkeiten zwischen den KMU und den Fachhochschulen.
  - Ungenügend praxisbezogenes Angebot der Fachhochschulen.
  - Ungenügende Anstrengungen und Aktivitäten der Fachhochschulen zum Technologietransfer.

lomarbeiten an Fachhochschulen ausgelöst werden. Insgesamt ist die Anzahl vermittelter Kontakte jedoch noch als gering einzuschätzen und die Wirkungen der TEVE begrenzt.

- Die TEVE hat durch das Kontaktnetzwerk und die Initiierung von branchenbezogenen Gruppen die **Zusammenarbeit** zwischen den Unternehmen und den Fachhochschulen **verstärkt**.
- Durch die Vermittlungen konnte ein Prozess ausgelöst werden, der zu **einem innovativeren Klima** bei den KMU und den Fachhochschulen geführt hat.
- Die bisher erzielten **Energieeinsparungen und geschaffenen Arbeitsplätze sind bescheiden** und resultierten hauptsächlich durch Betriebsoptimierungen von Produktionsprozessen. Die durch die Betriebsoptimierungen erzielten Kosteneinsparungen tragen zur Wettbewerbsfähigkeit der entsprechenden Betriebe bei. Unterstützte Produktentwicklungen sind zum grössten Teil noch nicht auf dem Markt.

#### **Zukünftige Anstrengungen**

Die Technologievermittlung wird von den Energiefachleuten (Energiefachstelle, Energieberater, Energiefachleute), dem BVE und dem BFE trotz der bisher als bescheiden eingeschätzten Wirkungen als **sinnvoller und zukunftssträchtiger Ansatz mit einem grossen Potenzial** erachtet, den es mit bescheidenem Aufwand weiterzuentwickeln gilt. In Zukunft sollen die Angebote verstärkt auf die kantonale Energiepolitik abgestimmt und vermehrt auf die **Marktbedürfnisse** ausgerichtet werden. Erste diesbezügliche Ansätze (Arbeitsgruppen) sind zu verstärken. Weitere kantonale Departemente (Volkswirtschafts- und Erziehungsdepartement) sind stärker in die Arbeiten zu integrieren. Das Angebot ist auf die **gesamtschweizerische Ebene** auszudehnen. Dabei sollte die Finanzierung neu geregelt werden. Die Wirtschaftsverbände (HIV, KBGV) sind demgegenüber betreffend dem Potenzial der Technologievermittlung sehr skeptisch eingestellt.

#### **4.2.13. Steuererleichterungen**

Die Steuererleichterungen im Bereich der wärmetechnischen Sanierung und der erneuerbaren Energien sind aufgrund der Erfahrungen des WEA und einer Untersuchung des BFE (Econcept und IPSO 1997) als **wenig bis gar nicht erfolgreich** zu beurteilen. Nach Ansicht des WEA konnte bei der Einführung der Steuererleichterungen durch eine aktive Öffentlichkeitsarbeit einige Projekte ausgelöst werden. Heute wird die

Wirkung als vernachlässigbar eingeschätzt. Gemäss der Evaluation des BFE sind Steuerabzüge für energietechnische Massnahmen kaum bekannt und werden wenig genutzt.<sup>76</sup> Die energiepolitische Effizienz der resultierenden Steuerausfälle ist klein, da 70%–80% der Mittel eine nachträgliche Verbilligung ohnehin vorgenommener Investitionen sind. Grundsätzlich wäre eine Abschaffung der Steuererleichterungen und ihr gleichzeitiger Ersatz durch ein energetisches Förderprogramm energie- und finanzpolitisch sinnvoll. Da dieses Vorgehen jedoch Risiken birgt (Abschaffung der Steuererleichterungen ohne gleichzeitiges Förderprogramm; Verschlechterung des energiepolitischen Klimas; ev. Widerstand von wichtigen politischen Kreisen), sollte in erster Linie der Informationsstand der Liegenschaftseigentümerinnen und -eigentümer verbessert werden.

#### 4.2.14. Vollzug der Bundesgesetzgebung (ENB, ENV)

##### Verbrauchabhängige Heizkostenabrechnung

Der Kanton Bern gehörte durch die Einführung einer Regelung betreffend der **verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung (VHKA)** im Jahre 1989 zu den Vorreitern in diesem Bereich. Der Vollzug der VHKA wurde intensiv vorangetrieben. Dadurch konnte bis Ende 1998 über 70% aller bestehenden ausrüstungspflichtigen Bauten mit vier oder mehr Nutzungseinheiten ausgerüstet werden. Die VHKA wurde 1991 durch den Energienutzungsbeschluss aufgenommen. Das seit 1999 geltende Energiegesetz auf Bundesebene enthält jedoch keine Vorschriften mehr betreffend VHKA in bestehenden Bauten. Dadurch wurde die VHKA in bestehenden Bauten wieder kantonales Recht. Die parlamentarische Initiative Portmann, die eine Abschaffung dieser Massnahme fordert, hat einen Einbruch des Vollzugs der VHKA in bestehenden Bauten bewirkt. Am 6. Juni 2000 hat der Grosse Rat die VHKA-Regelungen für bestehende Bauten wesentlich abgeschwächt. Künftig muss die VHKA in alten Mehrfamilienhäusern nur noch eingeführt werden, wenn das Energiesystem gesamthaft erneuert wird (Der Bund, 7. Juni 2000).

Betreffend der **Wirkungen** der VHKA konnte mit einer ersten Erfolgskontrolle des Kantons im Jahre 1991 (Direktion für Verkehr, Energie und Wasser des Kantons Bern 1991) nachgewiesen werden, dass bei den bestehenden Gebäuden mit der VHKA rund **15% der Heizenergie** gespart wird. Gleichzeitig können gewisse wirtschaftliche Impul-

---

76 Anspruchsberechtigte nehmen zu über 50% die Abzüge, zu denen sie berechtigt wären, nicht vor.

se für das einheimische Gewerbe ausgelöst werden.<sup>77</sup> Diese ersten Resultate werden durch die weiteren Untersuchungen bestätigt.<sup>78</sup>

Eine allfällige Abschaffung der VHKA wird von den befragten Energiefachleuten kritisiert. Die VHKA wird aus folgenden Gründen als notwendig erachtet:

- Ein Grossteil des Energieverbrauchs im Gebäudebereich betrifft die Altbauten. Die VHKA ist die Grundlage für die Analyse des Energieverbrauchs. Durch die Bewusstseins-schaffung kann eine Verhaltensänderung bewirkt werden.
- Mit der VHKA konnten im Gewerbe etliche Arbeitsplätze geschaffen werden. Diese sind nun bedroht. Es könnte Know-how verloren gehen.

Andererseits wird die VHKA in Altbauten vom Hauseigentümerverband, dem Handels- und Industrieverband, dem Kantonal-Bernischen Gewerbeverband sowie von mehreren befragten Unternehmen aus Kosten/Nutzen-Gründen als nicht sinnvoll erachtet. Der Energiefachstelle wird von diesen Akteuren eine sture und unflexible Haltung betreffend VHKA vorgeworfen, was das Zusammen Arbeitsklima negativ geprägt hat. Anderer Ansicht ist das WEA, das gemäss eigenen Angaben durch intensive Beziehungen zu den Fachleuten und den Betroffenen (Liegenschaftsverwaltungen, Wärmemess- und Installationsfirmen, etc.) versucht hat, den Vollzug zu optimieren.

### **Elektroheizungen**

Die Bewilligungspflicht wurde mit relativ grossem Aufwand vollzogen. Geprüft wurden jedoch nur Gesuche von Gemeinden, die selber Elektroheizungen installieren wollten. Die übrigen Gesuche wurden von den Gemeinden abgewickelt. Seit der Bund die Bestimmung nicht mehr vorschreibt, ist die Bewilligungspflicht im Kanton weggefallen. Nach Ansicht des WEA wurden die grösseren Elektroheizungen bereits vor der Bundesnorm installiert. Grössere Elektroheizungen sind heute ein interessantes Wärmepumpenpotenzial. Die Energiefachleute sind der Ansicht, dass in Zukunft aufgrund des sinkenden Strompreises durch elektrische Luftherhitzer wieder vermehrt Wärme

---

77 Zweigbüros von Firmen im Kanton Bern, die sich bis dahin vor allem auf die Nordwestschweiz und auf die Region Zürich konzentrierten; Befassung der ansässigen Ingenieurbüros mit dieser Materie. Insgesamt geht die Untersuchung davon aus, dass für mehrere Dutzend Personen zusätzliche Arbeitsplätze entstanden.

78 Eine Erfolgskontrolle der VHKA bei 119 bestehenden Wohngebäuden im Kanton Bern (Aebischer 1997) ergab eine Einsparung von 13,8%. Die gesamtschweizerische Evaluation der VHKA des BFE (Oekozentrum Langenbruck 1995) ergab eine durchschnittliche Energieeinsparung von 14%.

aus Strom produziert werden kann. Sie erachten deshalb Vorschriften in diesem Bereich für notwendig.

Gemäss den Evaluationen des BFE (Forschungsgruppe Energieanalysen ETH Zürich/ Forschungszentrum für Schweizerische Politik an der Universität Bern 1993; Interface 1996) wird der Vollzug im Kanton Bern schon früh als fortgeschritten bezeichnet. Die Untersuchung ergab, dass die Bewilligungspflicht bei einem aktiven Vollzug vor allem eine präventive Wirkung hatte. Die Vorschrift kam jedoch zu einem Zeitpunkt zu tragen, an dem sich die Verbreitung der Elektroheizungen ohnehin verlangsamte.

### **4.3. Beurteilung der Zusammenarbeit mit anderen energiepolitischen Akteuren**

Wie in Kapitel 3.1. dargelegt, sind neben dem Kanton mehrere andere Akteure energiepolitisch aktiv. Im Folgenden wird die Zusammenarbeit mit den Gemeinden, den Energieversorgungsunternehmen (EVU), dem Gewerbe sowie dem Bundesamt für Energie (BFE) beurteilt. Grundlage der Beurteilung bilden die durchgeführten qualitativen Experteninterviews mit den Vertretern der Verwaltung, des Gewerbes, Energieversorgungsunternehmen, Verbänden, Energiefachleuten und des BFE.<sup>79</sup> Folgende Fragen stehen bei der Beurteilung der Zusammenarbeit im Zentrum:

- Wie ist die Zusammenarbeit ausgestaltet?
- Wie wird die Zusammenarbeit beurteilt?
- Welche Verbesserungsmöglichkeiten werden gesehen?

#### **4.3.1. Gemeinden**

Der Kanton arbeitet in folgenden Bereichen mit den Gemeinden zusammen:

- Vollzug energetischer Vorschriften,
- Umsetzung eigener kommunaler Aktivitäten.

Im **Vollzug** werden die Gemeinden mit Vollzugshilfsmittel (u.a. Energieordner) und durch Aus- und Weiterbildungsveranstaltungen (insbesondere Kurse zur AEV) vom Kanton unterstützt. Der Kanton will den überarbeiteten Energieordner zum Anlass

---

<sup>79</sup> Siehe auch Kapitel 1.3.2.

nehmen, um mit den Gemeinden vermehrt in Kontakt zu treten. Eigentliches Bindeglied zu den Gemeinden sind jedoch die Energieberatungsstellen. Diese unterstützen die Gemeinden bei ihren **eigenen kommunalen Aktivitäten** (Bspw. Energiestadtaktivitäten oder in der Information und Beratung) und auf Auftrag im Vollzug. Seitens des Kantons werden die Gemeinden mit Grundlagendokumenten (bspw. Energiekarten) und Beratungsdienstleistungen unterstützt. Die Aus- und Weiterbildungsangebote (v.a. Energie-Apéros) können zur Aus- und Weiterbildung genutzt werden.

Eine Befragung von Vertretern der Verwaltung, Energiefachleuten und mehreren Gemeinden zeigt, dass die Zusammenarbeit mit den Gemeinden vor allem durch die Energieberater nicht schlecht funktioniert, aber wesentlich verstärkt werden könnte. Sowohl der Kanton wie auch die Gemeinden verhalten sich zu passiv:

- Aus Sicht der Verwaltung funktioniert die Zusammenarbeit mit den Gemeinden vor allem dank der Vollzugsunterstützung und den Energieberatern nicht schlecht. Nach Einschätzung der Energiefachstelle sind die Gemeinden jedoch sehr träge und kommen selten mit Anfragen zum Kanton. Seitens des Kantons wird jedoch auch kritisiert, dass im Bereich der eigenständigen Massnahmen der Gemeinden neben einigen Veranstaltungen<sup>80</sup> bisher wenig gemacht wurde und der Kanton zu wenig klare Vorstellungen entwickelt hat, was er unternehmen will. Im Bereich MINERGIE wird ein grosses Potenzial für zusätzliche Massnahmen der Gemeinden gesehen.<sup>81</sup>
- Die meisten Energieberatungsstellen fordern eine wesentlich aktivere Energiepolitik des Kantons. Dadurch könnte eine grosse Multiplikationswirkung im Bereich der eigenständigen Massnahmen auf Gemeindeebene ausgelöst werden. Dabei sollte sich der Kanton auf die grösseren Gemeinden konzentrieren und versuchen, diese zu einer aktiven Energiepolitik zu bewegen. Auch die befragten Energiefachleute orten einen Nachholbedarf auf Gemeindeebene. Sie beurteilen den Vollzug energietechnischer Vorschriften und die Umsetzung von weitergehenden Massnahmen als sehr unterschiedlich. Als besonders wichtig wird erachtet, dass die Gemeinden motiviert werden, ihre Rolle als wichtige energiepolitische Akteure wahrzunehmen.

---

80 Bei Veranstaltungen klappt die Zusammenarbeit gut, wenn diese vom Kanton organisiert werden und dieser die Gemeinden einlädt, mitzumachen. Die meisten Gemeinden verhalten sich jedoch bis auf wenige Vorreitergemeinden passiv.

81 Vorschreiben der MINERGIE-Werte bei den eigenen Gebäuden; Planerische Massnahmen.



- Aus Sicht der befragten Gemeinden wird die Zusammenarbeit mit der Energiefachstelle grundsätzlich als positiv beurteilt. Auf Anfragen werden die Gemeinden zufriedenstellend unterstützt. Die aktiveren Gemeinden erwähnen jedoch, dass die Kommunikation praktisch nur von den Gemeinden in Richtung Kanton verläuft und wenig vom Kanton selbst zu spüren ist. Sie fordern, dass der Kanton aktiver auf die Gemeinden zugeht und zumindest bei Projekten mit regionaler Bedeutung einen stärkeren Dialog pflegt.<sup>82</sup>

### 4.3.2. Energieversorgungsunternehmen

Mit dem Leitsatzdekret von 1990 wollte der Kanton die Zusammenarbeit zwischen Staat und EVU intensivieren und mittels energiepolitische Grundsätzen auf die EVU einen stärkeren Einfluss ausüben. Die Intensivierung der Zusammenarbeit und verstärkte Einflussnahme durch Grundsätze und Leistungsaufträge wurde jedoch aus politischen Gründen nicht umgesetzt.<sup>83</sup> Der Einfluss auf die EVU ist gemäss der Verwaltung vor allem durch die Liberalisierung immer schwieriger geworden.

Mit den EVU wurde in den 90er Jahren folgenden Bereichen zusammengearbeitet:

#### a) Grundlagen

Die Elektrizitätswirtschaft hat sich an der Erarbeitung von verschiedenen Grundlagenberichten des Kantons beteiligt:

- Gasbericht (1990),
- Least-Cost-Planning Bericht (1993),
- Elektrizitätsmarktöffnung: Auswirkungen auf den Kanton Bern (1998),
- Bericht der Begleitgruppe Strompolitik des Kantons Bern (1998).

#### b) Demande-Side-Management

Unter Demande-Side-Management (DSM) wird die Gesamtheit der von einem EVU ergriffenen Massnahmen verstanden, welche eine effiziente Energieanwendung durch die Stromkunden fördert. Die vielfältigen Aktivitäten im Rahmen des DSM können in zwei Kategorien zusammengefasst werden (BKW 1996):

---

82 Beispielsweise wurde die Energiefachstelle betreffend eines Mustervertrags zur Mehrfachnutzung des Trinkwassers angefragt. Ein solcher musste in der Folge von der Gemeinde Köniz selber ausgearbeitet werden und dient dem Kanton heute als Musterbeispiel.

83 Die energiepolitischen Grundsätze sind gescheitert und konnten nicht umgesetzt werden.

- Effiziente Nutzung der Infrastruktur (Lastmanagement),
- Effizienter Strom- und Gesamtenergieeinsatz durch Energiedienstleistungen und die Förderung energiesparender Technologien (bspw. von Wärmepumpen).

Zur Intensivierung und zur Koordination haben die bernerischen EVU und der Kanton ein **7-Punkte-Programm** erarbeitet, das anfangs 1994 veröffentlicht wurde (Amt für Information und Öffentlichkeitsarbeit 1994). In diesem Programm wurden folgende wichtige Grundsätze festgehalten:

- Die Förderung des rationellen Energieeinsatzes ist eine der wesentlichen unternehmerischen Aufgabe der EVU, die in diesem Bereich schon beachtliche Anstrengungen unternommen haben. Sie wollen zusammen mit dem Kanton Möglichkeiten für ein weitergehendes Engagement und eine vermehrte Zusammenarbeit prüfen. Die Werke verpflichten sich, mit den Kunden konkrete Stromsparprojekte im privaten Bereich zu initiieren.
- Der Kanton unterstützt diese Anstrengungen und übernimmt eine Vorbildfunktion in der rationellen Energienutzung in seinen Liegenschaften und Betrieben.
- Die Öffentlichkeit ist regelmässig über Aktivitäten im Bereich DSM informiert werden.

Der Kanton wertete das 7-Punkte-Programm als ersten Schritt in einem Verständigungsprozess zwischen Kanton und EVU (Meier 1997). Aus Sicht der EVU wurden diese mit einigem politischen Druck auf die DSM-Aktivitäten verpflichtet (Trachsel 1999). Die mit der Verabschiedung des Programms gegründete „Arbeitsgruppe DSM“ legte folgende gemeinsame Projekte zwischen Kanton und den EVU fest:

- Förderung des Stromsparens im Haushalt,
- Vorbildfunktion der öffentlichen Hand,
- Förderung des Stromsparens bei der öffentlichen Beleuchtung,
- Austausch von Informationen unter den EVU,
- Koordination der Energieberatung der EVU und des Kantons,
- Öffentliche Strassenbeleuchtung.

Aus Sicht des Kantons konnten mit der Arbeitsgruppe folgende Erfolge erzielt werden (Meier 1997):

- Erzielung eines guten, kooperativen Klimas, in dem die gegenseitige Information verbessert, Missverständnisse abgebaut und Grundsatzdiskussionen geführt werden konnten.

- Gemeinsame Auftritte an verschiedenen Veranstaltungen (bspw. Energiemanagement für die Industrie; Energieeffizienz für das Gastgewerbe),
- Teilweise Koordination und bessere Abstimmung des Energieberaterangebots,
- Konkrete Zusammenarbeit in Einzelfällen: Verabschiedung eines gemeinsam erarbeiteten Elektrizitätsreglementes; Projekt Strassenbeleuchtung.

Die Zusammenarbeit im Rahmen der „Arbeitsgruppe DSM“ wurden nach der gemeinsamen Veranstaltung „Energiedienstleistungsmassnahmen und DSM-Massnahmen“ vom 4.11.1997 aufgrund der Strommarktöffnung und den MINERGIE-Aktivitäten nicht mehr weiterverfolgt. Das DSM-Thema wurde an einer Veranstaltung der Berner Energie-Apéros vom 30.3.1999 nochmals aufgegriffen.<sup>84</sup>

### Objektbezogene Förderung

Gemeinsam förderten der Kanton Bern und die EVU folgende Technologien:

- Sonnenenergie (Diverse Solar- oder Ökostrombörsen der EVU; Photovoltaikanlage Mont-Soleil; Beiträge des Kantons bis 1998),
- Wärmepumpe (Mehrere EVUs sind in der Wärmepumpenförderung engagiert. Der Kanton fördert diese mit indirekten Massnahmen),
- Windenergie (Kraftwerk Mont Crosin).

### Diverses

- Die BKW unterstützt MINERGIE aktiv, arbeitet mit dem Technologievermittler zusammen und hat an diversen Energie-Apéros teilgenommen.
- Mehrere EVUs haben aktiv an Energie-Apéros teilgenommen (Bspw. Energie- und Wasserversorgung Steffisburg).

Die Zusammenarbeit mit den EVUs, insbesondere mit der BKW, wird seitens der Energiefachstelle als gut beurteilt. Die Zusammenarbeit hat sich anfangs der 90er Jahre im Vergleich zu den 80er Jahren deutlich verbessert, ist jedoch durch die Strommarktöffnung wieder schwieriger geworden und seitens der EVUs immer weniger gefragt. Die BKW unterstützt die folgende Bemühungen der Verwaltung: MINERGIE<sup>85</sup>, Förde-

84 Diskutiert wurde das Spannungsfeld von Strommarktliberalisierung und DSM-Massnahmen.

85 Die BKW unterstützen MINERGIE aufgrund des Wärmepumpenabsatzes und aus Imagegründen. Die Unterstützung ist gemäss dem Kanton ein grosser Vorteil, weil dadurch auch eher konservative Personen angesprochen werden können.

rung von Wärmepumpen, Veranstaltungen. Auch im Rahmen des Projekts Energiestadt engagieren sich die EVUs. Im Urteil der Energiefachstelle und mehrerer befragter Energiefachleute könnte die Zusammenarbeit durchaus noch verstärkt werden. Seitens der drei befragten EVU's wird (BKW, Industrielle Betriebe Interlaken, Energie- und Wasserversorgung Steffisburg) die Zusammenarbeit mit dem Kanton ebenfalls als gut und unproblematisch beurteilt. Positiv erwähnt wird insbesondere die gegenseitige Unterstützung bei der Förderung erneuerbarer Energien, die Zusammenarbeit mit der öffentlichen Energieberatung, die Aus- und Weiterbildungsangebote sowie die Unterstützung bei Bewilligungen. Negativ vermerkt wird das Projekt „Strassenbeleuchtung“, das der Kanton durchsetzen wollte. Die vorgesehenen Massnahmen hätten einen unverhältnismässigen Aufwand verursacht.

Der befragte SP-Grossrat kritisiert, dass der Kanton die BKW nicht genügend auf ihre Politik verpflichtet hat. Obwohl die BKW in seinem Urteil durchaus Pionierarbeit geleistet hat, ist die BKW nicht vermehrt zur Erreichung der energiepolitischen Ziele eingebunden worden. Die Beispiele anderer Energieversorgungsunternehmen (Burdorf, Stadt Bern, etc.) zeigen, dass im Bereich Demand-Side-Management verstärkte Massnahmen möglich wären.

### 4.3.3. Gewerbe

Gemäss mehreren Energieberatern hat sich die Zusammenarbeit des Kantons mit dem bernischen Gewerbe nach einem kurzen Anlauf zu Beginn der 90er Jahre mit der Einsetzung einer Kommission als Antwort auf den 2. Energiebericht stark abgeschwächt. Mit den neuen marktbezogenen Aktivitäten wie MINERGIE, Energie-Apéros und Technologievermittlung konnte gemäss den meisten Befragten Mitte der 90er Jahre wieder etwas Schwung in diese Zusammenarbeit gebracht werden. Heute ist die Zusammenarbeit mit dem Gewerbe auf die Energieberatung sowie die neuen Aktivitäten konzentriert und wird im Vergleich mit anderen Kantonen von den befragten Personen als durchaus aktiv beurteilt:

- Die **Energieberatungsstellen** versuchen, das Gewerbe bei lokalen und regionalen Veranstaltungen miteinzubeziehen. Das Gewerbe nimmt die Arbeiten der EBS gemäss einem Energieberater ernster und nehmen aktiver Teil als früher. Die Betriebe, die im Marketingbereich bisher nicht sehr aktiv gewesen sind, haben gemerkt, dass sie sich mit den Veranstaltungen präsentieren und damit von den Aktivitäten profitieren können.

- Die Veranstaltungen von **MINERGIE** und der **Energie-Apéros** richten sich an Vertreter aus den Bereichen Architektur, Haustechnik, Planung, sowie Bauherrschaften. Sie werden von den Verbänden ideell (Logo)<sup>86</sup> und grossen Betrieben auch mit Sponsoring-Mitteln<sup>87</sup> unterstützt. Überregional bedeutend sind die MINERGIE-Messen, an denen den Betrieben Gelegenheit gegeben wird, ihre Produkte auszustellen. Das Interesse der Betriebe an der Messe hat sich zwischen 1997 und 1999 stark erhöht. Die Anzahl der Aussteller und der Ausstellungsfläche konnte um 50% erhöht werden.<sup>88</sup> Die im Rahmen von MINERGIE durchgeführten Tage der offenen Tür stossen auf ein lebhaftes Interesse von lokalen und regionalen Gewerbebetrieben, die an der Ausstellung ihrer Produkte interessiert sind.<sup>89</sup> Die Veranstaltungen werden vom Gewerbe finanziell unterstützt. Neben der BKW und wenigen überregional tätigen Herstellern kann an den Veranstaltungen hauptsächlich das lokale Gewerbe miteinbezogen werden.
- Gemäss dem **Technologievermittler** konnte das Zusammen Arbeitsklima zwischen dem Kanton und dem Gewerbe durch seine Tätigkeit spürbar verbessert werden. Er betrachtet seine Arbeit als ein wichtiger Teil der Zusammenarbeit mit der Wirtschaft. Der Technologievermittler hat in seinen Aktivitäten und Angeboten verschiedene Anliegen des Gewerbes aufgegriffen (Bspw. Arbeitsgruppe Licht). Die Zusammenarbeit könnte mit weiteren Kompetenznetzwerken (bspw. Gebäude und Energie; umweltschonende Mobilität) weiter verstärkt werden.

Die Verantwortlichen der Massnahmen MINERGIE, Energie-Apéros und Technologievermittlung beurteilen die Zusammenarbeit mit dem Gewerbe als durchwegs gut und konstruktiv. Das Gewerbe schätzt die ihnen gebotene Präsentationsplattformen. Die Zusammenarbeit könnte gemäss den Verantwortlichen noch intensiviert werden. Zusätzlich sollten vor allem die Betriebe, die Massnahmen umsetzen miteinbezogen werden (Heizungs- und Planungsfirmen).

---

86 Die Energie-Apéros werden von folgenden 12 Organisationen unterstützt: Schweiz. Beratende Haustechnik- und Energie-Ingenieure (SBHI), SIA, Klima-Suisse, Swiss Engineering (Schweiz. Technischer Verband), Vereinigung Berner Energiefachleute, SOFAS, Schweiz. Verein von Wärme- und Klima-Ingenieuren, Schweiz. Interessensgemeinschaft Baubiologie/Bauökologie, Schweiz. Spenglermeister- und Installateur-Verband, BKW, innoBE, Energie 2000.

87 Bspw. unterstützt die BKW sowohl die Apéros als auch MINERGIE finanziell.

88 An der 2. Schweizer Hausbau- und MINERGIE-Messe nahmen 150 Aussteller teil.

89 An den Tagen der offenen Tür nahmen jeweils 15 bis 20 Aussteller teil.

Seitens der befragten Verbände<sup>90</sup> und Bau- und Energietechnikunternehmen wird die Zusammenarbeit mit der kantonalen Verwaltung unterschiedlich beurteilt:

- Kritisiert wird das WEA vor allem vom Handels- und Industrieverein des Kantons Bern (HIV). Nach Ansicht des HIV ist die Zusammenarbeit mit diesem Amt vor allem aufgrund der aus seiner Sicht sturen Haltung zu gewissen Vorlagen (insbesondere VHKA) sehr schlecht. In den letzten Jahren ist die Zusammenarbeit ganz zum Erliegen gekommen.
- Gemäss dem Kantonal-Bernischen Gewerbeverband (KBGV) findet ein loser Kontakt auf der strategischen Ebene mit dem Kanton statt. Gemeinsame konkrete Projekte werden jedoch nicht durchgeführt. Der KBGV ist jedoch der Ansicht, dass die Zusammenarbeit in Zukunft wieder verbessert werden sollte.
- Gemäss dem SIA existiert keine eigentliche Zusammenarbeit mit dem Kanton auf Verbandsebene. Die Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Mitgliedern und dem Kanton wird jedoch als gut und kooperativ bezeichnet.
- Nach Aussagen mehrerer Bauunternehmer bestehen mit dem Baugewerbe praktisch keine Kontakte seitens des Kantons.
- Während die Zusammenarbeit mit dem Kanton von den befragten Bau- und Energietechnikunternehmen als gut und kooperativ beurteilt wird, fehlt der Kontakt zu den Immobilienverwaltungen weitgehend. Diese vertreten die Auffassung, dass auch in Zukunft kein grosser Handlungsbedarf besteht. Als viel wichtiger wird der Kontakt zu den Hauseigentümerverbänden und den institutionellen Anlegern (bspw. Pensionskassen) erachtet. Der Hauseigentümerverband Bern und Umgebung misst einer zukünftig intensivierteren Zusammenarbeit jedoch keine Priorität bei.

#### 4.3.4. Bund

Die Zusammenarbeit zwischen dem Kanton Bern und dem Bund, insbesondere Energie 2000, werden von den befragten **Vertretern des Kantons Bern** und den befragten Fachleuten, die in der Umsetzung von kantonalen Massnahmen aktiv sind, insgesamt als **schwierig und nicht sehr erfolgreich** beurteilt. Sie machen folgende Vorwürfe geltend:

---

<sup>90</sup> Handels- und Industrieverein des Kantons Bern (HIV), Kantonal-Bernischer Gewerbeverband (KBGV), SIA Sektion Bern

- Die Vielfalt der Aktivitäten von Energie 2000 und die Vielzahl der Ansprechpartner wird als verwirrend beurteilt. Die Orientierung ist für die Akteure sehr schwierig. Energie 2000 wird empfohlen, sich auf wenige erfolgreiche Produkte zu konzentrieren.
- Aus Sicht des Kantons ist die Aufgabenteilung und die Zusammenarbeit in einigen Bereichen nicht klar geregelt. In mehreren Bereichen setzen beide Akteure Massnahmen um, was zu Doppelspurigkeiten und sich konkurrierenden Produkten geführt hat. Besonders kritisiert werden die Aktivitäten von Energie 2000 im **Gebäudebereich**.<sup>91</sup> Die Vertreter des Kantons fordern, dass Massnahmen in diesem Bereich dem Kanton vorbehalten bleiben. Der Bund soll Massnahmen des Kantons unterstützen oder die Aktivitäten, die er in diesem Bereich durchführen will, mit dem Kanton vereinbaren. Dem Bund wird vorgeworfen, dass er MINERGIE viel zu wenig unterstützt.<sup>92</sup> Die Koordinationsbemühungen seitens des Kantons im Gebäudebereich werden bisher als wenig erfolgreich beurteilt. Zusätzlich fordern die kantonalen Vertreter, dass die Zusammenarbeit mit den Gemeinden dem Kanton vorbehalten werden sollte. Die Zusammenarbeit zwischen Bund und Kanton Bern funktioniert über die Energieberater und das Projekt Energiestadt relativ gut.

Die Wirkungen der Aktivitäten im Rahmen von Energie 2000 werden von den kantonalen Vertretern unterschiedlich beurteilt. Generell besteht die Ansicht, der Bund habe mit gewissen Aktivitäten<sup>93</sup> eine punktuelle Wirkung ausgelöst. Das Programm hat jedoch noch keine flächendeckenden Wirkungen bewirkt. Speziell positiv erwähnt wird das Investitionsprogramm Energie 2000.

Der **Bundesamt für Energie (BFE)** beurteilt die Zusammenarbeit mit dem Kanton Bern auf der politischen Ebene als sehr gut, auf der Ebene der Energiefachstelle als zufriedenstellend, jedoch verbesserungsfähig. Der Kanton ist aufgefordert, sich energiepolitisch aktiver zu engagieren, vor allem auch gegenüber den Gemeinden. Die Zusammenarbeit im Rahmen von Energie 2000 beurteilt das BFE als mehr oder weniger gut.

---

91 Projekt Rating „E-Top“ und Aktivitäten des Ressorts Wohnbauten.

92 Auch der Präsident der Energiefachstellenkonferenz kritisiert die fehlende breite Unterstützung von MINERGIE seitens des Bundes.

93 Beschränkte Wirkungen werden von den Aktivitäten in den Bereichen Spitäler, erneuerbare Energien (Solarstromborse, Wärmepumpen), Verkehr (EcoDrive, Mobility) und öffentliche Hand (Projekt Energiestadt) erwartet. Von den übrigen Aktivitäten (Ressorts Wohnbauten, Industrie, Dienstleistungen und Gewerbe, etc.) erwarten die kantonalen Vertreter keine überzeugenden und spürbaren Wirkungen.

Die Spannungen im Bereich MINERGIE werden sich durch die Straffung der Programme im Gebäudebereich entschärfen. MINERGIE soll verstärkt unterstützt werden. Die Aktivitäten und Wirkungen von Energie 2000 schätzt das BFE im Vergleich zu anderen Kantonen als durchschnittlich ein.

Die Zusammenarbeit und Koordination zwischen Kanton und Bund wird auch von einzelnen aktiven **Unternehmen und Gemeinden** als mangelhaft kritisiert. Damit werden ihrer Ansicht nach wichtige Synergiepotenziale verpasst. Die befragten Unternehmen und Gemeinden, die sich an Aktivitäten von Energie 2000 beteiligt haben (Schulungen des Ressorts Wohnbauten, Energiestadt) beurteilen die Angebote als nützlich. Sie haben vor allem eine erhöhte Sensibilisierung und im Falle der Energiestadt-Gemeinden eine Unterstützung der eigenen Aktivitäten gebracht. Mehreren Unternehmen (Bauunternehmen und Werke) und Verbänden (bspw. Hauseigentümerverband) sind die Aktivitäten von Energie 2000 jedoch nicht bekannt.

In der Evaluation der Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen (IPSO/Klöti 1998) wird die Zusammenarbeit im Energiebereich in genereller Hinsicht im Energiebereich positiv beurteilt. Sie ist intensiv und setzt sich aus einer Vielzahl von Formen und Organen zusammen. Trotz dem positiven Gesamtbild wurden im erwähnten Bericht u.a. folgende Defizite festgestellt, die gemäss den von uns durchgeführten Gesprächen auch für den Kanton Bern relevant sind:

- Die Zusammenbeitskultur und die Partnerschaft sollte zwischen Bund und Kantonen verbessert werden.
- Innerhalb einzelner Bereiche (bspw. MINERGIE und Aus- und Weiterbildung) ist es zu Problemen in der Zusammenarbeit gekommen, insbesondere betreffend strategischer Aspekte und Ziele.

#### 4.4. Interkantonaler Vergleich

Zur Beurteilung der Berner Energiepolitik wird ein Vergleich der energiepolitischen Aktivitäten mit denjenigen anderer Kantone vorgenommen. Die **Datenlage** ist jedoch **sehr lückenhaft** und lässt nur einen sehr groben Vergleich zu. Die vorliegenden Daten lassen vor allem Folgerungen über den Stellenwert einzelner Massnahmenbereiche,



nicht jedoch bezüglich der Effizienz im Sinne einer Kostenwirksamkeits-Analyse vergleichende Aussagen machen.<sup>94</sup>

Grundlage des interkantonalen Vergleichs bilden einerseits quantitative Angaben und die Ergebnisse der Befragung von Experten im Rahmen von telefonischen Interviews.<sup>95</sup> Im Folgenden werden die Ergebnisse dieser Analyse dargestellt.

#### 4.4.1. Vergleich kantonaler Indikatoren

Folgende Erkenntnisse lassen sich aus der Auswertung der vorhandener Datenquellen<sup>96</sup> betreffend dem Stand der Berner Energiepolitik in den 90er Jahren im interkantonalen Vergleich gewinnen:<sup>97</sup>

- Der Kanton Bern liegt bezüglich **Ausgaben für die Energiepolitik** am Ende der 90er Jahre etwa im Schweizerischen Durchschnitt. Knapp Fr. 5 pro Kopf der Bevölkerung wird über das Budget der Energiefachstelle ausgegeben. Zu Beginn der 90er Jahre noch bei rund Fr. 10-12 liegend, illustriert dieser stetige Abbau den Verlust der energiepolitischen Vorreiterrolle des Kantons.
- Der Vergleich bei den **kantonalen Bauten** fällt differenziert aus. Bei den Verwaltungsgebäuden liegt die durchschnittliche Energiekennzahl etwa im Mittel der vergleichbaren Kantone. Bei den Schulbauten hingegen schneidet der Kanton Bern schlechter ab. Insgesamt hat sich der Energieverbrauch der kantonalen Bauten in den 90er Jahren in etwa entwickelt, wie derjenige der sich am Forum kantonalen Bauten beteiligenden Kantone, d.h. Reduktion der fossilen Brennstoffe, weitere Steigerung des Stromverbrauchs und (leichter) Anstieg erneuerbarer Energieträger bei der Wärme.
- Bei der Förderung **erneuerbarer Energien** sind die Anstrengungen des Kantons Bern als über dem Landesmittel zu beurteilen. Dies vor allem bei den Energieträgern Holz und Sonne. Angaben einiger Energieberater, wonach der Kanton Bern dreimal so hohe Dichten an Solar- und Holzanlagen aufweist als die übrigen Kan-

---

94 Vergleichende disaggregierte Budgetzahlen und energetische Wirkungen liegen nicht betreffend aller Kantone vor.

95 Vgl. Kapitel 1.3.2.

96 Indikatoren zu ausgewählten kantonalen Energiemassnahmen (Frauenfelder 1998 und 2000) Stand der Energiepolitik in den Kantonen (Energiedirektorenkonferenz und BFE 1999)

97 Im Beilagenband (INFRAS 2000) findet sich eine detailliertere Auswertung der quantitativen Indikatoren.

tone, werden jedoch durch die vorhandene Datenbasis nicht in diesem Umfang bestätigt. Die Förderanstrengungen in den Bereichen Umweltwärme, Abwärme und WKK können aufgrund der wenig abweichenden Energieverbräuche zu anderen Kantonen als in etwa im Schweizerischen Durchschnitt beurteilt werden.

- Deutlich überdurchschnittliche Anstrengungen sind in den Bereichen **Energieberatung, Weiterbildung** und Vollzug **VHKA** auszumachen. Die ersten beiden Aspekte sind auf die fast flächendeckend aufgebauten regionalen Energieberatungsstellen zurückzuführen. Der erreichte Vollzugsgrad bei der VHKA auf die sehr frühe Einführung entsprechender Gesetzesvorgaben.
- Bei den **kommunalen Aktivitäten** im Rahmen des Ressorts „öffentliche Hand“ von Energie 2000 zeigen sich die Berner Gemeinden ebenfalls überdurchschnittlich aktiv. Dies darf zumindest als Hinweis auf eine aktive *kantonale* Energiepolitik interpretiert werden.

Gesamthaft widerspiegelt der Vergleich den Eindruck, eines schweizweit betrachtet überdurchschnittlichen energiepolitischen Engagements des Kantons Bern. Es muss jedoch nochmals darauf hingewiesen werden, dass die Datenbasis noch sehr lückenhaft ist und vor allem keinen Vergleich über die Wirkung der eingesetzten Fördermittel, respektive die Effizienz, zulässt.

#### 4.4.2. Qualitative Beurteilung

Die befragten Experten sind sich darin einig, dass der Kanton Bern in den 80er Jahren Pionierarbeit geleistet hat und bis anfangs der 90er Jahre energiepolitisch zur Spitzengruppe unter den Kantonen gehörte. Bei folgenden drei Massnahmen war der Kanton im Vergleich besonders aktiv:

- Energiegesetzgebung,
- Förderung der erneuerbaren Energien, insbesondere Holz und Sonnenenergie,
- Energieberatung.

Durch diese erfolgreichen Aktivitäten erreichte der Kanton Bern eine gute Bekanntheit der Energiepolitik in der Bevölkerung. Auch der Kontakt zu den Gemeinden und zum Gewerbe wird als überdurchschnittlich beurteilt.

In den letzten Jahren hat der Kanton Bern im Urteil der Befragten jedoch an Boden eingebüsst und ist ins **obere Mittelfeld** der Kantone abgerutscht. Hauptsächlich massge-

blich dafür war die starke Abnahme der Finanzen und des damit zusammenhängenden Verzichts auf die Förderung von Kleinanlagen, das schwierige politische Umfeld sowie die Turbulenzen um die VHKA. Als zusätzlicher Grund wird die Verzettelung der kantonalen Energiepolitik genannt. Seitens des Bundes wird bemängelt, dass sich generell bei den Kantonen im Bereich der Vorschriften wenig bewegt, obwohl eine Verschärfung effizient und einfach zu machen wäre. Die meisten Kantone haben ebenfalls die erhöhten Möglichkeiten aufgrund des eidg. Energiegesetzes nicht genutzt (Elektroheizungen, VHKA, etc.).

Als positiv werden **neue Initiativen** des Kantons gewertet, die der Energiepolitik neuen Schwung geben. Diese umfassen vor allem die Unterstützung von MINERGIE und die Aus- und Weiterbildungsaktivitäten (Energie-Apéros). Durch die intensive Bemühungen zur Verbreitung der MINERGIE-Idee wird der Kanton Bern wieder stärker wahrgenommen. Der Wechsel von der traditionellen Förderung (Vorschriften und direkte Förderung) zur neuen marktbezogenen Förderung sowie der Verbindung von Energieeffizienz mit den erneuerbaren Energien hat sich im Urteil mehrerer Befragten jedoch noch nicht breit durchgesetzt.<sup>98</sup> Ein Energiefachmann betont jedoch, dass es aufgrund der bisherigen Bemühungen im Bereich der erneuerbaren Energien im Kanton Bern leichter ist, Projekte zu verwirklichen als in anderen Kantonen. Positiv erwähnt wird auch das Engagement der Energiedirektorin, das für die Umsetzung von Massnahmen sehr wichtig ist.

Seitens der Verwaltung werden als positiv neue Initiativen zusätzlich die Bemühungen im Bereich Technologietransfer und betreffend Abklärungen im Bereich der Strommarktöffnung genannt. Seitens des Bundes wird zusätzlich positiv vermerkt, dass der Kanton Bern weniger föderalistisch als andere Kantone eingestellt ist.

## 4.5. Fazit

Im Folgenden werden die Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Beurteilung der Berner Energiepolitik zusammenfassend dargestellt.

---

98 Seitens der Verwaltung wird das Fördermodell des Kantons Graubünden positiv hervorgehoben, das im Gebäudebereich Subventionen zur Förderung der Energieeffizienz (Massnahmen, die SIA 380/1 übersteigen) und für erneuerbare Energien ausrichtet.

## 4.5.1. Auswirkungen auf Energie und Beschäftigung

### Energetische Wirkungen

Durch die energiepolitischen Aktivitäten des Kantons Bern im Zeitraum 1990 bis 1999 ergeben sich aus der Modellrechnung **energetische Wirkungen im Jahr 1999** von rund **3 PJ**. Im Vergleich zum gesamten Energieverbrauch des Jahres 1999 des Kantons Bern entspricht dies einer Reduktion von 2,7%. Der Grossteil dieser Wirkungen entfällt mit rund 83% auf Endenergieeinsparungen. Rund 17% resultieren aus der zusätzlichen Nutzung von erneuerbaren Energien und Abwärme.

Werden die gesamten **kumulierten Wirkungen über die Lebensdauer** der Massnahmen betrachtet, ergibt sich eine Gesamtwirkung der Aktivitäten zwischen 1990 und 1999 von rund **90 PJ**. Eine Betrachtung der Wirkungen auf der Massnahmenebene zeigt, dass der überwiegende Teil der Wirkungen von den Massnahmen auf den Bereich **umbauter Raum** entfallen (Gesamtanteil von rund 75%). Die zweitgrösste Wirkung stammt von der Förderung der Holzenergieanlagen (ca. 12%), gefolgt von der Energieberatung (ca. 4%). Die Anteile der übrigen Massnahmen betragen unter 2% der gesamten Wirkungen.

### Kostenwirksamkeit der Massnahmen

Eine Betrachtung des Verhältnisses der eingesetzten Umsetzungsmittel (Kanton und Drittmittel, inkl. Finanzhilfen) zu den energetischen Wirkungen zeigt, dass insbesondere die Anstrengungen in den Bereichen **MINERGIE** und **Energieberatung** als sehr kostenwirksam zu beurteilen sind. Bei den Massnahmen, die gemeinsam auf den **umbauten Raum** wirken (AEV, Aus- und Weiterbildung, etc.) konnte die Kostenwirksamkeit nicht abgeschätzt werden. Wir gehen jedoch davon aus, dass die Massnahmen in diesem Bereich ebenfalls sehr effizient sind. Bei den erneuerbaren Energien kann die Förderung der Holzenergienutzung sowie die Förderung der Wasserkraft ebenfalls als effizient beurteilt werden. Aufgrund der hohen Investitionskosten deutlich weniger effizient sind hingegen die Förderung der Wind- und Photovoltaikanlagen sowie die Technologievermittlung, die sich in der Einführungsphase befindet und bisher vor allem indirekte Wirkungen erzeugt hat.

### Auswirkungen auf Luftschadstoffe

Durch den Minderverbrauch an konventionellen Energien konnte die Berner Energiepolitik die Luftschadstoffe CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, VOC reduziert werden. Einzig bei den Partikeln ergibt sich bei der Systemgrenze Schweiz ein leicht negativer Effekt, weil die

Substitution konventioneller Energiesysteme durch Holzenergieanlagen partiell zu einer Zunahme der Partikelemissionen führt. Bei Berücksichtigung der vorgelagerten Prozesse ergibt sich jedoch ebenfalls ein leicht positiver Effekt.

### **Vermiedene externe Kosten**

Eine Grobschätzung zeigt, dass durch die über die Lebensdauer der energiepolitischen Massnahmen des Kantons Bern erzielten Energieeinsparungen externe Kosten in der Grössenordnung von **500 bis 800 Mio. Fr.** vermieden werden. Über 90% dieser vermiedenen externen Kosten werden durch Massnahmen im Gebäudebereich erzielt.

### **Investitions- und Beschäftigungswirkungen**

Im Zeitraum 1990 bis 1999 konnten durch die Berner Energiepolitik, durch kantonale Umsetzungsmittel von rund 10.5 Mio. Fr. und direkte Finanzhilfen von 68 Mio. Fr. unter Berücksichtigung der Mitnahmeeffekte<sup>99</sup> private **Investitionen** in der Grössenordnung von **1.4 Mia. Fr.** ausgelöst werden.

Die Grobschätzung der Beschäftigungswirkungen aus den Aktivitäten des Kantons im Zeitraum 1990 bis 1999 ergibt gemäss den Modellrechnungen einen positiven Nettoeffekt von rund 12'300 Personenjahren in der Schweiz über die gesamte Wirkungsdauer der Massnahmen. Wir gehen davon aus, dass rund die Hälfte dieser Wirkungen, also 6'200 Personenjahre oder durchschnittlich rund 600 Arbeitsplätze über die vergangenen 10 Jahre, in den Jahren 1990 bis 1999 wirksam war. Wir schätzen, dass rund zwei Drittel dieser Wirkungen im Kanton Bern wirksam ist. Damit konnte durch die kantonale Energiepolitik im Kanton Bern ein Beschäftigungsvolumen von 8'200 Personenjahren über die Periode 1990 bis 2020 ausgelöst werden. Die Hälfte dieses Beschäftigungseffekts (4'100 Personenjahre oder durchschnittlich rund 400 Arbeitsplätze über die vergangenen 10 Jahre) war in den Jahren 1990 bis 1999 wirksam. Hauptnutznießer sind das Bauhaupt und das Ausbaugewerbe. Hauptgrund für den positiven Nettoeffekt sind die unterschiedlichen Beschäftigungsintensitäten der von der Umlagerung der Finanzflüsse betroffenen Branchen. Während Investitionen in die Energieeffizienz und die erneuerbaren Energien eine überdurchschnittliche Beschäftigungsintensität aufweisen, sind Ausgaben für konventionelle Energien in der Schweiz wenig beschäftigungswirksam. Entsprechend führt der induzierte Strukturwandel per Saldo zu einer positiven Beschäftigungswirkung.

---

<sup>99</sup> Im Schnitt über alle Produkte ergibt sich ein mittlerer Mitnahmeeffekt von 40%.

## 4.5.2. Qualitative Beurteilung der Berner Energiepolitik

### Generelle Beurteilung durch die befragten Akteure

Die Beurteilung der Berner Energiepolitik durch die befragten Akteure fällt sehr unterschiedlich aus, wobei die **Kritik** deutlich **überwiegt**. Während die Energiefachleute, die Gemeinden sowie einige Unternehmen der Berner Energiepolitik durchaus auch positive Wirkungen zugestehen, ist die Beurteilung der Verbände sowie der bürgerlichen Parteien negativ geprägt. Die Energiepolitik generell sowie die einzelnen Massnahmen stossen auf ganz **unterschiedliche Akzeptanz** der befragten Personen.

Die Energiefachleute bewerten die Weiterführung von bestehenden bewährten Massnahmen wie des Vollzugs der **Wärmedämmvorschriften**, der **Subventionspraxis für Kleinanlagen** (bis 1998) sowie der **Energieberatung** als **Erfolg**. Ihrer Ansicht nach waren dies die tragenden Elemente der Berner Energiepolitik der 80er und 90er Jahre. Die Wärmedämmvorschriften werden von den Bauunternehmen ebenfalls als sehr wirksam beurteilt. Die Gemeinden begrüssen die Förderung der erneuerbaren Energien. Die Energiefachleute, die Bauunternehmen sowie die bürgerlichen Parteien erachten die Bemühungen um **MINERGIE** als sehr positiv und zukunftsweisend. Von den Verbänden und den bürgerlichen Parteien wird zudem die **Energieberatung** positiv hervorgehoben. Die Verbände und die Unternehmen sind der Ansicht, die Massnahmen des Kantons haben die **Sensibilisierung** für energetische Aspekte gefördert.

Praktisch alle befragten Akteuren kritisieren die **fehlende directionsübergreifende energiepolitische Strategie** des Kantons in den 90er Jahren. Gemäss den Energiefachleuten führte dies zum Verlust an Schwung und Glaubwürdigkeit. Mehrere Akteure (Energiefachleute, Gemeinden, einzelne Unternehmen und politische Parteien) beklagen den politisch nicht vorhandenen Willen zur Umsetzung des Leitsatzdekrets und das damit einhergehende **rückläufige Engagement** des Kantons. Die Finanzierungslücke wird von den betreffenden Akteuren als Motivationslücke bezeichnet. Seitens der Energiefachleute wird weiter die **Zusammenarbeit** des WEA mit anderen Direktionen und Ämtern, dem bernischen Gewerbe und den Gemeinden kritisiert. Wichtige massnahmenbezogene Lücken sehen sie vor allem bei den gebäudebezogenen Vorschriften im Strombereich.

Ein Grossteil der Verbände sowie die befragten bürgerlichen Parteien vertreten die Auffassung, dass die kantonale **Energiepolitik** in den 90er Jahre **nicht viel gebracht** hat. Ihre negative Haltung ist vor allem durch die Entwicklungen um die **VHKA** ge-

prägt. Diesbezüglich werfen sie dem Kanton eine sture Haltung vor, die eine konstruktive Zusammenarbeit praktisch verunmöglicht hat. Weiter negativ geprägt ist ihre Haltung durch die ineffiziente Förderung der erneuerbaren Energien sowie das Festhalten an unwirtschaftlichen Nahwärmeprojekten.

Auch bezüglich der **Beschäftigungswirksamkeit** der Berner Energiepolitik bestehen unterschiedliche Auffassungen. Während die befragten Energiefachleute, Energietechnikunternehmen sowie Vertreter politischer Parteien (SP und Grünes Bündnis) von einer hohen Beschäftigungswirksamkeit energiepolitischer Massnahmen ausgehen, bestreiten die Wirtschaftsverbände sowie die bürgerlichen Parteien positive Beschäftigungseffekte.

Im Folgenden wird aufgrund der qualitativen Analyse ein Fazit betreffend der einzelnen energiepolitischen Massnahmen gezogen. Dabei werden erste Schlüsse für die Ausrichtung der zukünftigen Energiepolitik gezogen.

### **Energietechnische Vorschriften (AEV)**

Seitens der befragten Akteure besteht Einigkeit darüber, dass im Baubereich mit Abstand die **grössten energetischen und wirtschaftlichen Wirkungen** in den 90er Jahren erzielt wurden, dies vor allem bei der Wärmedämmung, etwas weniger im Bereich Haustechnik. Die Frage nach dem Anteil der AEV an diesen Wirkungen kann hingegen kaum beantwortet werden, weil im Baubereich mehrere kantonalen Massnahmen (vom Gesetz über die Beratungen, die Weiterbildungen, die Direktförderungen, u.a.m.) wirksam waren. Unbestritten ist die Impulswirkung der AEV in den 80er Jahren und zu Beginn der 90er Jahre. Die Standards sind heute hingegen weitgehend von der technischen Entwicklung eingeholt und überholt worden. Die Verschärfungen der AEV im Jahre 1993 können deshalb nicht als Meilenstein betrachtet werden. Aufgrund der technischen Entwicklung waren wenige Widerstände seitens der Bauchfachleute zu überwinden.

Der Vollzug bei den Massnahmen nachweisen funktioniert deutlich besser als noch im 2. Energiebericht festgehalten. Daran waren namentlich auch die Energieberatungsstellen durch ihre häufig von den Gemeinden übernommenen Kontrollfunktionen massgeblich beteiligt. Mängel bestehen jedoch nach wie vor in einer sehr lückenhaften Baukontrolle. In diesem Bereich sollte vor allem die Schulung der Baukontrolleure weiter intensiviert werden. Ein genereller Ausbau erscheint jedoch schwierig. Erprobt werden sollten neue organisatorische Lösungen (Bündelung der fachlichen Ressourcen, Regio-

nalisierungen, allenfalls Outsourcing, etc.). Ziel ist, dass zumindest die Möglichkeit von Stichproben den Bauleuten permanent im Bewusstsein bleiben sollte.

Zukünftige Anpassungen der AEV stehen im Zeichen der interkantonalen Harmonisierung. Die neue Musterverordnung wird hier massgebende Orientierung sein. Es stellt sich für den Kanton Bern die konkrete Frage, welche zum Basismodul zusätzlichen Module sie allenfalls in ihre eigene Gesetzgebung übernehmen möchte. Auf Grundlage der Interviewerfahrungen dürften dabei weitergehende Massnahmen im Wärmedämm- sowie erneuerbaren Bereich (v.a. Modul 2) auf die breiteste Akzeptanz stossen. Vor allem der Wechsel hin zur Festlegung von Zielwerten anstelle von Grenzwerte entspricht dem Zeitgeist. Grösserer Widerstand dürfte die Einführung von SIA 380/4 (Modul 6) sowie eine verstärkte Ausführungskontrolle (Modul 9) hervorrufen. Inwieweit dem grossen Handlungsbedarf beim Stromsparen mit Gesetzen oder mit anderen Instrumenten begegnet werden soll, muss an dieser Stelle (noch) offen gelassen werden. Ganz allgemein sind einer Verschärfung der AEV klare Grenzen gesetzt. Die Verordnung muss neben energetischen, auch vielseitige wirtschaftliche und soziale Aspekte berücksichtigen, was einschneidende Vorgaben bezüglich Sanierungen von Altbauten (wo das grosse Potenzial liegt) verunmöglichen. Eine Festlegung des MINERGIE-Standard bei Neubauten würde schliesslich dessen Erfolg womöglich selber unterlaufen, indem der Anreizcharakter verloren ginge.

Unabhängig von gesetzlichen Anpassungen sollte in Zukunft die Zusammenarbeit mit dem Gewerbe verstärkt werden. Vor allem die „Haustechniker“ müssten bereits in der Ausbildung stärker für energetische Aspekte sensibilisiert werden. Dazu ist eine intensivere Zusammenarbeit mit den Branchenverbänden sowie Ausbildung und Information unabdingbar.

### **Kantonale Gebäude und Anlagen**

Bei den kantonalen Gebäuden und Anlagen konnten die **Ziele erst zum Teil erreicht** werden. Zwischen (den statistisch aussagekräftigen) Jahren 1994 und 1999 konnte die durchschnittliche Energiekennzahl um durchschnittlich 0,5% pro Jahr gesenkt werden, womit die NEF-Zielsetzungen erst rund zur Hälfte erfüllt wären. Die Senkung der Energiekennzahl bei den fossilen Energieträgern werden durch die weiter wachsenden Stromverbräuche beinahe kompensiert. Auch fiel in den 90er Jahren im Vergleich zu anderen Kantonen keine überdurchschnittliche Verlagerung von den nicht erneuerba-



ren zu erneuerbaren Energieträgern im Wärmebereich statt. Der Anteil erneuerbarer Energien zeigt seit rund 5 Jahren eine deutlich stagnierende Tendenz.

Die durchgezogene Gesamtbeurteilung muss auf verschiedene **Ursachen** zurückgeführt werden. Neben den fehlenden finanziellen und personellen Ressourcen sind vor allem die fehlenden Ressourcen und Kompetenzen bei directionsfremden Bauten sowie die erst in letzter Zeit verbesserte Zusammenarbeit zwischen HBA und WEA massgeblich. Zudem fielen die rund 10 vom WEA durchgeführten Energiewochen in eine Zeit mit sinkenden Energiepreisen und anderen politischen Prioritäten, was die Motivation der Baufachleuten und Angestellten nicht förderte. Positiv zu vermerken ist die Einführung der kalkulatorischen Energiepreiszuschläge (KEPZ) bei der Beurteilung von Investitionen bei eigenen Bauten, die zu einem Umdenken seitens des HBA (verstärkte Berücksichtigung der externen Kosten) und zu gewissen Verbesserungen im Bereich der Isolation geführt haben.

Das **zukünftige Potenzial** ist hingegen immer noch sehr gross und verstärkte energiepolitische Anstrengungen in diesem Bereich sind unbedingt anzustreben. Lücken bestehen vor allem bei den directionsübergreifenden verbindlichen Richtlinien (allenfalls neuer RRB) sowie im Bereich rationelle Stromnutzung (Verhalten der Angestellten wie auch Beschaffung von Anlagen). Die neuesten Bestrebungen des HBA, sowohl MINERGIE bei kantonalen Bauvorhaben anzustreben, als auch SIA 380/4 zu berücksichtigen, sind vielversprechende Ansätze für die Zukunft.

### **Energieplanung**

Mit den Massnahmen im Bereich **Energieplanung** konnten in den 90er Jahren nur **punktueller Erfolge** erzielt werden. Die bis Anfang der 90er Jahre erstellten Energiekonzepte verstärkten zwar zu Beginn eine erhöhte allgemeine Sensibilisierung für Energiefragen. Im Allgemeinen erzielten sie jedoch keine flächendeckenden Wirkungen; weder energetisch noch wirtschaftlich. Der Hauptgrund liegt dabei in der Unverbindlichkeit der geschnürten Massnahmenpakete. Zudem fiel die Fertigstellung der Konzepte in eine Zeit fallender Energiepreise und wirtschaftlicher Rezession. Heute scheinen die regionalen Energiekonzepte praktisch bedeutungslos zu sein. Die neuesten Anstrengungen in Richtung einer vermehrten Zusammenarbeit zwischen Energie- und Raumplanung erscheinen uns zwar vielversprechend und sollten weiterverfolgt werden. Die Möglichkeiten der Gemeinden sind bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Es zeigt sich jedoch, dass die Realisierung von energetischen Vorzeigeprojekten nach

wie vor sehr schwierig ist. Gewisse Erfolge konnte bei den Energiestädten erzielt werden, die beabsichtigen, mittels energiepolitischen Konzepten und teilweise auch planerischen Instrumenten einen längerfristigen kommunalen Prozess auszulösen. Die Energieplanung soll unseres Erachtens in Zukunft nur mit sehr beschränkten Mitteln gefördert werden und kein Schwerpunkt der kantonalen Energiepolitik darstellen. Hauptsächlich soll dabei die Unterstützung der aktiven Gemeinden verstärkte werden, vor allem im politischen Prozess. Schwerpunkt könnten dabei Unterstützung der Energiestädte bilden.

### **Förderung von Holz- und Solarenergieanlagen**

Die **Förderung** kleiner Solar- und Holzenergieanlagen durch finanzielle Beiträge und das Aufheben der Bewilligung für Solaranlagen kann bis zur Finanzkreditsperre insgesamt als **erfolgreich** beurteilt werden. Zu dieser Einschätzung führen weniger die absoluten energetischen Wirkungen als vielmehr die Wirkungen hinsichtlich Sensibilisierung breiter Bevölkerungskreise sowie wirtschaftlicher Innovationsimpulse. Die Stagnation bei den Solaranlagen und die Steigerung bei den Holzanlagen kann in Zeiten anhaltend hoher Investitionskosten für solche Technologien sowie fallender Energiepreise bereits als Erfolg betrachtet werden. Durch die Möglichkeiten der Direktsubventionen wurden namentlich auch die EBS-Tätigkeiten aufgewertet, das energiepolitische Auftreten ganz allgemein glaubwürdiger gemacht und dem Kanton Bern bis vor einigen Jahren der Ruf als Pionierkanton verschafft. Die **Gründe** für diese positive Gesamtbilanz liegen im einfachen Förderdesign und der bis zur Kreditsperre kohärent und konsequent verfolgten Förderstrategie aller kantonalen Stellen, die mit Energie zu tun haben.

Die kantonale Energiepolitik hat durch die Finanzkreditsperre für kleine Anlagen gemäss den Energiefachleuten stark an Glaubwürdigkeit eingebüsst. Auf diesem Hintergrund sind nach Ansicht einiger Experten bereits erste wirtschaftliche Schwierigkeiten bei den KMUs im erneuerbaren Bereich im Kanton Bern festzustellen. Die Konzentration auf die Förderung grosser Anlagen birgt gemäss den Energiefachleuten stärkere Gefahren von Fehlinvestitionen. Zudem kann keine Breitenwirkung erzielt werden.

In **Zukunft** sollte sowohl Holz- als auch Solarenergie weiter gefördert werden. Erstere vor allem auch wegen der regionalpolitischen Bedeutung, die Solarenergie wegen dem grossen energetischen wie auch technologischen Potenzial. Die Erfahrungen von be-

troffenen Produzenten zeigen, dass nach wie vor kleine staatliche Beteiligungen genügen, um eine Investition auszulösen. Eine stärkere Konzentration auf die Mehrfamilienhäuser, gegenüber dem etwas gesättigten Einfamilienhausmarkt, scheint dabei angezeigt, auch wenn dieser Markt weit schwieriger zu bearbeiten sein dürfte.

### **Wärmepumpen**

Der Kanton Bern hat in den 80er Jahren neben der finanziellen Förderung wichtige Grundlagen zur Verbreitung von Wärmepumpen geschaffen (Harmonisierung der Bewilligungspraxis, ökologische Wirkungsanalysen). In den 90er Jahren hat der Kanton vorwiegend die **Grundlagenarbeiten** zur Nutzung von Wärmepumpen weiter verfolgt und sich aktiv im Rahmen der **Fördergemeinschaft Wärmepumpen (FWS)** beteiligt. Private Anlagen wurden keine mehr subventioniert. Grössere Anlagen konnten eher wenige realisiert werden. Im interkantonalen Vergleich muss jedoch davon ausgegangen werden, dass der Anteil installierter Wärmepumpen im Kanton Bern höchstens geringfügig über dem Landesmittel liegt, dies trotz langjähriger Förderanstrengungen in den 80er Jahren sowie einer im gesamtschweizerischen Vergleich wesentlich vereinfachter Bewilligungspraxis. Absolut betrachtet sind deshalb die **energetischen Wirkungen** als **klein** zu beurteilen. Hingegen hat der Kanton Bern einerseits mit den umfangreichen Grundlagenarbeiten, andererseits mit seiner aktiven Rolle innerhalb der FWS gesamtschweizerisch eine **Vorreiterrolle** zur Verbreitung der Wärmepumpen wahrgenommen. Auch die Angebotskarten werden von einer grossen Mehrheit der Befragten als wichtig und gut beurteilt. Offenbar genügten jedoch diese Rahmenbedingungen noch nicht, um den Absatz von Wärmepumpen unter den aktuellen Marktbedingungen signifikant zu steigern.

Bezüglich der **zukünftiger Strategie** gehen die Meinungen innerhalb des WEA auseinander. Das **Potenzial** wird zwar übereinstimmend als **sehr gross** beurteilt. Die Frage ist jedoch, inwieweit dieses Potenzial über Anreize oder Gesetze ausgeschöpft werden soll. Eine konsequente Kollektivierung der Wärmeversorgung über Anschluss- und Bezugspflichten erachten wir aufgrund der aktuellen politischen Situation als sehr unrealistisch. Vielmehr sollten auch hier in Anbetracht begrenzter direkter Fördermittel vermehrt Anreize geschaffen und die Informationsanstrengungen nicht alleine den Energieversorgungsunternehmen überlassen werden. Wenn allenfalls über Energieabgaben in naher Zukunft mehr Mittel zur Verfügung stehen, erachten wir eine Konzentration auf die Unterstützung grösserer Anlagen als sinnvoll (unter Wahrung einer seriösen Abklärung der Wirtschaftlichkeit). Wärmepumpen für Eigenheime sind mittler-

weile marktfähig und dürften auch in Zukunft durch die Energieversorgungsunternehmen direkt gefördert werden.

### **Förderung der Nah- und Fernwärme sowie WKK-Anlagen**

Die Gesamtbilanz bei den Massnahmen im Bereiche Nah- und Fernwärme kann als **durchzogen** beurteilt werden. Der Kanton beschränkte sich insgesamt auf die Unterstützung von bereits durch lokale oder regionale Akteure initiierte Projekte, vor allem auf Basis Holz. Nur sehr wenige Wärmepumpen-Projekte konnten realisiert werden. Wirtschaftlich sind praktisch alle realisierten Projekte in einer angespannten Situation, vor allem diejenigen auf Basis von Holz. Die Gründe dafür liegen hauptsächlich in einer zu optimistischen Planung der Anschlüsse, keinen Anschlussverpflichtungen und der in der Folge unterschätzten Kosten für den Betrieb der Netze. Zudem traten zu Beginn auch technisch-betriebliche Probleme auf. Auch nach einer neuesten Studie (Econcept 1999) sind die Fehleinschätzungen zwischen geplantem und realisiertem Wärmeabsatz sowie die mangelnde Professionalität des Betriebes bei Projekten mit Holzfeuerungen grösser als bei Abwärme- und Umweltwärmeprojekten. Energetisch sind die Wirkungen der unterstützten Nah- und Fernwärmeprojekte zurückhaltend zu beurteilen, auch wenn in einzelnen Gemeinden, wie z.B. Münsingen, bereits ein recht hoher Anteil des Energieverbrauchs mit erneuerbarer Energie abgedeckt werden kann.

Bei den **WKK-Anlagen** hat sich die Euphorie Ende der 80er Jahre bezüglich dezentraler Energieversorgung als zu optimistisch erwiesen. Einzelne Anlagen wurden zwar subventioniert, eine breite Förderung bestand in den 90er Jahren jedoch aus Prioritätsgründen und den zu erwartenden Energiegewinnen nicht. In Zeiten von Angebotsüberhängen sowie fallenden Strompreisen kann die vorsichtige Haltung des Kantons im Bereiche WKK positiv beurteilt werden. Ein blindes Folgen der im 2. Energiebericht noch sehr prominent geforderten WKK-Förderung hätte wohl vermehrte Fehlinvestitionen zur Folge gehabt. In Anbetracht des schwierigen Umfeldes im Zuge der Strommarktliberalisierung sollte bei den WKK auch in Zukunft kein Förderschwerpunkt gesetzt werden.

Auch das **Abwärmepotenzial aus Kehrrichtverbrennungs- und Abwasserreinigungsanlagen** muss als weitgehend ausgeschöpft betrachtet werden. Bei den KVA wird man Thun als zukünftigen neuen Standort evaluiert müssen. Bei den ARAs sind meist lange Netze notwendig, weil die Anlagen (geruchsbedingt) nicht in unmittelbarer Nähe zu Wohngebieten liegen. Die Nutzung standortgebunder hochwertiger

Abwärme ist zwar deutlich wirtschaftlicher als Holzanlagen und Wärmepumpen. Das Potenzial ist jedoch gering.

Im Gegensatz zu den bezüglich Umsetzung eher wenig problematischen Abwärmeprojekten, liegen die grossen **Potenziale** für Nah- und Fernwärmenetze bei der Nutzung von Anlagen mit einer **minimal nötigen Anlagengrösse** (also keine zu gross dimensionierten Verbünde). Es sind jedoch gerade diese Anlagen, welche in Zukunft eine erhöhte Planungsqualität erfordern. Vor allem in ländlichen Gebieten und solchen mit vielen Neubauten (geringerer Energiebedarf) muss das Anschlusspotenzial seriös abgeklärt und durch Verpflichtungen abgesichert werden<sup>100</sup>. Ganz generell sollte die Förderwürdigkeit in Zukunft differenzierter betrachtet werden. Die Erfahrungen zeigen jedoch, dass die finanziellen Beteiligungen von Bund und Kanton nach wie vor entscheidend sind für die Realisierung von Nah- und Fernwärmeprojekten (sehr kleine Mitnahmeeffekte). Die weitere Förderung bei den Netzen sollte sich dabei verstärkt auf die Zusammenlegung bestehender kleinörtlicher Netze sowie die Umnutzung bestehende fossiler Netze mit erneuerbaren Energieträgern konzentrieren. Zudem sind vermehrt kleinere und flexiblere Systeme zu unterstützen. Diese sind weniger störungsanfällig und finanziell kalkulierbarer. In Neubaugebieten sind anstelle von Nah- und Fernwärmeprojekten MINERGIE-Bauten zu favorisieren, weil durch den sinkenden Wärmebedarf in Neubauten die spezifischen Wärmeverteilungskosten deutlich ansteigen.

### Übrige Fördermassnahmen

Die Förderaktivitäten in den Bereichen Klein-Wasserkraftanlagen, Biogas, Windenergie und Geothermie sind **gesamthaft eher bescheiden**. Im Vergleich mit den Vorschlägen des 2. Energieberichtes fielen diese geringer aus.

Am aktivsten wurden dabei noch die **Klein-Wasserkraftwerke** finanziell unterstützt. Die im 2. Energiebericht vorgesehenen Mittel für Zinsverbilligungen wurden eingesetzt (rund 1 Mio. Fr.). Zudem hat das WEA im Zusammenhang mit der Konzessionierung ein Konzept erarbeitet, welche Anlagen bevorzugt werden sollen. Bei der Sanierung alter Kleinwasserkraftwerke dürfte jedoch das im 2. Energiebericht prognostizierte Potenzial von rund 2% der kantonalen Wasserkraftnutzung zu hoch sein, insbeson-

---

100 Nach Econcept (1999) müssen namentlich Anlagen mit Gestehungskosten von mehr als 150 Fr/MWh in Zukunft kritischer beurteilt werden.

dere wegen dem Preisdruck auf dem Elektrizitätsmarkt. Die zukünftige Förderung sollte hier nicht weiter ausgedehnt werden.

Bei der **Biogasnutzung** bestehen nach wie vor betriebliche Probleme. Die vom 2. Energiebericht verlangte verstärkte Nutzung bei den Abwasserreinigungsanlagen (ARA) wurde grösstenteils durch Energie 2000-Aktivitäten genügend abgedeckt. Das vom 2. Energiebericht noch als hoch eingeschätzte Potenzial in der Landwirtschaft muss stark relativiert werden. Ganz allgemein sind die technischen und betrieblichen Probleme nach wie vor zu gross, die Potenziale zu klein und die Kostenwirksamkeit der eingesetzten Fördermittel zu schlecht, um eine aktive kantonale Förderung bei den landwirtschaftlichen Biogasanlagen zu rechtfertigen.

Die grösste Wirkung, vor allem hinsichtlich Pioniercharakter, kann bei den übrigen Energieträgern sicherlich den **Windenergieanlagen** auf dem Mont-Crosin zugeschrieben werden. Das zukünftige Potenzial der Windenergie scheint jedoch stark begrenzt, weshalb sich eine weitere Förderung nicht aufdrängt oder höchstens auf die Unterstützung einzelner Standortabklärungen beschränken sollte. Vor allem sollte wegen der schlechten Kostenwirksamkeit und der vernachlässigbaren Potenzialen auf die weitere Förderung von Klein- und Kleinst-Windrädern verzichtet werden.

Bei der **(tiefen) Geothermie** handelt es sich zwar um eine vielversprechende Perspektive. Die Technologie ist jedoch nach wie vor im Stadium von Forschung und Entwicklung, weshalb die Förderung dem Bund überlassen werden sollte.

### **Aus- und Weiterbildung, Information**

Die Aktivitäten im Bereich Aus- und Weiterbildung sowie der Information können überwiegend als **erfolgreich** beurteilt werden. Der Kanton hat seine diesbezüglichen Aufgaben betreffend Vollzug der AEV, der VHKA und seinen eigenen Massnahmen erfolgreich wahrgenommen. Die Aktivitäten haben zu einem **Wissenstransfer** zu den Fachleuten und Bauherren und zu deren Sensibilisierung beigetragen. Der Wissensstand und die Vernetzung der Fachleute konnte im Vergleich zu den 80er Jahren deutlich erhöht werden. Besonders erfolgreich und geschätzt waren die Informationsveranstaltungen zu AEV, die Energie-Apéros sowie die Aktivitäten im Bereich MINERGIE. Die erfolgreichen Angebote (insbes. **Energie-Apéros** und **Tag der offenen Tür**) sollten **praxis- und marktorientiert weitergeführt** werden. Ein Informationsdefizit kann insbesondere beim breiten Publikum, den professionellen Investoren, den Architekten und den Handwerkern geortet werden. Insbesondere bei der Weiterbildung der

Handwerker sollten möglichst die Informationsübermittlungsketten beachtet werden (Bspw. Von den Bauherren über die Architekten und die Baugeschäfte zu den Handwerkern).

### Energieberatung

Die Energieberatungsstellen (EBS) sind heute vor allem in den Gemeinden etabliert und geschätzt. Ihre dezentrale Struktur hat sich bewährt. Die EBS beraten unter der Marke InfoEnergie Gemeinden sowie Private in energetischen Belangen, vermitteln neues **Know-how** und tragen zur **energetischen Sensibilisierung** bei. Für die Gemeinden sind die EBS wichtige Ansprechpartner in Energiefragen. Wirkungen konnten durch die Einführung von Energiebuchhaltungen sowie teilweise durch die Initiierung einer aktiven Energiepolitik im Rahmen der Energiestadt-Labelprozesse, die zu einem allgemein höheren Stellenwert der Energie in den betreffenden Gemeinden führen, erzielt werden. Die durch die EBS ausgelösten Aufträge führen zu lokal und regional positiven wirtschaftlichen Effekten. Insgesamt konnte durch die EBS ein **Netzwerk** zwischen Kanton, Gemeinden und Bevölkerung geschaffen werden, mit dem die Verbreitung von energetischen Anliegen unterstützt werden können.

Da das EBS-Netzwerk für die Verbreitung und Verstärkung der Energiepolitik des Kantons wichtig ist, sollten die EBS weiterhin aufrecht gehalten werden. Die EBS sollten jedoch stärker und gezielter zur Verstärkung der kantonalen Energiepolitik eingesetzt werden. Dies bedingt ein präziseres Pflichtenheft und eine stärkere Führung durch Leistungsaufträge und Controlling. Die **Schwerpunkte**, bzw. die Gewichtung der bisherigen Schwerpunkte<sup>101</sup>, sind aufgrund der zukünftigen energiepolitischen Strategie des Kantons **neu festzulegen**. Zu hinterfragen ist unseres Erachtens insbesondere, ob die Direktberatung der Bevölkerung weiterhin angemessen und effizient ist oder ob die Energieberater nicht viel eher als Katalysatoren für die Umsetzung von Programmen<sup>102</sup> eingesetzt werden und sich neben der generellen telefonischen Beratung und die Öffentlichkeitsarbeit vor allem an Multiplikatoren (Gemeinden im Rahmen von Energiestadt-Projekten, professionelle Investoren, etc.) richten sollten.

---

101 Beratung der Gemeinden und der Bevölkerung, Öffentlichkeitsarbeit.

102 Energiepolitik in den Gemeinden; MINERGIE, Aktivitäten von Energie 2000, etc.

## MINERGIE

MINERGIE ist in seiner kurzen Laufzeit auf ein **beachtliches Interesse** in der Fachwelt und im betroffenen Gewerbe gestossen und wird von diesen Kreisen unterstützt. Obwohl die quantitativen Ziele nicht erreicht werden konnten und die bisher erzielten insgesamt energetischen Einsparungen aufgrund der MINERGIE-Bauten relativ gering sind, hat MINERGIE durch gutes Marketing (erfolgreiche Informations- und Weiterbildungsveranstaltungen) einiges bewirkt:

- Bedeutende Energieeinsparungen und Komfortgewinne bei den bisher realisierten MINERGIE-Bauten,
- Verbreitung von MINERGIE-Komponenten und Verbesserung des Baustandards,
- Schaffung von Akzeptanz für MINERGIE-Bauten, Gewinnung der Fachleute und des Gewerbes für die Verbreitung der MINERGIE-Idee
- Auslösen von Lerneffekten bei den Fachleuten und interessierten Bauherren durch Know-how-Diffusion,
- Positive wirtschaftliche Effekte in der Heizungs-/Lüftungs-/Klimabranche (zusätzliche Aufträge und Produktentwicklungen) und bei den Unternehmen, die Kleinanlagen zur Nutzung von erneuerbaren Energien anbieten.

Insgesamt konnte MINERGIE aufgrund der erreichten Marktpenetration bisher nur einen Pilotmarkt vorwiegend im Bereich der Einfamilienhäuser erreichen. Lücken bestehen bei den Sanierungen und den Mehrfamilienhäusern. Aufgrund des Potenzials des Ansatzes, des guten Kosten/Nutzen-Verhältnisses und der breiten Unterstützung empfehlen wir, MINERGIE weiter zu vertiefen und zu verbreiten. Als besonders wichtig erachten wir dabei:

- die Abklärung des Potenzials bei den unterschiedlichen Zielgruppen,
- eine gezielte und verstärkte Marktbearbeitung im Bereich der Altbauten und der Mehrfamilienhäuser,
- die weitere Schulung von Fachleuten (Architekten und Planer),
- den verstärkten Einbezug der Gemeinden,
- die Verwendung des Standards für allfällige finanzielle Förderprogramme.
- den Charakter der Freiwilligkeit des MINERGIE-Standards.

## Technologievermittlung

Die Technologievermittlung (TEVE) ist ein innovativer und neuer Ansatz der Wissensvermittlung im Energiebereich. Trotz der Schwierigkeiten der Arbeiten aufgrund der



vielfältigen Hemmnisse konnten **erste Erfolge** erzielt werden. Als bedeutsam erachten wir den Aufbau eines Kontaktnetzwerkes, die neuen Formen der Zusammenarbeit, die ersten Erfolge auf Produkt- und Prozessebene sowie die Sammlung von Erfahrungen und die Schaffung von Grundlagen.

Die bisher erzielten **Energieeinsparungen** und **Beschäftigungswirkungen** sind jedoch **sehr gering**. Dies ist u.a. darauf zurückzuführen, dass die Technologieförderung ein langfristiger Prozess ist und Zeit braucht. Aufgrund der geringen energetischen Wirkungen ist das **Kosten/Nutzen-Verhältnis** bisher **sehr schlecht**. Bei einer Fokussierung auf kurzfristige energetische Effekte müsste das Projekt TEVE deshalb abgebrochen werden. Dennoch beurteilen wir den Ansatz der TEVE als gut und innovativ. Hingegen kann die TEVE auch in Zukunft kein energiepolitischer Schwerpunkt sein und wird höchstens eine ergänzende Massnahme bleiben.

Da mit den bisherigen Aktivitäten gute Grundlagen sowie eine gewisse wirtschaftliche und politische Akzeptanz geschaffen werden konnten, empfehlen wir die Fortführung der Aktivitäten unter folgenden Bedingungen:

- Abklärung des Potenzials durch eine Marktabklärung,
- Finanzielle und inhaltliche Einbindung der KMU,
- Öffnung weiterer finanzieller Mittel (Bund, andere Kantone, andere Ämter) und Verstärkung der Vernetzung sowie der Zusammenarbeit,
- Verstärkung des bisherigen Ansatzes (Fokussierung auf interessierte Betriebe; „Bring-Ansatz“ im Rahmen von Erfahrungsgruppen).

### Steuererleichterungen

Die **Erfahrungen** mit den Steuererleichterungen für energietechnische Massnahmen sind **sehr ernüchternd**. Sie haben praktisch keine energetische Anreizwirkung, da sie schlecht bekannt sind und bei den realisierten Abzügen einen hohen Mitnahmeeffekt aufweisen. Das **Kosten/Nutzen-Verhältnis** muss aufgrund der Steuerausfälle als **sehr schlecht** beurteilt werden. Da die eigentlich vorzuschlagende Abschaffung dieser Massnahme und die Verwendung der Mittel für ein Förderprogramm einige politische Risiken birgt, empfehlen wir die **gezielte Verbesserung der Information** der LiegenschaftsbesitzerInnen und -besitzer, vor allem im Zusammenhang mit weitergehenden Massnahmen (MINERGIE, erneuerbare Energien).

### Verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung (VHKA)

Der Vollzug der VHKA war ein zentraler energiepolitischer Pfeiler des Kantons in den 90er Jahren. Durch ein gezieltes Vorantreiben des Vollzugs betrug der Ausrüstungsstand der Bauten Ende 1998 über 70%. Die parlamentarische Initiative Portmann und der Widerstand von Industrie, Gewerbe und Hauseigentümern hat zu einer wesentlichen Abschwächung der VHKA in bestehenden Bauten geführt. Die VHKA muss inskünftig in diesen Bauten nur noch eingeführt werden, wenn das gesamte Energiesystem erneuert wird. Die Wirkungen der VHKA in Altbauten sind mit rund **14% Energieeinsparungen** bedeutend. Zudem konnten einige Arbeitsplätze und ein Know-how in diesem Bereich im Kanton geschaffen werden. Aus politischen Gründen empfehlen wir keine neue Initiativen im Bereich VHKA in Altbauten.

## 4.5.3. Beurteilung der Zusammenarbeit mit anderen Akteuren

### Gemeinden

Die Gemeinden sind ein zentraler energiepolitischer Akteur. Einerseits sind sie für den Vollzug eines Grossteils der energetischen Vorschriften zuständig. Andererseits haben sie einen bedeutenden eigenen energiepolitischen Handlungsspielraum. Die Befragung hat gezeigt, dass die Zusammenarbeit mit den Gemeinden vor allem über die Energieberater nicht schlecht funktioniert, jedoch wesentlich **verstärkt werden könnte**. Vor allem die Energiefachleute orten einen grossen Nachholbedarf bei den Gemeinden und **fordern** vom Kanton eine **aktivere Unterstützung**. Auch die Gemeinden selbst sind der Ansicht, der Kanton könnte sie zumindest bei Projekten mit regionaler Bedeutung verstärkt unterstützen.

### Energieversorgungsunternehmen

Der Einfluss des Kantons auf die Energieversorgungsunternehmen (EVU) ist durch die sich ändernden politischen Rahmenbedingungen schwierig geworden. Im Vergleich zu den 80er Jahren hat sich die **Zusammenarbeit** in den 90er Jahren gemäss der Einschätzung der befragten Personen (Verwaltung und EVUs) **verbessert**. Aus Sicht der Verwaltung konnte durch die Zusammenarbeit betreffend Demand-Side-Management das Gesprächsklima und die Koordination von Massnahmen (Bspw. Energieberatung) wesentlich verbessert werden. Andererseits unterstützen mehrere EVU die Bemühungen der Verwaltung (Förderung von Wärmepumpen, MINERGIE, Veranstaltungen). Mehrere Energiefachleute **fordern eine weitergehende Zusammenarbeit** des Kantons mit den EVU, die bis zur Verpflichtung auf nachfrageseitige Massnahmen gehen könnte.

### Gewerbe

Die Zusammenarbeit des Kantons mit dem Gewerbe hat sich anfangs der 90er Jahre stark abgeschwächt. Durch die **neuen marktbezogenen Aktivitäten** wie MINERGIE, Energie-Apéros und Technologievermittlung konnte die Zusammenarbeit wieder **belebt** werden. Im Vergleich zu anderen Kantonen wird die Zusammenarbeit mit dem Gewerbe von den für die neuen Massnahmen verantwortlichen Personen durchaus als aktiv und konstruktiv beurteilt. Folgende Aspekte weisen darauf hin, dass die Zusammenarbeit mit dem Gewerbe **noch wesentlich intensiviert** werden könnte:

- Die Verantwortlichen der Massnahmen MINERGIE, Energie-Apéros und Technologievermittlung möchten weitere Unternehmen in ihre Massnahmen miteinbeziehen (v.a. Heizungs- und Planungsfirmen).
- Bei einigen Gewerbebetrieben wird weiterer Ausbildungsbedarf betreffend energietechnischer Massnahmen geortet (MINERGIE, neuste energietechnische Entwicklungen, etc.).
- Die Zusammenarbeit mit den Wirtschaftsverbänden hat sich durch die Diskussionen um die VHKA und andere energiepolitische Massnahmen praktisch ganz abgekühlt.
- Während die befragten Bau- und Energietechnikunternehmen die Zusammenarbeit als gut beurteilen, bestehen mit dem Baugewerbe insgesamt und den Immobilienverwaltungen praktisch kein Kontakt.

## Bund

Während das Bundesamt für Energie (BFE) die energiepolitische Zusammenarbeit mit dem Kanton Bern als zufriedenstellend, jedoch verbesserungsfähig erachtet, beurteilen die befragten Vertreter des Kantons Bern die Zusammenarbeit mit dem BFE und im Rahmen von Energie 2000 aufgrund von materiellen und strukturellen Problemen als schwierig und nicht sehr erfolgreich. Vorgeworfen werden dem Bund vor allem **Doppelspurigkeiten** im Gebäudebereich und mangelnde Bereitschaft zur Koordination und Unterstützung der kantonalen Aktivitäten. Zudem wird die Vielfalt von Produkten und Ansprechpartnern im Rahmen von Energie 2000 kritisiert, die die Orientierung bedeutend erschwert haben.

### 4.5.4. Interkantonaler Vergleich

Im interkantonalen Vergleich ist der Kanton Bern energiepolitisch immer noch **überdurchschnittlich aktiv**. Im Vergleich zu den 80er Jahren, in denen er mit dem Energiegesetz, der Förderung erneuerbarer Energien sowie der Energieberatung zu den fortschrittlichsten Kantonen gehörte, ist der Kanton Bern vor allem durch die starke Abnahme der finanziellen Mittel im Urteil der Befragten ins **obere Mittelfeld** abgerutscht. Positiv erwähnt werden die **neuen Initiativen** des Kantons in den Bereichen MINERGIE und Weiterbildung, die der Energiepolitik neuen Schwung gegeben haben. In folgenden Bereichen war der Kanton Bern in den 90er Jahren überdurchschnittlich aktiv:

- Förderung erneuerbarer Energien, vor allem von Holz- und Sonnenenergieanlagen (bis 1998); Befreiung der Solaranlagen von Baubewilligungen,
- Intensive Bemühungen zur Verbreitung des MINERGIE-Standards,
- Praktisch flächendeckende Energieberatung; überdurchschnittliche Aus- und Weiterbildungsaktivitäten,
- Erarbeitung von Grundlagen: Planungsgrundlagen, Grundlagen betreffend die externen Kosten, Auswirkungen der Elektrizitätsmarktöffnung,
- Bemühungen um die Erfolgskontrolle energetischer Massnahmen (Energieberichte, Erfolgskontrolle einzelner Massnahmen),
- Kommunale Aktivitäten (Energistadt, etc.)



## 5. Synthese

In der Synthese wird eine Gesamtbeurteilung der Berner Energiepolitik der 90er Jahre vorgenommen und im Sinne von Empfehlungen die Folgerungen für die zukünftige Energiepolitik aufgezeigt.

### 5.1. Gesamtbeurteilung

In der Gesamtbeurteilung werden die energiepolitische Zielerreichung, die Stärken und Schwächen der Berner Energiepolitik, die erzielten energetischen und wirtschaftlichen Wirkungen sowie die vergleichende Massnahmenbeurteilung dargestellt.

#### 5.1.1. Energiepolitischen Zielerreichung

Die energiepolitischen Ziele des Leitsatzdekrets konnten aufgrund der Energieverbrauchsentwicklung **nur teilweise erreicht** werden. Während die vom Dekret anvisierte Reduktion des Ölverbrauchs nicht erreicht werden konnte, scheint die Zielerreichung in den Bereichen Strom, Gas und erneuerbaren Energien auf gutem Weg. Insgesamt ist die „mittelfristige Stabilisierung“ des Gesamtenergieverbrauchs aufgrund der jährlichen Zuwachsraten in den Jahren 1994 bis 1998 von 1,9% stark gefährdet. Dies insbesondere, weil die wirtschaftliche Entwicklung in diesen Jahren stagnierte. Neben der anziehenden wirtschaftlichen Entwicklung wird die Erreichung der energiepolitischen Ziele vermutlich auch durch die Liberalisierung des Strommarktes und der Aufhebung der Subventionen für kleinere Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien erschwert. Die nur partielle Zielerreichung und die sich vermutlich verschlechternden Rahmenbedingungen weisen auf einen weiterhin bestehenden **energiepolitischen Handlungsbedarf** hin.

#### 5.1.2. Stärken und Schwächen der Berner Energiepolitik der 90er Jahre

Die Berner Energiepolitik hat sich in den 90er Jahren im Vergleich zu den 80er Jahren aufgrund der wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen und neuen energiepolitischen Stossrichtungen gewandelt. Wesentliche Merkmale dieses Prozesses ist der Verzicht auf die finanzielle Förderung von kleinen Anlagen zur Nutzung erneuer-

barer Energien sowie auf die VHKA in bestehenden Bauten aus politischen Gründen, die geringere Bedeutung der Energieplanung und die Entwicklung und Umsetzung von neuen markt- und effizienzorientierten Massnahmen. Im Folgenden werden die Stärken und Schwächen der Berner Energiepolitik der 90er Jahre aus unserer Sicht dargestellt.

## Stärken

### 1. Weiterführung bestehender erfolgreicher Massnahmen

In den 90er Jahren wurden bestehende erfolgreiche energiepolitische Massnahmen weitergeführt. Diese stellten sich auch in unserer Untersuchung als erfolgreich heraus und bildeten damit einen wichtigen Pfeiler der Berner Energiepolitik. Folgende drei tragende Massnahmen wurden weitergeführt:

- **Vollzug Energiegesetzgebung:** Im Baubereich können mit Abstand die grössten energetischen und wirtschaftlichen Wirkungen erzielt werden. Einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Baukultur können energietechnische Vorschriften und deren Vollzug leisten. Die Vorschriften wurden anfangs der 90er Jahre der technischen Entwicklung angepasst. Ihr Vollzug konnte etwas verbessert werden.
- Die **Förderung erneuerbarer Energien**, vor allem der Holz- und Solarenergieanlagen, war bis zur Finanzkreditsperre weitgehend erfolgreich. Durch sie konnten breite Bevölkerungskreise sensibilisiert und wirtschaftliche Innovationsimpulse ausgelöst werden.
- Die **regionale Energieberatung** konnte in den 90er Jahren praktisch flächendeckend ausgebaut werden und hat sich etabliert. Die Energieberatungsstellen vermitteln neues Know-how und tragen zur energetischen Sensibilisierung bei. Sie bilden ein Netzwerk zwischen Kanton, Gemeinden und der Bevölkerung.

### 2. Einführung neuer grösstenteils erfolgreicher Massnahmen

Mitte der 90er Jahre sind neue mehrheitlich erfolgreiche flankierende Massnahmen eingeführt worden. Diese befinden sich grösstenteils in der Einführungsphase und zielen darauf ab, durch geeignete Anreize energetische Massnahmen und Innovationen auszulösen. Mit den neuen Aktivitäten ist es gelungen, Ansätze einer verstärkten **markt- und effizienzorientierten Energiepolitik** einzuführen und verstärkt mit dem Gewerbe zusammenzuarbeiten. Folgende Massnahmen wurden lanciert:

- **MINERGIE:** Mit dem MINERGIE-Standard sollen auf freiwilliger Basis Energieeinsparungen und Komfortgewinne erzielt werden. MINERGIE ist auf ein beacht-

liches Interesse gestossen und wird von breiten Fach- und Gewerbekreisen unterstützt.

- **Neue marktorientierte Weiterbildungsveranstaltungen:** In den 90er Jahren hat der Kanton Bern seine Aus- und Weiterbildungsanstrengungen verstärkt und dadurch den Wissenstransfer und die Sensibilisierung der Fachleute verstärkt. Neben den Informationsveranstaltungen zur AEV werden insbesondere die Energie-Apéros und die Veranstaltungen im Bereich MINERGIE.

### 3. Grundlagenarbeit

Der Kanton Bern hat in verschiedenen Bereichen die Grundlagenarbeit vorangetrieben:

- Im Bereich der Energieplanung und der Nutzung erneuerbarer Energien wurden umfangreiche Grundlagen geschaffen (Angebotskarten, etc.), die von der Praxis als durchaus nützlich beurteilt werden. Eine Beurteilung der Kostenwirksamkeit ist jedoch noch nicht möglich.
- Bezüglich der Umsetzung des Energiegesetzes wurde ein umfangreicher Energieordner erarbeitet.
- Zu verschiedenen Themen wurden vertiefende Abklärungen durchgeführt (Bspw. Auswirkungen der Strommarktöffnung, Grundlagen für den Service Public, Energiebesteuerung).
- Mehrere Erfolgskontrollen geben Auskunft über die Wirkungen der energiepolitischen Massnahmen (insbesondere Energiebericht, Vollzug Energiegesetzgebung).

### Schwächen

#### 1. Rückschläge aufgrund des schwierigen politischen Umfeldes

Das schwierige politische Umfeld hatte in den 90er Jahren einige energiepolitische Rückschläge zur Folge. Grundlegendes Problem ist, dass die mit dem Leitsatzdekret vorgezeichnete Energiepolitik nur auf eine **ungenügende politische Akzeptanz** stösst, vor allem seitens der bürgerlichen Parteien. Dies erschwert die Umsetzung der Energiepolitik massgebend und hat zusammen mit der **schlechten Finanzlage** des Kantons zu folgenden **Rückschlägen** geführt:

- Die vorgesehenen Mittel für die Umsetzung des Leitsatzdekrets wurden anfangs der 90er Jahre nicht bereitgestellt.
- Ende der 90er Jahre wurden die für die Energiepolitik zur Verfügung stehenden Mittel aus finanzpolitischen Gründen von jährlich 6 bis 7 Mio. Fr. auf rund 3 Mio.



Fr. reduziert. Dies hatte den Verzicht auf die Förderung von Kleinanlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Folge.

- Ein weiterer energiepolitischer Rückschlag musste aufgrund einer parlamentarischen Initiative bei der VHKA in bestehenden Bauten in Kauf genommen werden. Dabei haben die verhärteten Positionen der Parteien (Kanton vs. Gewerbe und Hauseigentümerverband) zu einer Verschlechterung des energiepolitischen Klimas beigetragen.

## 2. Teilweise ungenügende Konzentration der Mittel

Aufgrund der reduzierten Mittel und des veränderten wirtschaftlichen Umfelds hat der Kanton seine im 2. Energiebericht entwickelte Strategie angepasst. Dabei hat er richtigerweise auf die Umsetzung mehrerer Massnahmen verzichtet (Bspw. verstärkte Förderung von WKK-Anlagen) und neue markt- und effizienzorientierte Aktivitäten entwickelt. Wir sind jedoch der Ansicht, dass der Kanton die energetischen und wirtschaftlichen Auswirkungen hätte erhöhen können, wenn er sich verstärkt auf die **effizienzorientierten Massnahmen** vor allem im Baubereich konzentriert hätte. Gemäss unserer Einschätzung hat der Kanton Bern mit der Vielfalt der umgesetzten Massnahmen die Kräfte teilweise verzettelt. Zu hinterfragen sind dabei vor allem die hohen Mittel, die für die Grundlagenarbeit im Bereich der Energieplanung (resp. der Nutzung der Umweltwärme) und für die Förderung der Nah- und Fernwärme ausgegeben wurden.

## 3. Wirkungsdefizite einiger Massnahmen

Die Evaluation hat gezeigt, dass in einigen Bereichen Wirkungsdefizite festzustellen sind:

- Im Bereich der **Energieplanung** konnten durch die in den 80er Jahren erarbeiteten regionalen Energiekonzepte nur punktuelle Erfolge erzielt werden. Die ersten Erfahrungen mit Pilotgemeinden in Richtung einer vermehrten Zusammenarbeit zwischen Energie- und Raumplanung zeigen, dass die Umsetzung dieser Anstrengungen ebenfalls sehr schwierig ist.
- Die Gesamtbilanz der Förderung der **Nah- und Fernwärme** (inkl. WKK-Anlagen) ist aus unserer Sicht durchzogen, vor allem aufgrund der angespannten wirtschaftlichen Situation der Mehrheit der Holzanlagenprojekte und der nur in einer sehr geringen Anzahl geförderter Wärmepumpenprojekte. Die energetischen Wirkungen der unterstützten Projekte beurteilen wir deshalb zurückhaltend.

- Bei den **kantonalen Gebäuden und Anlagen** konnten die Ziele vor allem aufgrund der fehlenden finanziellen Mittel nicht erreicht werden. Unseres Erachtens hätten jedoch bereits auch mit direktionsübergreifende Richtlinien (v.a. auch im Bereich der rationellen Stromnutzung und der Beschaffung von Anlagen), einer verstärkte Einflussnahme seitens des WEA auf das HBA und verstärkten Aktivitäten auf motivatorischer Ebene erhöhte Wirkungen werden können.
- Die Erfahrungen mit den **Steuererleichterungen** für energietechnische Massnahmen sind ernüchternd. Sie haben praktisch keine energetische Anreizwirkung, weil sie schlecht bekannt und bei den realisierten Abzügen einen hohen Mitnahmeeffekt aufweisen.

#### 4. Teilweise ungenügende Zusammenarbeit mit anderen energiepolitischen Akteuren

Die Evaluation zeigt, dass die Zusammenarbeit mit verschiedenen anderen energiepolitischen Akteuren als ungenügend erachtet werden muss. In den meisten Bereichen konnten jedoch in den letzten Jahren Verbesserungen erzielt werden:

- Schwächen bestanden in den 90er Jahren vor allem in der **direktions- und ämterübergreifenden Zusammenarbeit**. Neben dem Fehlen einer direktionsübergreifenden Energiepolitik wird auch die Zusammenarbeit auf der Umsetzungsebene kritisiert. Verbesserungen haben sich in letzter Zeit vor allem in der Zusammenarbeit mit dem HBA ergeben.
- Die Zusammenarbeit mit dem **Gewerbe** hat sich durch die neuen marktorientierten Massnahmen verbessert. Die Differenzen betreffend die VHKA und verschiedener Fördermassnahmen haben das energiepolitische Klima jedoch belastet. Die Koordination und die Zusammenarbeit mit dem Gewerbe sollte weiter verbessert werden.
- Mit dem **Bund** konnte die in den 90er Jahren vor allem aufgrund der Tätigkeiten von Energie 2000 im Gebäudebereich als schwierige beurteilte Zusammenarbeit in letzter Zeit ebenfalls verbessert werden.

#### 5. Führungs- und Kommunikationsdefizite

Die generellen Einschätzungen der Akteure betreffend der Berner Energiepolitik weisen auf Führungs- und Kommunikationsdefizite des Kantons hin:

- Die Mehrheit der befragten Akteure vermisst eine klare energiepolitische Strategie des Kantons. Insbesondere die Energiefachleute werfen dem Kanton vor, dass er

über keine konsequente Strategie verfügt, mit der er die Energiepolitik sichtbar macht. Sie fordern vom Kanton, dass er seine Führungsrolle verstärkt wahrnimmt.

- Die Energiefachleute kritisieren teilweise eine inkohärente Haltung des Kantons auf gesetzlicher Ebene sowie seitens des WEA.
- Mehrere Gemeinden wünschen sich eine stärkere politische Unterstützung bei überregionalen Projekten.
- Die Differenzen mit dem Gewerbe betreffend bestimmter Massnahmen und die energiepolitischen Informationsdefizite des Gewerbes und anderer Kreise (Bspw. des Hauseigentümerverbandes) weisen auf Kommunikationsdefizite hin.

### 5.1.3. Erzielte energetische und wirtschaftliche Wirkungen

Durch die energiepolitischen Aktivitäten des Kantons Bern in den 90er Jahren konnten nicht unbedeutende energetische und wirtschaftliche Wirkungen ausgelöst werden. Tabelle 8 stellt die Wirkungen übersichtsmässig dar. Bei der Interpretation muss berücksichtigt werden, dass es sich bei den ausgewiesenen Wirkungen um **Grössenordnungen** handelt.

Wirkungen	Grössenordnung	Vergleichsgrössen
Energie (eingespart und substituiert)	3 PJ (1999)	2,7% des Berner Energieverbrauchs 1998.
Beschäftigung	12'300 Personenjahre in der Schweiz über die gesamte Wirkungsdauer der Massnahmen (1990 bis 2020), davon rund die Hälfte in den Jahren 1990 bis 1999. Zwei Drittel des ausgelösten Beschäftigungsvolumen sind im Kanton Bern wirksam.	0,1% der Beschäftigten im Kanton Bern während der Vergleichsperiode 1990 bis 1999 5% der Arbeitslosen während der Vergleichsperiode 1990 bis 1999
Vermiedene externe Kosten	500 bis 800 Mio. Fr. über die Lebensdauer der Massnahmen.	Die energiebedingten externen Kosten werden in der Schweiz auf 4,6 bis 7,2 Mrd. Fr. pro Jahr geschätzt.

Tabelle 8: Die Berner Energiepolitik der 90er Jahre bewirkte nicht unbedeutende energetische und beschäftigungsmässigen Auswirkungen.

Durch die energiepolitischen Aktivitäten des Kantons Bern im Zeitraum 1990 bis 1999 ergeben sich aus der Modellrechnung **energetische Wirkungen im Jahr 1999** von rund **3 PJ**. Im Vergleich zum gesamten Energieverbrauch des Jahres 1999 des Kantons Bern

entspricht dies einer Reduktion von 2,7%. Der Grossteil dieser Wirkungen entfällt mit rund 83% auf Endenergieeinsparungen. Rund 17% resultieren aus der zusätzlichen Nutzung von erneuerbaren Energien und Abwärme. Der überwiegende Teil dieser Wirkungen entfallen auf die Massnahmen im **umbauter Raum**, gefolgt von der Förderung der Holzenergieanlagen.

Gemäss den Modellrechnungen konnte durch die Aktivitäten des Kantons im Zeitraum 1990 bis 1999 ein Netto-Beschäftigungseffekt von rund **12'300 Personenjahren in der Schweiz über die gesamte Wirkungsdauer der Massnahmen** (1990 bis 2020<sup>103</sup>) ausgelöst werden. Wir schätzen, dass rund zwei Drittel dieses Beschäftigungseffektes, also rund **8'200 Personenjahre**, im **Kanton Bern** wirksam waren. Hauptnutznieisser sind das **Bauhaupt und das Ausbaugewerbe**.

Durch die erzielten Energieeinsparungen konnten **externe Kosten** in der Grössenordnung von **500 bis 800 Mio. Fr.** vermieden werden. Über 90% dieser vermiedenen externen Kosten werden durch Massnahmen im Gebäudebereich erzielt. Zudem konnten durch die Berner Energiepolitik der Ausstoss von Luftschadstoffe reduziert werden.

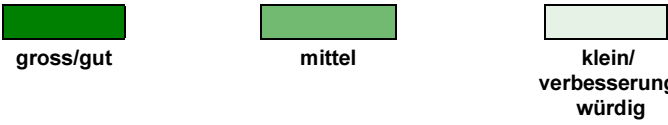
#### **5.1.4. Vergleichende Massnahmenbeurteilung**

Aufgrund der Modellanalyse und den qualitativen Interviews beurteilen wir die umgesetzten Massnahmen wie folgt (siehe Tabelle 9):

---

103 Dabei gehen wir von einer durchschnittlichen Lebensdauer der Massnahmen von 20 Jahren aus.

Massnahmen	Vollzug	Energetische Wirkung	Wirtschaftliche Auswirkungen	Kosten/ Wirkung Umsetzungsmittel	Potenzial
Bereich umbauter Raum	gross/gut	gross/gut	gross/gut	gross/gut	gross/gut
Kantonale Gebäude und Anlagen	gross/gut	gross/gut	gross/gut	gross/gut	gross/gut
Energieplanung	klein/verbesserungswürdig	klein/verbesserungswürdig	klein/verbesserungswürdig	klein/verbesserungswürdig	klein/verbesserungswürdig
Förderung Holzenergie	gross/gut	gross/gut	gross/gut	gross/gut	gross/gut
Förderung Solarenergie	gross/gut	gross/gut	gross/gut	gross/gut	gross/gut
Wärmepumpen	gross/gut	gross/gut	gross/gut	gross/gut	gross/gut
Nah- und Fernwärme, WKK	gross/gut	gross/gut	gross/gut	gross/gut	gross/gut
Übrige Fördermassnahmen	gross/gut	gross/gut	gross/gut	gross/gut	gross/gut
Aus- und Weiterbildung, Information	gross/gut	gross/gut	gross/gut	gross/gut	gross/gut
Energieberatung	gross/gut	gross/gut	gross/gut	gross/gut	gross/gut
MINERGIE	gross/gut	gross/gut	gross/gut	gross/gut	gross/gut
Technologievermittlung	klein/verbesserungswürdig	klein/verbesserungswürdig	klein/verbesserungswürdig	klein/verbesserungswürdig	klein/verbesserungswürdig
Steuererleichterungen	klein/verbesserungswürdig	klein/verbesserungswürdig	klein/verbesserungswürdig	klein/verbesserungswürdig	klein/verbesserungswürdig



gross/gut                      mittel                      klein/verbesserungswürdig

Tabelle 9: Vergleichende Beurteilung der Wirkungen der umgesetzten energiepolitischen Massnahmen des Kantons Bern in den 90er Jahren (eigene Darstellung).

Insgesamt beurteilen wir von den in den 90er Jahren umgesetzten Aktivitäten die Massnahmen im Bereich des **umbauten Raumes** sowie die **Förderung der Holzenergie** als besonders erfolgreich. Durch sie konnten bisher die grössten energetischen Wirkungen bei guter Kostenwirksamkeit ausgelöst werden. Zudem konnten durch diese beiden Massnahmen vergleichsweise hohe Beschäftigungseffekte erzielt werden. Die geringsten energetischen und wirtschaftlichen Auswirkungen resultierten in den Bereichen Energieplanung, Wärmepumpen, Technologievermittlung und Steuererleichterungen.

Betreffend der bisher ausgelösten **energetischen Wirkungen** und ihrer **Kostenwirksamkeit** können folgende Aktivitäten als erfolgreich beurteilt werden:

- Massnahmen im Bereich des umbauten Raumes,
- Förderung der Holzenergie,
- Aus- und Weiterbildung, Information,
- Energieberatung,
- MINERGIE.

Die bedeutendsten **beschäftigungsmässigen Impulse** konnten bisher durch die Massnahmen im umbauten Raum sowie die Förderung der Holz- und Solarenergieanlagen erreicht werden.

Die Massnahmen betreffend die kantonalen Gebäude und Anlagen, die Förderung der Solarenergie, der Nah- und Fernwärme sowie der übrigen Fördermassnahmen beurteilen wir als durchzogen.

Das grösste zukünftige energetische **Potenzial** mit guter Kostenwirksamkeit sehen wir bei den Massnahmen im umbauten Raum, den kantonalen Gebäuden und Anlagen, der weiteren Förderung von Holzenergie, des MINERGIE-Standards sowie aufgrund der geleisteten Grundlagenarbeit bei den Wärmepumpen. Etwas geringer wird das Potenzial bei der Förderung von Solaranlagen, bei der Aus- und Weiterbildung und der Energieberatung beurteilt. Aufgrund des als gering eingeschätzten Potenzials sollten die Energieplanung, die Förderung der Nah- und Fernwärme (inkl. WKK), die Technologievermittlung sowie der Steuererleichterungen kein Schwerpunkt der kantonalen Energiepolitik bilden.

## 5.2. Folgerungen für die zukünftige Energiepolitik

### 5.2.1. Energiepolitische Strategie

Aufgrund der bisherigen Erfahrungen sollte eine **klare energiepolitische Strategie** erarbeitet werden, die sich auf **konkretisierte energiepolitische Ziele** bezieht. Zentral erscheint uns, dass diese Strategie directionsübergreifend getragen und von den zentralen energiepolitischen Akteuren akzeptiert wird. Aufgrund der guten Kostenwirksamkeit, der reduzierten kantonalen Mitteln<sup>104</sup> sowie der politischen Akzeptanz schlagen wir eine verstärkte Orientierung an **markt- und effizienzbezogenen Massnahmen** vor. Im Zentrum stehen dabei vor allem Massnahmen im Gebäudebereich (Wärmedämmung und rationelle Stromnutzung). Die energiepolitische Strategie könnte aus folgenden Pfeilern bestehen:

---

104 Im Falle einer Annahme des Förderabgabegesetzes auf gesamtschweizerischer Ebene im September 2000 stünden für die Förderung wesentlich mehr Mittel zur Verfügung.

## 1. Förderung der rationellen Energienutzung

Die Massnahmen im Bereich der rationellen Energienutzung haben sich bewährt und sich aufgrund ihrer guten Kostenwirksamkeit und der energetischen sowie wirtschaftlichen Bedeutung weiter zu verstärken:

- Die Massnahmen im Bereich der **kantonalen Gebäude und Anlagen** sind deutlich zu verstärken. Dadurch kann der Kanton seine Führungs- und Vorbildrolle wahrnehmen. Bei vorhandenen Mitteln und der entsprechenden Organisation gehen wir von einem bedeutendem energetischen Potenzial aus. Neben einem Sanierungsprogramm erachten wir vor allem direktionsübergreifende Richtlinien betreffend der Stromnutzung und der Anlagenbeschaffung, die Vorschreibung des MINERGIE-Standards bei kantonalen Bauten sowie eine weitere Verbesserung der Zusammenarbeit als notwendig.
- Bei den **energie-technischen Vorschriften** sollten eine Verbesserung des Vollzugs (Ausbildung und Organisation) und ein stärkerer Einbezug des Bereichs Elektrizität angestrebt werden. Die Bauvorschriften sind interkantonal zu harmonisieren und die Zusammenarbeit mit dem Gewerbe (insbesondere mit den Haustechnikern) im Vollzug zu verstärken. Kurzfristig ist aus politischen Gründen von einer wesentlichen Verschärfung der Vorschriften abzusehen.
- Die **MINERGIE**-Aktivitäten, die bisher auf ein breites Interesse und eine grosse politische Akzeptanz gestossen sind, sollten verstärkt werden (v.a. im Bereich der Sanierungen und bei Mehrfamilienhäusern). Der MINERGIE-Standard stellt einen wichtigen Anreiz dar, bei Sanierungen und Neubauten weiter zu gehen als gesetzlich vorgeschrieben ist.

## 2. Ergänzende Förderung der erneuerbaren Energien

Entsprechende finanzielle Mittel vorausgesetzt, sollte die Förderung der **Holz- und der Sonnenenergieanlagen** aufgrund ihrer Breiten- und Signalwirkung sowie der regionalpolitischen Bedeutung wieder aufgenommen werden. Dabei ist die Holzenergie aufgrund ihres energetischen Potenzials, der vergleichsweise guten Kostenwirksamkeit sowie der wirtschaftlichen Bedeutung unterstützt werden. Die Sonnenenergie sollte in geringerer Masse vor allem aufgrund ihrer Sensibilisierungsfunktion und ihrer grossen Zukunftsbedeutung gefördert werden.

### 3. Flankierende Massnahmen

Flankierende Massnahmen wie die **Aus- und Weiterbildung**, **Informationsmassnahmen** sowie die **Energieberatung** sind für einen laufenden Wissenstransfer und zur Förderung der energetischen Sensibilisierung von entscheidender Bedeutung. Die erfolgreichen Angebote im Bereich Aus- und Weiterbildung (Energie-Apéros, Tage der offenen Tür, MINERGIE-Messen und -Veranstaltungen) sind praxis- und marktorientiert weiterzuführen. Vermehrt gezielt angesprochen werden sollten die Hauseigentümer, die professionellen Investoren sowie das Gewerbe

### 4. Punktuelle Fördermassnahmen

Nur punktuell und mit geringen Mitteln gefördert werden sollten folgende Bereiche:

- Energieplanung,
- Nah- und Fernwärmeprojekte,
- Pilot- und Demonstrationsanlagen.

Die Bemühungen betreffend Technologievermittlung sind als ergänzende Massnahme mit Pilotcharakter weiterzuführen. Dabei sind möglichst regionale oder gesamtschweizerische Aktivitäten und Netzwerke anzustreben.

### 5. Verstärkung der Zusammenarbeit mit den Gemeinden und dem Gewerbe

Die Zusammenarbeit mit den Gemeinden und dem Gewerbe kann noch wesentlich intensiviert werden. Insbesondere die Gemeinden verfügen über einen eigenen grossen Handlungsspielraum, den es zu aktivieren gilt. Beim Gewerbe sind hauptsächlich kontinuierliche Informations- und Weiterbildungsmassnahmen zur vermehrten Anwendung des neusten Stands der Technik bedeutend.

## 5.2.2. Massnahmenbezogene Folgerungen

Im Folgenden werden die Folgerungen betreffend der in den 90er Jahren umgesetzten Massnahmen zusammenfassend dargestellt (siehe auch Kapitel 4.2. und 4.5.):



Massnahmen	Folgerungen betreffend der zukünftigen Ausgestaltung
Energietechnische Vorschriften	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlegungen zur Verbesserung des Vollzugs (Schulung der Baukontrolleure, neue organisatorische Lösungen).</li> <li>• Interkantonale Harmonisierung anhand der neuen Musterverordnung.</li> <li>• Anstreben eines stärkeren Einbezugs des Elektrizitätsbereichs.</li> <li>• Verstärkung der Zusammenarbeit mit dem Gewerbe, insbesondere der Haustechniker.</li> </ul>
Kantonale Gebäude und Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgrund der Vorbildfunktion und des Potenzials bei genügenden finanziellen Mitteln klarer zukünftiger Schwerpunkt.</li> <li>• Direktionsübergreifende verbindliche Richtlinien (v.a. auch betreffend der Stromnutzung und der Anlagenbeschaffung).</li> <li>• Einführung des MINERGIE-Standards.</li> <li>• Weitere Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen dem WEA und dem HBA.</li> </ul>
Energieplanung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaum zukünftiger Schwerpunkt.</li> <li>• Punktuelle Unterstützung von aktiven Gemeinden mit beschränkten Mitteln.</li> </ul>
Förderung von Holz- und Solarenergieanlagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederaufnahme der Förderung aus energetischen und regionalpolitischen Überlegungen sowie aufgrund der erzielbaren Breiten- und Signalwirkung.</li> <li>• Stärkere Konzentration auf den Mehrfamilienhausmarkt.</li> </ul>
Wärmepumpen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primär Förderung durch die Energieversorgungsunternehmen.</li> <li>• Bei entsprechenden Mitteln auch Förderung durch den Kanton.</li> </ul>
Nah- und Fernwärme, WKK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kein zukünftiger Schwerpunkt.</li> <li>• Differenzierte und vorsichtige Förderung von Einzelprojekten.</li> <li>• WKK-Förderung aufgrund der Rahmenbedingungen weiterhin kein Schwerpunkt.</li> </ul>
Übrige Fördermassnahmen (Biogas, Windenergie, Kleinwasserkraft, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine zukünftigen Förderschwerpunkte.</li> <li>• Punktuelle fallweise Förderung im Rahmen von Pilot- und Demonstrationsobjekten.</li> </ul>
Aus- und Weiterbildung, Information	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiche Angebote (v.a. Energie-Apéros und Veranstaltungen im Rahmen von MINERGIE) praxis- und marktorientiert weiterführen.</li> <li>• Gezieltes Ansprechen der Hauseigentümer, der professionellen Investoren, des Gewerbes und der Architekten sowie der Gemeinden.</li> <li>• Ideen entwickeln, wie das breite Publikum vermehrt angesprochen werden könnte.</li> </ul>
Energieberatung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterhin notwendig zur Verbreitung und Verstärkung der Energiepolitik.</li> <li>• Gezielterer Einsatz gemäss den Schwerpunkten der kantonalen Energiepolitik.</li> </ul>

Massnahmen	Folgerungen betreffend der zukünftigen Ausgestaltung
MINERGIE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klarer zukünftiger Schwerpunkt. Anzustreben ist eine Vertiefung und Verbreiterung der Aktivitäten.</li> <li>• Erweiterung des Standards auf einzelne Komponenten und andere Anwendungen.</li> <li>• Verstärkung der Schulung von Fachleuten und des Marketings.</li> <li>• Verstärkter Einbezug der Gemeinden.</li> </ul>
Technologievermittlung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterführen als ergänzende Massnahme mit Pilotcharakter.</li> <li>• Verstärkte Ausrichtung auf die Marktbedürfnisse.</li> <li>• Anstreben von regionalen oder schweizweiten Aktivitäten.</li> </ul>
Steuererleichterungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung des Informationsstandes der LiegenschaftseigentümerInnen, vor allem im Zusammenhang mit weitergehenden Massnahmen (MINERGIE, erneuerbare Energien).</li> </ul>

Tabelle 10: Folgerungen für die zukünftige Gestaltung der energiepolitischen Massnahmen.

### 5.3. Fazit

Insgesamt beurteilen wir die Berner Energiepolitik der 90er Jahre als **teilweise erfolgreich**. Dies deshalb, die Evaluation der Berner Energiepolitik neben einigen Stärken auch wesentliche Schwächen aufgezeigt hat. Mit den energiepolitischen Aktivitäten konnten jedoch nicht unbedeutende **energetische und wirtschaftliche Wirkungen** ausgelöst werden. Zudem konnten durch die Einsparung konventioneller Energien ein Beitrag zur **Reduktion des Ausstosses wichtiger Luftschadstoffe** und zur **Vermeidung von externen Kosten** geleistet werden.

Die Berner Energiepolitik hat sich in den 90er Jahren im Vergleich zu den 80er Jahren aufgrund der wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen und neuen energiepolitischen Stossrichtungen **gewandelt**. Einerseits musste aus politischen Gründen auf die finanzielle Förderung von Kleinanlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien sowie auf die VHKA in bestehenden Bauten verzichtet werden. Andererseits sind neue markt- und effizienzorientierte Massnahmen eingeführt worden, die sich noch nicht breit durchgesetzt, der Berner Energiepolitik jedoch neuen Schwung verliehen haben. **Stärken** der Berner Energiepolitik der 90er Jahre sind aus unserer Sicht die Weiterführung bestehender erfolgreicher Massnahmen (Vollzug Energiegesetzgebung, Förderung der erneuerbaren Energien bis 1998, regionale Energieberatung), die Einführung neuer grösstenteils erfolgreicher markt- und effizienzorientierter Massnahmen (insbesondere MINERGIE), sowie die umfassende Grundlagenarbeit zu verschiedenen The-

men. Als **Schwächen** erachten wir die ungenügenden politische Akzeptanz der Energiepolitik und die schwierige finanziellen Situation des Kantons, die zu Rückschlägen geführt hat, die teilweise ungenügende Konzentration der Mittel, die Wirkungsdefizite einiger Massnahmen, die teilweise ungenügende Zusammenarbeit mit anderen energiepolitischen Akteuren sowie Führungs- und Kommunikationsdefizite des Kantons.

Besonders **erfolgreiche Massnahmen** waren in den 90er Jahren die **Aktivitäten im Bereich des umbauten Raumes** und die **Förderung der Holzenergie**, durch die neben den grössten energetischen Wirkungen vergleichsweise hohe Beschäftigungseffekte ausgelöst werden konnten. Betreffend der bisher ausgelösten Wirkung und ihrer Kostenwirksamkeit können die Massnahmen in den Bereichen Aus- und Weiterbildung sowie Information, Energieberatung und MINERGIE ebenfalls als Erfolg gewertet werden. Die geringsten energetischen und wirtschaftlichen Auswirkungen resultierten demgegenüber in den Bereichen Energieplanung, Wärmepumpen, Technologievermittlung und Steuererleichterungen.

Für die zukünftige Energiepolitik sollte eine **klare energiepolitische Strategie** erarbeitet werden, die von breiten Kreisen akzeptiert wird. Aufgrund der Ergebnisse der Evaluation schlagen wir eine verstärkte **Orientierung an markt- und effizienzbezogenen Massnahmen** vor, mit Schwergewicht im Gebäudebereich (Wärmedämmung und rationelle Stromnutzung). Bei der Förderung der rationellen Energienutzung erachten wir verstärkte Aktivitäten bei den eigenen Gebäuden und Anlagen, die Harmonisierung der Energievorschriften sowie eine Verstärkung der MINERGIE-Aktivitäten als sehr wichtig. Die Förderung der rationellen Energienutzung sollte durch die Förderung erneuerbarer Energien und flankierende Massnahmen ergänzt werden. Zudem sollten die Gemeinden vermehrt zu eigenen Aktivitäten motiviert und die Zusammenarbeit mit dem Gewerbe verstärkt werden.

# Anhang



## Anhang 1: Produkte und Leistungsstandards NEF

Produkt	Leistungsindikatoren	Leistungsstandards
Rationelle Energieverwendung	Erhebung der Überschreitungen von gesetzlichen Vorschriften.	Bis 1999 max. 5% zusätzlicher Energiekonsum durch Überschreiten der gesetzlichen Standards.
	Stichkontrollen der Gemeindekontrolltätigkeiten.	80% kontrollierte Energiebezugsfläche (1998); 95% kontrollierte Energiebezugsfläche bis im Jahr 2005.
	Energieflächenbezugsanteil der umgesetzten VHKA-Vorschriften.	Kein Standard wegen parlamentarischen Wirren.
	Anteil der durch Energieberatung erreichten Personen.	Jährlich 7'000 Direktberatungen; über Medien mind. 1 Mio. Personen erreichen.
	Energiekennzahl der kant. Bauten jährlich senken.	Energiekennzahl kant. Gebäude jährlich um 1% senken.
Innovation im Energiebereich	Anreizsysteme zum Energiesparen fördern.	Einsparung von mind. 500 Mio. kWh aller pro Jahr erstellten Anlagen während der Lebensdauer.
	Innovation durch neuartige Projekte.	Pro Jahr 10 neuartige Projekte fertiggestellt.
	Umsetzung wesentlicher Massnahmen durch Gemeinden und Regionen.	Ins Jahr 1999 mind. 1'000 Massnahmen umgesetzt, die zusammen 100'000 kWh pro Jahr einsparen.
	Fehlinvestitionen in Innovationen.	Max. 5% Fehlinvestitionen
	Investitionsbereitschaft der Bevölkerung fördern.	Bereitschaft der Bevölkerung soll bis ins Jahr 1999 nicht abnehmen.

Tabelle 11: Produkte und Leistungsstandards im Bereich Energie.



## **Anhang 2: Beurteilung der Energieverbrauchs-entwicklung**

- A) Indikatoren zur Herleitung des kantonalen Energieverbrauchs
- B) Gesamtwirtschaftliche Kennzahlen des Kantons Bern
- C) Einzeleffekte auf den Energieverbrauch



### A) Indikatoren zur Herleitung des kantonalen Energieverbrauchs

Bei der Abschätzung des Energieverbrauchs konzentrieren wir uns auf die Energieträger und die Verbrauchergruppen (Haushalte, Industrie, DL/LW/Gewerbe, Verkehr)<sup>105</sup>. Da das BFE die Nutzenergiestatistik im Jahre 1997 zum letzten Mal veröffentlichte, wird auf eine Ableitung nach Verwendungszwecken (Wärme, Prozessenergie, Licht/Kraft) verzichtet. Begründet wird dieser Verzicht mit der generell unbefriedigenden Datengrundlage und der zunehmenden Limitierung der Aussagekraft infolge schwieriger Zuweisung neuerer Energieanwendungen (z. B. Computer, Hi-Fi-Anlagen, etc.). Bei einer bereits unbefriedigenden gesamtschweizerischen Datenlage wäre eine top-down Herleitung auf den Kanton Bern kaum mehr vertretbar.<sup>106</sup>

In den folgenden Tabellen werden die verwendeten Indikatoren zur Herleitung des kantonalen Energieverbrauchs aufgrund der Schweizerischen Gesamtenergiestatistik und die entsprechenden Werte für das Jahr 1998 dargestellt. Die mit dieser Methode berechneten Verbräuche werden anschliessend grob plausibilisiert.

	Strom	Öl	Gas	Kohle/ Koks	Fern- wärme	Holz/ Holzkohle	Müll/In- dustrie- abfälle	Erneu- erbare Ener- gien <sup>107</sup>
Haushalte	H	H	G	H+K <sub>H</sub>	H	H+K <sub>H</sub>	--	E
Industrie	B <sub>II</sub>	B <sub>II</sub>	G	B <sub>II</sub>	B <sub>II</sub>	B <sub>II</sub>	B <sub>II</sub>	E
DL, LW übrig. Gewerbe	B <sub>III</sub>	B <sub>III</sub>	G	B <sub>III</sub>	B <sub>III</sub>	B <sub>III</sub>	B <sub>III</sub>	E
Verkehr	V	V	--	--	--	--	--	--

Tabelle 12: Indikatoren zur Herleitung der Energieverbrauchszahlen des Kantons Bern auf Basis der schweizerischen Verbrauchsangaben (Erklärung siehe Tabelle 13).

105 Die Übernahme der Verbrauchersektoreinteilung nach Gesamtenergiestatistik hat zur Folge, dass die hier geschätzten Energieverbräuche in den zwei Gruppen Industrie und DL/LW/Gewerbe nicht direkt mit den Angaben gemäss 2. Energiebericht (EB) vergleichbar sind. Aus diesem Grund werden beim Vergleich der beiden Entwicklungen zur Beurteilung der Zielerreichung die Energieverbräuche der beiden Gruppen addiert.

106 Eine Neuauflage der Nutzenergiestatistik ist nach Auskunft BFE höchstens mittelfristig in Sicht und würde nicht mehr mit den alten Zahlen vergleichbar sein.

107 Sonne, Wind, Biogas, Umweltwärme.

Indikator		Genauere Bezeichnung	Begründung/Bemerkungen
H	Anzahl bewohnte Wohnungen	Gesamt- abzüglich Leerwohnungsbestand	Beim durchschnittlichen Belegungsgrad (2,4 Pers./Wg.) und dem Flächenverbrauch (38 m <sup>2</sup> /Pers.) weicht der Kanton Bern nicht vom Landesmittel ab. Deshalb kann u.E. auf eine (aufwendigere) Aufarbeitung der Energiebezugsflächen verzichtet werden.
B <sub>II</sub>	Beschäftigte im Industriesektor	Spezif. Energieverbrauch pro Beschäftigten in den verschiedenen Branchen	Branchenklassierung und Kalibrierung der spezif. Verbrauchskennzahlen nach 1990er Berechnungen in: „Energieperspektiven“ (PROGNOS 1996), die aktuellen Beschäftigtenzahlen nach NOGA-Klassifikation wurden an die „Prognos-Branchenklassifikation“ angepasst.
B <sub>III</sub>	Besch. im DL- und LW-Sektor	do.	do.
V	Motorfahrzeugbestand	Total der Motorfahrzeuge der Klassen FAZG1-6 (alle Kategorien ohne Anhänger)	Annahme: gleiches Fahrverhalten der BernerInnen im Vergleich zum Landesmittel; die Datenbasis bei der Fahrleistung, z.B. FzKm, ist mit grösseren Unsicherheiten verbunden.
G	Gasabgaben	Gasabgaben in GWh nach Kantonen	Jahresstatistiken VSG (Verband der Schweizerischen Gasindustrie) 1990 - 1998
E	Übrige Erneuerbare Energien	Sonne (Kollektoren und Fotovoltaik)	Grundlage sind die geschätzten Leistungen der subventionierten Anlagen nach DEV. Zusätzlich wurden folgende Annahmen getroffen: - Kollektoren: +50% für Anteil nichtsubventionierter Anlagen (Flach<14m <sup>2</sup> , Heu<200m <sup>2</sup> und weitere nicht Erfasste) - Photovoltaik: +40% Anteil Inselanlagen und weitere nicht Erfasste - die Zahlen für das Jahr 1989 (als Ausgangslage) wurden aufgrund des Jahres 1990 aus der Gesamtenergiestatistik geschätzt.
		Wind	70% der Gesamtenergiestatistik (Mont-Croisin)
		Biogas	Zahlen aus Gesamtenergiestatistik dividiert durch 7.7 (Gesamtfaktor CH-BE). Die Datenlage ist sehr lückenhaft, weshalb hier top-down abgeleitet wird.
		Wärmepumpen	Zahlen aus Gesamtenergiestatistik dividiert durch 7.7 (Gesamtfaktor CH-BE). Die Datenlage ist sehr lückenhaft, weshalb hier top-down abgeleitet wird. Die von Frauenfelder (nur) für 1990 ausgewiesenen rund 70'000 MWh entsprechen ziemlich genau diesem Faktor.
K <sub>H</sub>	Korrekturfaktor Haushalte	Verdoppelung des Faktors Haushalte	Aufgrund des Vergleichs mit der Verbrauchsberechnung im 2. Energiebericht (Basis Regionale Energiekonzepte; INFRAS 1988) wird angenommen, dass der gewählte Indikator Haushalte die spezifisch bernische Situation bei Kohle und Holz zu wenig realitätsnah abbildet und somit verdoppelt werden muss. Dies ist auch deshalb realistisch, weil der Kanton Bern insbesondere die Holzenergie in den 90er Jahren stark gefördert hat.

Tabelle 13: Beschreibung der Indikatoren zur Herleitung des kantonalen Endenergieverbrauchs.

	Strom	Öl	Gas	Kohle/ Koks	Fern- wärme	Holz/ Holzkohle	Müll/In- dustrie- abfälle	Erneu- erbare Ener- gien
Haushalte	7.47	7.47	8.42	3.74	7.47	3.74	--	7.15
Industrie	8.21	7.74	8.42	7.54	7.54	7.54	7.54	7.15
DL, LW übrig. Gewerbe	7.38	7.02	8.42	7.02	7.02	7.02	7.02	7.15
Verkehr	7.97	7.97	--	--	--	--	--	--

Tabelle 14: Indikatoren-Werte für das Jahr 1998<sup>108</sup> (zur Erklärung siehe Tabelle 12 und Tabelle 13).

### Grobplausibilisierung

- Im Rahmen des 2. Energieberichts wurde für 1986 ein (End-) Energieverbrauchstotal von 97'100 TJ errechnet. Unter Berücksichtigung der gesamtschweizerischen Verbrauchssteigerung von 4,6% zwischen 1986 und 1990 ergibt sich bei dem hier berechneten Gesamtverbrauch für 1990 von 104'600 TJ eine methodisch bedingte Erhöhung von rund 3%.
- Beim Stromverbrauch wurde im Rahmen des Stromberichtes '98 für 1990 ein Gesamtverbrauch von 5800 GWh (=20'880 TJ) geschätzt (ohne Differenzierung in Verbrauchergruppen)<sup>109</sup>. Die hier berechneten 21'600 TJ weichen rund 3,5% von diesem Wert ab.
- Nach der vorliegenden Methodik errechnet sich für 1998 ein Umrechnungsfaktoren für den Gesamtverbrauch Schweiz – Bern von 7,6. Derselbe Wert im Jahre 1986 (2. Energiebericht) lag bei 7,6 (siehe Tabelle 14 zur differenzierten Betrachtung der gewählten Indikatoren für das Jahr 1998).
- Die Statistik der Ölfeuerungskontrolle weist nur die Anzahl Anlagen und die Leistungsdaten aus, nicht aber die Verbrauchsdaten. Laut Ölfeuerungen sind 1999 rund 95'0000 Anlagen (< 1 MW) sowie 172 Anlagen (> 1 MW) mit einer installierten Leis-

108 Interpretation: Angabe, um wieviel mal kleiner der bernische gegenüber dem gesamtschweizerischen Verbrauch ist.

109 BVE 1997

tung von total rund 5 Mio. KW (4,6 Mio. KW Kleinanlagen , 0.33 Mio. KW Grossanlagen). Nimmt man die in diesem Bericht berechneten 9400 GWh als Verbrauch dieser Anlagen lässt sich eine durchschnittliche Betriebsdauer von rund 1700 Std. pro Klein-Anlage sowie rund 5000 Std. für Gross-Anlagen berechnen. Dies erscheint als grober Vergleich plausibel.

**B) Gesamtwirtschaftliche Kennzahlen des Kantons Bern**

	1990	1998 <sup>110</sup>	%Veränd. (BE) 1990/98	%Veränd. (CH) 1990/98
Bevölkerung	930'800	936'600	0.6	5.4
Beschäftigte Total	531'127	497'885	-6.3	-7.7
Beschäftigte I. Sektor	50'994	45'341	-11.1	-7.6
Beschäftigte II. Sektor	155'641	129'215	-17.0	-20.3
Beschäftigte III. Sektor	324'492	323'329	-0.4	-1.2
Volkseinkommen pro Kopf	32'814	38'625	17.7	11.8
BIP-Wachstum pro Jahr <sup>111</sup>			0.82%/a	0.67%/a
Wohnungsbestand (abzügl. Leerwohnungen)	434'015	456'588	5.2	9.0
Mfz- Bestand	496'247	545'812	10.0	15.2
Heizgradtage	3'203	3'400	6.2	
Energiepreise (real)				
Heizöl E-L [Fr/100l]	36.7	23.1	-37.1	
Elektrizität [Rp/kWh]	15.5	16.6	7.1	
Gas [Rp/kWh]	5.2	4.6	-11.5	
Benzin [Rp/l]	102.5	98	-4.4	

Tabelle 15: Gesamtwirtschaftliche Kennzahlen des Kantons Bern (Quellen: BFS/BFE).

110 VE pro Kopf: 1996.  
Wohnungsbestand: 1997.

111 Quelle: BFS/BAK in: KAWE 1999.

### C) Einzeleffekte auf den Energieverbrauch

	Klima	Mengenkomponenten	Technik, Politik	Energiepreise <sup>112</sup>	Statist. Korrekturen <sup>113</sup>	Veränd. Nach Modell insgesamt	Veränd. Nach Energiestatistik <sup>114</sup>
Foss. Energieträger	12.3	55.5	-50.5	3.7	6.3	27.2	34.1
Heizöle	10.1	17.3	-35.4	-3.0	0.9	-10.2	-4.4
Gas	2.1	23.3	-8.0	11.4	-2.6	26.3	27.9
Kohle	0.0	-4.2	-0.9	-4.8	0.0	-10.0	-10.6
Treibstoffe	0.0	19.2	-6.1	0.0	7.9	21.1	21.1
Elektrizität	1.3	17.8	-7.3	-1.6	0.9	11.0	11.0
Sonstige <sup>115</sup>	1.1	1.9	-2.1	4.9	4.3	10.1	9.5
<b>Total</b>	<b>14.6</b>	<b>75.2</b>	<b>-59.9</b>	<b>7.0</b>	<b>11.4</b>	<b>48.3</b>	<b>54.6</b>

Tabelle 16: Zusammenfassung der Einzeleffekte auf den Energieverbrauch für alle Verbrauchsbereiche, 1990/1998, in [PJ] (Quelle Zahlen und Text: PROGNOSES 1999).

Hervorzuheben sind zunächst die „Mengenkomponenten“ (BIP, Energiebezugsflächen, Industrieproduktion, Bevölkerung, PW-Bestand, etc.), die für sich allein genommen den Energieverbrauch um 75,2 PJ erhöhen. Dies entspricht einem Zuwachs von 9,6% gegenüber 1990, während das BIP in dieser Zeit nur um 3,4% zunahm, also einen zu groben Massstab für die Erklärung von Energieverbrauchsänderungen darstellt. Die Einflussgruppe „Technische Entwicklung und Politik“ wirkt verbrauchsseitig der Mengenentwicklung mit rund 60 PJ entgegen. In ihr manifestiert sich der autonome technische Fortschritt als auch die zunehmende rationelle Energieverwendung aufgrund gesetzlicher oder freiwilliger Massnahmen im Rahmen von „Energie 2000“. Der Klimafaktor, d. h. das gegenüber 1990 etwas kältere Jahr 1998, führt nach den Berechnungen zu einem Mehrverbrauch von 14,6 PJ. Ebenso verbrauchserhöhend, und stärker als 1997, wirkten im Durchschnitt die rückläufigen Energiepreise. Sie dürften den Sparwillen gemindert, bzw. die Umschichtung des Geräte- und Anlagenparks in Richtung einer höheren Energieeffizienz etwas verzögert haben.

112 inkl. Substitution.

113 Angleichung Statistik Industrie, Tanktourismus (Treibstoffe).

114 ohne Treibstoffe in der Landwirtschaft.

115 Holz, Fernwärme, Industrieabfälle, übrige.



## **Anhang 3: Modellanalyse**

- A) Erhebungsraster für die Produktdaten
- B) Steckbrief des INFRAS-Schätzmodelles
- C) Detailannahmen zur Abschätzung der Beschäftigungseffekte
- D) Genauigkeit der quantitativen Schätzungen
- E) Wirkungsmodell umbauter Raum
- F) Details zu den Emissionsfaktoren

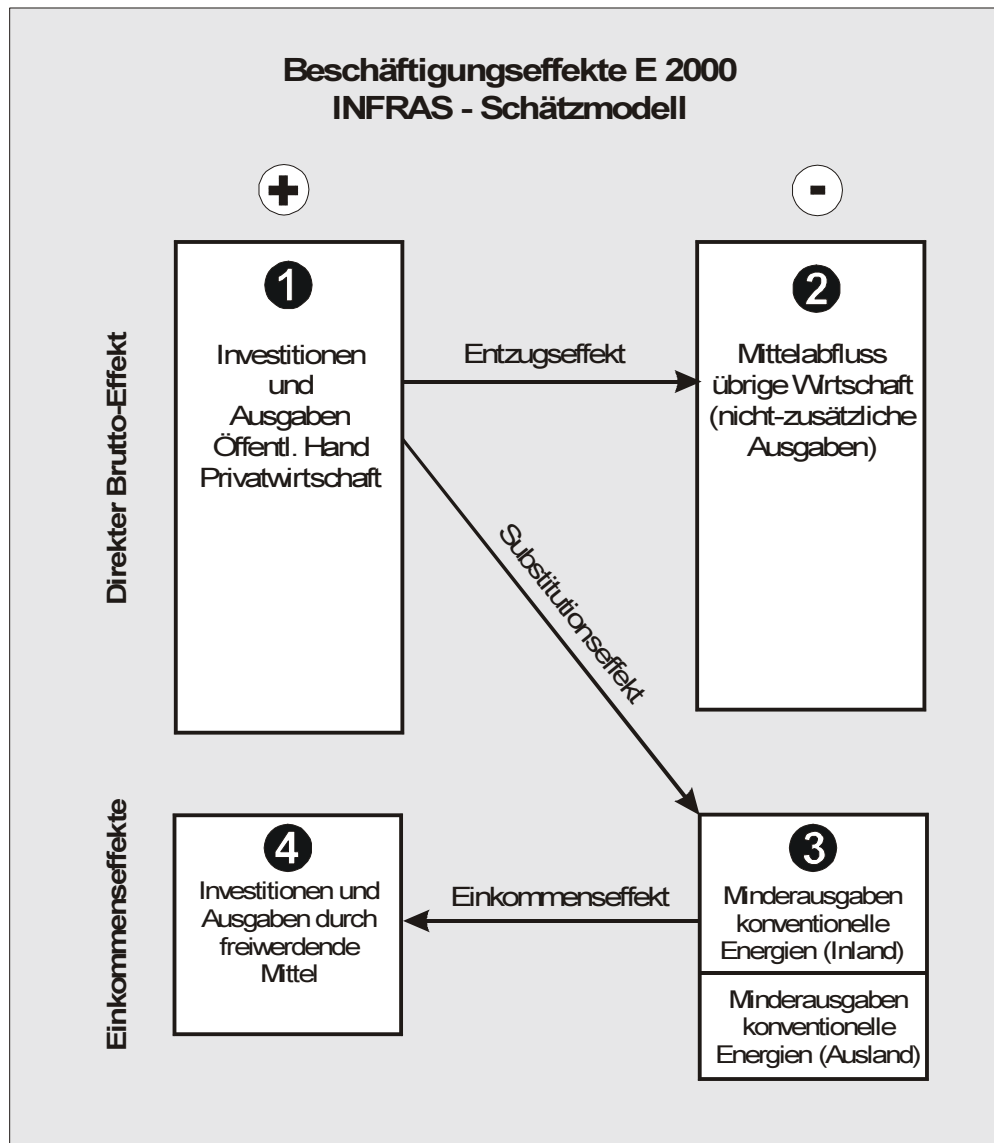


## A) Erhebungsraster für die Produktdaten

1	2	3	4	5	6		7	8	9		11	12
					6a				10			
Massnahmen mit Kantonsbeteiligung (freiwillig und gesetzlich)	kantonale Umsetzungs- mittel  Summe 90-99  [1000 Fr.]	Finanz- hilfen Kanton  Summe 90 - 99  [1000 Fr.]	Finanz- hilfen Bund  Summe 90 - 99  [1000 Fr.]	Drittmittel an Umsetzung (nicht von Zielgruppe bezahlt)  Summe 90 - 99  [1000 Fr.]	Anzahl Produkte/ Interven- tionen  Total seit 1990		Geschätzte Wirkungs- dauer pro Produkt / Intervention  [Jahre]	Anzahl der 1999 noch wirkenden Produkte/ Intervent., die seit 1990 umgesetzt wurden  [E. gem. 6a]	Energetische Wirkung pro Produkt / Intervention  [MJ / a]		Investition der Zielgruppe pro Produkt/ Intervention  (inkl. Finanzhilfe)  [1000 Fr.]	Geschätzte Mitnahme- effekte der direkten Förderung  (Kanton und Bund)  [%]
									elektr.	them.		
							z.B. Stk, m2, KW, Pers.					
<b>30xx Allgemeine Energiepolitik (Produkteunabhängig)</b>												
3010 Auflageverfahren	800	0	0	0	0							
302x Fach-, Mitberichte, Parlament, Experten, Mühleberg, übrige Amtsstellen												
<b>701 Rationelle Energieverwendung</b>												
7010 Grundlagen	200	0										0%
7011 Wirkung Bereich umbauter Raum	1'800	0	0	320	113'000	Baubewilligun	30	100'000	5'000	40'000	15	50%
7012 Energieberatung	600	0	0	10'500	55'000	Beratung	8	20'000	1'500	5'600	6	15%
7013 Kantonale Bauten	600	0	0	500	770	Gebäude	20	770	3'400	55'200	20	0%
7014 Kantonale Leitungen (v.a. Gas)	200	0	0	0	-							
7015 Gesetzgebung	200											
<b>702 Innovation im Energiebereich</b>												
7020 Innovation Energie	200	0										
7021 Realisierungen allg.	1'800			300								0%
Solar thermisch		5'978	4'490		1'538	Anlagen	20	1'538	21'538	19'706	35	30%
Photovoltaik		7'648	6'118		293	Anlagen	25	293	21'123	0	159	30%
Windanlagen		49	39		3	Anlagen	15	3	28'080	0	54	30%
Biogas, inkl. WKK		3'649	3'087		25	Anlagen	15	25	1'057'968	0	961	30%
Holzenergie, inkl. WKK		19'860	13'500		149	Anlagen	15	149	70'840	3'527'517	674	30%
Wasserkraft		3'312	1'000		20	Anlagen	20	20	2'880'000	0	1'104	30%
Wärmepumpen Kleinanlagen (alle vor 1990 gesprochen)		49	0		26	Anlagen	15	26	0	66'000	14	30%
Div. Produkte (LEM, Entw., Unters., div. Pilot)		6'811	5'621		225	Anlagen	19	225	0	134'288	125	30%
7022 Nah-, Fernwärme	600	17'900	10'000	500	200	Anlagen	30	200	45'000	220'000	500	5%
7023 Planungen Energie	2'400	2'480	0	0	2	Regionen	20	2	-	0 (k.A. mögl.)	0 (k.A. mögl.)	0%
7023.1 Karten (Teil der Planungen)	130	0	0	130	20	Kurse	15	20				20%
7023.2 MINERGIE	600	0	0	620	53'622	m2 EBF	30	53'622	0	263	0.1	0%
7024 Technologietransfer	360	0	0	100	141	Betriebe	3	70	954	954	4	0%
<b>2xxx "Unproduktive" Posten</b>												
2xxx Gesamt "unproduktiv"	0											
<b>Total</b>	<b>10490</b>	<b>67736</b>	<b>43855</b>	<b>12970</b>								

## B) Steckbrief des INFRAS-Schätzmodells

Das INFRAS-Schätzmodell berücksichtigt vier zentrale Effekte. Figur 21 zeigt diese in einer schematischen Darstellung:



Figur 21: Schema der im INFRAS-Schätzmodell berücksichtigten Wirkungen.

Die quantitative Abschätzung der vier Effekte kann vereinfacht wie folgt zusammengefasst werden:

1. Der direkte Positiveffekt (1) entspricht der Beschäftigungswirkung durch die in diesem Zusammenhang relevanten (anrechenbaren) Investitionen und Ausgaben der öffentlichen Hand und der Privatwirtschaft. Dieser Effekt wird ermittelt, indem die ausgelösten Investitionen und Ausgaben sowie die Vollzugsaufwendungen auf die verschiedenen Wirtschaftsbranchen aufgeteilt werden (Endproduzen-

ten und Zulieferbranchen) und mit branchenspezifischen Wertschöpfungskoeffizienten<sup>116</sup> und Importquoten multipliziert werden.

2. Der indirekte Negativeffekt (2) entsteht, weil die Investitionen und Ausgaben für die Energiemassnahmen zu einem Mittelabfluss aus der übrigen Wirtschaft in Richtung der „Energieeffizienz-Branchen“ führen (Entzugseffekt). Dieser wird ermittelt, indem die zur Finanzierung der Energieeffizienz-Massnahmen notwendigen Mittel (Neu- und Ersatzinvestitionen, Betriebsenergie, sonstiger Betrieb und Unterhalt, Marketing) mit den für die Gesamtwirtschaft geltenden durchschnittlichen Wertschöpfungskoeffizienten und Importquoten multipliziert werden. Dabei werden nur die nicht-zusätzlichen Ausgaben berücksichtigt. Ausgaben, welche beispielsweise auf "Deficit Spending" der öffentlichen Hand zurückzuführen sind, werden nicht berücksichtigt, da diese nicht zu Mittelabfluss in der übrigen Wirtschaft führen.<sup>117</sup>
3. Der direkter Negativeffekt (3) entsteht im Bereich herkömmlicher Energien. Die Investitionen in Energiesparmassnahmen führen zur Substitution herkömmlicher Energien und damit zu einem negativen Beschäftigungseffekt in diesem Sektor. Ein Teil dieses negativen Beschäftigungseffektes entsteht im Ausland und wird in den hier erfolgenden Schätzungen der Beschäftigungswirksamkeit in der Schweiz nicht berücksichtigt. Zur Abschätzung dieses Effekts werden die Minderausgaben auf Basis der gesparten bzw. substituierten Energie abgeschätzt und auf die unterschiedenen Energiebranchen zugeteilt. Die Schätzung der Beschäftigungseffekte erfolgt wiederum auf Basis branchenspezifischer Wertschöpfungskoeffizienten und Importquoten.<sup>118</sup>
4. Der indirekte Positiveffekt (4) entsteht durch die Minderausgaben infolge der erzielten Energieeinsparungen. Diese führen zu einem Einkommenseffekt, da weniger für die herkömmlichen Energien ausgegeben werden muss. Die Abschätzung dieses positiven Beschäftigungseffektes erfolgt durch Abschätzung der Minderausgaben<sup>119</sup> und Multiplikation dieser Minderausgaben mit den für die Gesamt-

---

116 Bruttowertschöpfung pro Arbeitsplatz.

117 Der sogenannte „Crowding-out-Effekt“ durch Zinssteigerungen aufgrund der Refinanzierung der Ausgaben der öffentlichen Hand am Kapitalmarkt kann hier - angesichts der aus gesamtwirtschaftlicher Sicht bescheidenen Grössenordnungen - vernachlässigt werden.

118 Die positiven Effekte, welche im Ausland entstehen, werden analog vernachlässigt. Allerdings sind diese weniger bedeutend als die negativen (aufgrund der vergleichsweise hohen Importquote bei den herkömmlichen Energien).

119 Auf Basis von Annahmen über die durchschnittlichen Energiepreise nach Energieträger. Sonderbelastungen (z.B. Treibstoffzölle) sind nicht berücksichtigt.

wirtschaft geltenden durchschnittlichen Wertschöpfungskoeffizienten und Importquoten, sowie Berücksichtigung einer Sparquote.

Die zentralen Modell-Annahmen betreffen die Arbeitsintensität der zusätzlich ausgelösten bzw. verdrängten Investitionen, die Importanteile und den Anteil der nicht-zusätzlichen Ausgaben.

## C) Detailannahmen zu den Abschätzungen der Beschäftigungseffekte

### C1 Gesamtwirkungen Schweiz

A) Direkter Bruttoeffekt (Ausgaben und Investitionen)

		Branchenanteile [%]																		
<b>Massnahmenkategorie</b>		Elektrizität + Gas	Importanteil [%]	Brennstoffe + Treibstoffe	Importanteil [%]	Maschinen und Fahrzeuge	Importanteil [%]	Elektrotechnik, Elektronik, Optik	Importanteil [%]	Bauhaupt- und Ausbau	Importanteil [%]	Forst- und Landwirtschaft	Importanteil [%]	Beratung, Planung, Informatik, Schulung	Importanteil [%]	übrige Dienstleistungsbranche (Gastgewerbe, Immobilien, Banken)	Importanteil [%]	Rest	Importanteil [%]	
Umsatzumsatzaufwendungen	0	0	0	0	0	20	40	0	30	0	0	0	100	0	0	0	0	5	10	
Technologieentwicklung	0	0	0	0	0	25	40	20	30	0	0	0	10	0	0	0	0	5	30	
Bauliche Massnahmen	0	0	0	0	0	0	40	5	30	55	0	0	10	0	0	0	0	5	30	
Solar (Wärme + PV)	0	0	0	0	0	0	40	30	30	0	0	0	10	0	0	0	0	30	30	
Holz-Anlagentechnik, inkl. Fernwärme	0	0	0	0	0	30	40	5	30	35	0	0	10	0	0	0	0	20	10	
Holz-Betriebsenergie, inkl. Biomasse-Fernwärme	0	0	0	0	0	0	40	0	30	0	100	0	0	0	0	0	0	0	10	
Restl. Energien	0	0	0	0	0	25	40	5	30	55	0	0	10	0	0	0	0	5	30	

B) Indirekter Bruttoeffekt (Mittelzufluss (Einkommenseffekt) infolge Energieeinsparungen)

		Branchenanteile [%]																			
<b>Branchenanteil an Gesamtproduktion (BPW)</b>		Elektrizität + Gas	Importanteil [%]	Brennstoffe + Treibstoffe	Importanteil [%]	Maschinen und Fahrzeuge	Importanteil [%]	Elektrotechnik, Elektronik, Optik	Importanteil [%]	Bauhaupt- und Ausbau	Importanteil [%]	Forst- und Landwirtschaft	Importanteil [%]	Beratung, Planung, Informatik, Schulung	Importanteil [%]	übrige Dienstleistungsbranche (Gastgewerbe, Immobilien, Banken)	Importanteil [%]	Rest	Importanteil [%]		
	3	20		4	70		5	40		4	30		7	0		3	0	9	0	5	30

C) Direkter Negativerfekt (Mittelabfluss aus Bereich herkömmliche Energien infolge Energieeinsparungen)

		Branchenanteile [%]																		
<b>Branchenanteil an Gesamtproduktion (BPW)</b>		Elektrizität + Gas	Importanteil [%]	Brennstoffe + Treibstoffe	Importanteil [%]	Maschinen und Fahrzeuge	Importanteil [%]	Elektrotechnik, Elektronik, Optik	Importanteil [%]	Bauhaupt- und Ausbau	Importanteil [%]	Forst- und Landwirtschaft	Importanteil [%]	Beratung, Planung, Informatik, Schulung	Importanteil [%]	übrige Dienstleistungsbranche (Gastgewerbe, Immobilien, Banken)	Importanteil [%]	Rest	Importanteil [%]	
	100	0		25	70		100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
	25	70		75	70		70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
	0	0		0	100		70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30

D) Indirekter Negativerfekt (Mittelabfluss aus Gesamtwirtschaft zur Finanzierung der Energiemassnahmen)

		Branchenanteile [%]																			
<b>Branchenanteil an Gesamtproduktion (BPW)</b>		Elektrizität + Gas	Importanteil [%]	Brennstoffe + Treibstoffe	Importanteil [%]	Maschinen und Fahrzeuge	Importanteil [%]	Elektrotechnik, Elektronik, Optik	Importanteil [%]	Bauhaupt- und Ausbau	Importanteil [%]	Forst- und Landwirtschaft	Importanteil [%]	Beratung, Planung, Informatik, Schulung	Importanteil [%]	übrige Dienstleistungsbranche (Gastgewerbe, Immobilien, Banken)	Importanteil [%]	Rest	Importanteil [%]		
	3	20		4	70		5	40		4	30		7	0		3	0	9	0	5	30

## Allgemeine Eingabegrößen

### spezifische Bruttowertschöpfung pro Branche (Produktionskonto 1994)

	Mio Fr.	1000 Af spezifische Wertschöpfung [1000Fr./AP] (gerundet)		
Elektrizität, Gas	<b>7741</b>	24.6	315	320
Brennstoffe, Treibstoffe (Schätzung INFRAS / e3me)				<b>150</b>
Maschinen und Fahrzeuge	<b>13570</b>	123	111	110
Elektrik, Elektronik, Optik	<b>12306</b>	108	114	110
Bauhaupt- und Baunebengewerbe	<b>24749</b>	301	82	80
Forst- und Landwirtschaft	<b>9230</b>	179	52	50
Beratung, Planung, Informatik, Schulung	<b>23636</b>	193	122	120
übrige Dienstleistungen (Gastgewerbe, Immobilien)	<b>14497</b>	208	70	70
Rest (o aller Branchen)	<b>352920</b>	3319	106	100

### Branchenspezifischer Beschäftigungs-Korrekturfaktor

Elektrizität, Gas	0.3
Brennstoffe, Treibstoffe	0.5
Maschinen und Fahrzeuge	1
Elektrik, Elektronik, Optik	1
Bauhaupt- und Baunebengewerbe	1
Forst- und Landwirtschaft	1
Beratung, Planung	1
übrige Dienstleistungen (Gastgewerbe, Immobilien)	1
Rest (o aller Branchen)	1

### Endenergie- und Treibstoffpreise

Elektrizität [Fr./kWh]	0.19				
[Fr./GJ]	52.8				
Brennstoffe:					
Gas [Fr./GJ]	14.4				
Heizöl [Fr./GJ]	9.2				
Holzsplitzel [Fr./GJ]	12.1	Stückholz [Fr./GJ]	44.5	Durchschnitt [Fr./GJ]	30.6
Treibstoffe					
Benzin / Diesel (excl. Zölle) [Fr./lt]	0.45				
Benzin / Diesel (excl. Zölle) [Fr./GJ]	12.5				

### Multiplikator für sekundäre Beschäftigungseffekte

Multiplikator	1.3
---------------	-----

### Sparquote auf eingesparten Energieausgaben

Sparquote (100%=1)	15%
--------------------	-----

### Anteil der zusätzlichen Ausgaben an Gesamtausgaben + Investitionen

%-Anteil der zusätzlichen Ausgaben (100%=1)	5%
---	----

## C2 Beschäftigungswirkungen im Kanton Bern

### (Importquoten angepasst, restliche Annahmen gleich wie C1)

#### A) Direkter Bruttoeffekt (Ausgaben und Investitionen)

		Branchenanteile [%]																	
		Elektrizität + Gas	Importanteil [%]	Brennstoffe + Treibstoffe	Importanteil [%]	Maschinen und Fahrzeuge	Importanteil [%]	Elektrotechnik, Elektronik, Optik	Importanteil [%]	Bauhaupt- und Ausbau	Importanteil [%]	Forst- und Landwirtschaft	Importanteil [%]	Beratung, Planung, Informatik, Schulung	Importanteil [%]	übrige Dienstleistungsbranche (Gastgewerbe, Immobilien, Banken)	Importanteil [%]	Rest	Importanteil [%]
<b>Massnahmenkategorie</b>		0		0		0		0		0		0		0		0		0	
Unserzigungsverwendungen	0	0	0	0	0	20	80	0	80	0	25	0	0	100	20	0	20	50	20
Technologieverteilung	0	0	0	0	0	25	80	20	80	0	25	0	0	10	20	0	20	5	30
Bauliche Massnahmen	0	0	0	0	0	5	80	55	25	0	0	0	0	10	20	0	20	5	30
Solar (thermisch + PV)	0	0	0	0	0	0	0	80	30	80	25	0	0	10	20	0	20	30	40
Holz-Anlagentechnik inkl. Fernwärme	0	0	0	0	0	30	80	5	80	35	25	0	0	10	20	0	20	20	20
Holz Betriebsenergie inkl. Biomasse-Fernwärme	0	0	0	0	0	0	0	80	0	80	0	25	100	20	0	20	0	20	10
Restl. Energien	0	0	0	0	0	25	80	5	80	55	25	0	0	10	20	0	20	5	30

#### B) Indirekter Bruttoeffekt (Mittelzufluss (Einkommenseffekt) infolge Energieeinsparungen)

		Branchenanteile [%]																	
		Elektrizität + Gas	Importanteil [%]	Brennstoffe + Treibstoffe	Importanteil [%]	Maschinen und Fahrzeuge	Importanteil [%]	Elektrotechnik, Elektronik, Optik	Importanteil [%]	Bauhaupt- und Ausbau	Importanteil [%]	Forst- und Landwirtschaft	Importanteil [%]	Beratung, Planung, Informatik, Schulung	Importanteil [%]	übrige Dienstleistungsbranche (Gastgewerbe, Immobilien, Banken)	Importanteil [%]	Rest	Importanteil [%]
<b>Branchenanteil an Gesamtproduktion (BPW)</b>	3	20		4	70	5	80	4	80	7	80	3	20	9	20	5	20	63	40

#### C) Direkter Negativerfekt (Mittelabfluss aus Bereich herkömmliche Energien infolge Energieeinsparungen)

		Branchenanteile [%]																	
		Elektrizität + Gas	Importanteil [%]	Brennstoffe + Treibstoffe	Importanteil [%]	Maschinen und Fahrzeuge	Importanteil [%]	Elektrotechnik, Elektronik, Optik	Importanteil [%]	Bauhaupt- und Ausbau	Importanteil [%]	Forst- und Landwirtschaft	Importanteil [%]	Beratung, Planung, Informatik, Schulung	Importanteil [%]	übrige Dienstleistungsbranche (Gastgewerbe, Immobilien, Banken)	Importanteil [%]	Rest	Importanteil [%]
<b>Elektrizität</b>	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
<b>Brennstoffe</b>	25	70	0	75	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
<b>Treibstoffe</b>	0	0	0	100	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40

#### D) Indirekter Negativerfekt (Mittelabfluss aus Gesamtwirtschaft zur Finanzierung der Energie massnahmen)

		Branchenanteile [%]																	
		Elektrizität + Gas	Importanteil [%]	Brennstoffe + Treibstoffe	Importanteil [%]	Maschinen und Fahrzeuge	Importanteil [%]	Elektrotechnik, Elektronik, Optik	Importanteil [%]	Bauhaupt- und Ausbau	Importanteil [%]	Forst- und Landwirtschaft	Importanteil [%]	Beratung, Planung, Informatik, Schulung	Importanteil [%]	übrige Dienstleistungsbranche (Gastgewerbe, Immobilien, Banken)	Importanteil [%]	Rest	Importanteil [%]
<b>Branchenanteil an Gesamtproduktion (BPW)</b>	3	20		4	70	5	80	4	80	7	25	3	20	9	20	5	20	63	40

## D) Genauigkeit der quantitativen Schätzungen

Die Qualität und demzufolge die Genauigkeit der Inputgrössen "Energiewirkung" und "ausgelöste Investitionen" für die quantitativen Schätzungen ist bei den verschiedenen Produkten sehr unterschiedlich. Zum Teil können die Daten direkt aus Statistiken und anhand von Controllinggrössen gewonnen werden. Dies trifft z.B. für die Energiekennzahl der kantonalen Bauten, die Anzahl der unterstützten Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien oder die Anzahl der realisierten MINERGIE-Bauten zu. Die energetischen Wirkungen und die ausgelöste Investitionen können aus diesen Angaben relativ gesichert abgeleitet werden, indem spezifische Kenngrössen verwendet werden (z.B. durchschnittlicher Energieertrag pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche einer Solaranlage). Zudem enthält die SUBALT-Statistik jeweils die gesprochenen Finanzhilfen, welche sich in vielen Fällen direkt auf die ausgewiesenen Investitionskosten beziehen. Teilweise existieren auch spezifische Untersuchungen, wie z.B. für die Mehrinvestitionen bei MINERGIE-Bauten. Ein Unsicherheitsfaktor ist bei diesen Massnahmen mit guten Datengrundlagen vor allem die Bestimmung der Referenzentwicklung resp. des Mitnahmeeffektes. Die energetischen und investiven Wirkungen, die vermutlich auch ohne die Berner Energiepolitik erfolgt wären, dürfen den Wirkungen nicht angerechnet werden.<sup>120</sup>

Bei einigen Produkten ist die Datenlage jedoch weit weniger gut. Dies hat zur Folge, dass nur grobe Schätzungen gemacht werden können. So sind z.B. die Inputgrössen für die Wirkungen der Energieberatung nicht über eine Statistik abgestützt. Hier können einzig aufgrund von Überlegungen betreffend der Wirkungsketten sehr grobe Schätzungen für die durchschnittliche Energieeinsparung und die ausgelöste Investition pro Beratungskontakt gemacht werden. Wegen der vielseitigen Natur der registrierten Beratungskontakte und weil die nachfolgende Umsetzung der Beratungsinhalte nicht erhoben wird, muss eine solche Schätzung zwangsläufig als "best guess" verstanden werden, der jedoch eine grosse Unsicherheit zugrunde liegt.

Die nachfolgende Tabelle beurteilt die Genauigkeit der eingesetzten Inputgrössen energetische Wirkungen und ausgelöste Investitionen sowie der Outputgrösse Kostenwirksamkeit. Die Datenunsicherheiten sind in einer vergleichenden Bewertung der Resultate der quantitativen Beurteilung mitzubersichtigen.

---

120 Die geschätzten und verwendeten Mitnahmeeffekte sind in Anhang 1, C), 1. dokumentiert.



Produkt	Energiewirkung	Ausgelöste Investitionen	Kostenwirksamkeit
Wirkung Bereich umbauter Raum	••	••	••
Kantonale Bauten	•	••	••
Holzenergie, inkl. WKK	••	•	••
Solar thermisch	•	•	•
Photovoltaik	•	•	•
Nah-, Fernwärme	•••	•	•••
Windanlagen	••	•	••
Biogas, inkl. WKK	••	•	••
Wasserkraft	•	•	•
Div. Produkte (LEM, Entwicklungen, Untersuchungen, div. Pilotprojekte)	•••	•••	•••
Energieberatung	•••	•••	•••
MINERGIE	•	•	•
Technologietransfer	•••	•••	•••

Legende:

- Unsicherheit klein
- Unsicherheit mittel
- Unsicherheit gross

Tabelle 17: Beurteilung der Datenlage für die quantitativen Schätzungen.

## E) Wirkungsmodell umbauter Raum

Die Wirkung im Bereich des umbauten Raums kann nicht auf eine einzelne Massnahme zurückgeführt werden, sondern sie ergibt sich aus dem Zusammenspiel aller energiepolitischen Aktivitäten im Kanton. Die Wirkung kann gemessen werden an der Verbesserung der energietechnischen Qualität der realisierten Neu- und Umbauten und widerspiegelt den erreichten "Kulturwandel" bei den Architekten, Planern, und Bauträgern.

Ein wichtiger Bestimmungsfaktor im Bereich umbauter Raum ist sicher die AEV und deren Vollzug. Über die AEV wird aber direkt nur vermieden, dass schlechte Bauten realisiert werden. Es zeigt sich aber, dass der Durchschnitt der realisierten Bauten besser ist, als die AEV es vorschreibt. Dies muss auf den Einfluss weiterer energiepolitischer Aktivitäten wie die Energieberatung, Informations- und Weiterbildungsanstrengungen, Vorbildprojekte, die Diskussionen um MINERGIE, etc. zurückgeführt werden.

Das Wirkungsmodell für den umbauten Raum berücksichtigt die beobachtete Veränderung der durchschnittlichen energietechnischen Bauqualität seit der Einführung der AEV 93. Dazu wurde eine grössere Anzahl von Gesuchen für die VHKA-Befreiung ausgewertet, bei denen jeweils genaue Angaben zu Energieverbrauch und Energiebezugsfläche vorlagen. Die beobachtete Veränderung wird dann über die Anzahl der Baugesuche auf den gesamten Gebäudebestand hochgerechnet.

### Details zu den Annahmen:

#### *Drittmittel an Umsetzung:*

Als Zielgruppe werden hier die Bauherrschaften verstanden. Der Aufwand ist derjenige der Fachunternehmen für Kursbesuche, Energieordner und der Fachverbände für Kursorganisation, Kursunterlagen (z.B. VHKA-Video).

#### *Anzahl Produkte (Bauobjekte mit Berücksichtigung der energietechnische Vorschriften):*

Renovierungen mit Baubewilligung gemäss eidg. Volkszählung 1990:

1961-70: 10'300; 1971-80: 22'200; 1981-90: 56'100; Schätzung 1990-99: 80'000

Neubauten gemäss eidg. Volkszählung 1990:

1961-70: 25'300; 1971-80: 25'900; 1981-90: 23'900; Schätzung 1990-99: 23'000

VHKA-Ausrüstungen ohne Zusammenhang mit Baubewilligung gem. Branchenangaben: 1990-99: 10'000 Objekte

*Wirkungsdauer:*

Durchschnittliche Zeit bis zur nächsten Intervention mit Baubewilligung ca. 30 Jahre.

*Verbleibende Wirkung 1999:*

Etwa 10 % der Interventionen sind wirkungslos geworden, da bereits wieder umgebaut wurde.

*Wirkung Elektrizität:*

Eine Baubewilligung betrifft durchschnittlich etwa 300 m<sup>2</sup> EBF, der Einfluss auf den Elektroverbrauch ist eher klein (weniger Elektroheizungen, etwas kleinere Pumpen).

*Die mittlere EBF ergibt sich aus der Annahme, dass die mittlere EBF im Zusammenhang mit Baugesuchen für Neubauten und Sanierungen/Umbauten etwa der mittleren EBF aller bestehender Bauten entspricht. Quellen: BFS Gebäudestatistik, IP Bau*

*Wirkung Brennstoffe:*

Beim thermischen Verbrauch liegt das Hauptgewicht der energierechtlichen Interventionen. Im Zusammenhang mit Baubewilligungen nach AEV93 kann mit einem Minderverbrauch gegenüber einem Zustand vor AEV93 von 30 kWh pro m<sup>2</sup> EBF und Jahr ausgegangen werden.

*Als Quelle dienen in erster Linie die Angaben über EBF und Energieverbrauch im Zusammenhang mit VHKA-Befreiungsgesuchen (Vergleich vor /nach AEV93). Der typische Heizenergieverbrauch entspricht demnach ohne Energievorschriften AEV93 rund 17 kg HEL/m<sup>2</sup> a, mit AEV93 rund 10 kg HEL/m<sup>2</sup> a. 3 kg werden der AEV, 4 kg der "Ölkrise" und dem steigenden Umweltbewusstsein gutgeschrieben. Bei 300 m<sup>2</sup> pro Objekt und 30 kWh/m<sup>2</sup> ergeben sich 9'000 kWh ⇒ 30'000 MJ/Objekt*

*Zusätzliche Einsparung infolge VHKA:*

Annahme, dass pro Objekt durchschnittlich eine Einsparung von 33'000 MJ/a resultiert. Annahme, dass nur rund jedes dritte Baugesuch ein grosses Objekt mit VHKA betrifft ⇒ Ø 10'000 MJ pro Baugesuch.

*Objekte mit VHKA enthalten durchschnittlich 10 Wohnungen / Nutzeinheiten à 100 m<sup>2</sup> oder 1'000 m<sup>2</sup>. Der mittlere Minderverbrauch als Folge der verbesserten Motivation entspricht 150 - 200 l HEL/Nutzeinheit und Jahr oder 1'500 - 2'000 l HEL/Objekt und Jahr. 15'000 kWh ⇒*

54'000 MJ, konservativ geschätzt im Durchschnitt pro Objekt: 33'000 MJ/Jahr. Quelle: BFE, Kanton BL und Erhebung Aebischer.<sup>121</sup>

*Investitionen:*

Der Anteil der Renovationen/Sanierungen an der Gesamtheit der Baugesuche ist sehr hoch. Die energierelevante Investitionen dürften im Mittel Fr. 100'000 nicht übersteigen. Von diesen Gesamtinvestitionen werden Fr. 15'000 als Zusatzinvestitionen wegen AEV93 angenommen.

*Mitnahmeeffekt:*

Es wird angenommen, dass sich aufgrund der allgemeinen technischen Entwicklung und Preisveränderungen der Energieträger auch ohne AEV93 und entsprechende Vollzugsmassnahmen Verbesserungen beim Energieverbrauch im umbauten Raum ergeben hätten<sup>122</sup>. Dieser Anteil ist aber schwierig zu schätzen. Als konservative Annahme wird deshalb ein technologiebedingter Mitnahmeeffekt von 50% angenommen.

---

121 Eine ähnliche Einsparung ergibt sich auch, wenn man nur die verschärften k-Werte für opake Flächen in der AEV93 berücksichtigt und annimmt, dass sich diese auf alle Baugesuche auswirken.

122 Diese Annahme ist bereits sehr konservativ. So hat sich die Energiekennzahl der realisierten Neubauten zwischen 1940 und 1980 effektiv stetig verschlechtert, da keine entsprechenden Rahmenbedingungen in Form einer Energiesetzgebung vorhanden waren und Energie tendenziell billiger wurde. Auch in dieser Periode fanden technische Entwicklungen statt, die aber aufgrund der fehlenden Rahmenbedingungen keinen breiten Markt fanden.

## F) Details zu den Emissionsfaktoren

### Abgrenzung Europa:

	Emissionsfaktoren	Benzol	CH4	CO	CO2	VOC	NOx	Partikel	SOx	NM VOC
	(Frischknecht et al. 1996)	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ
Strombezug	Strom Niederspannung - Bezug in CH	0.0	20	22	8492	33	18	11	68	13
Strombezug	Strom Niederspannung - Bezug in UCPT	0.2	296	53	158384	373	273	118	977	77
Heizungen Öl	Nutzwaerme ab Heizung 10 kW	0.4	124	43	99350	349	101	14	144	225
Heizungen Öl	Nutzwaerme ab Heizung 100kW	0.4	121	33	98380	345	100	11	138	224
Heizungen Öl	Nutzwaerme ab Industrieheizung EL, CH	0.3	123	39	100460	351	143	10	140	229
Heizungen Öl	Nutzwaerme ab Industrieheizung S, CH	0.3	135	44	109650	382	270	25	543	247
Heizungen Gas	Nutzwaerme ab Gasheizung <100 kW Durchschnitt (30%L)	0.5	460	59	73932	492	81	7	37	32
Heizungen Gas	Nutzwaerme ab Gas-Industrieheizung Durchschnitt (30%)	0.5	195	31	75710	219	65	5	46	24
Heizung HH	Nutzwaerme ab durchschn. Heizung CH	0.4	203	47	93388	383	97	12	119	180
Heizungen Kohl	Nutzwaerme Industrieheizung 1-10 MW	0.6	368	142	122669	383	299	105	704	15
Wasser	Strom ab Wasserkraft UCPT	0.0	2	6	1045	3	3	2	3	1
Holz	Nutzwaerme ab Stueckholz 30 kW	36.8	171	3215	112	229	192	222	48	58
Holz	Nutzwaerme HS Durchschnitt kleine Anlagen	5.4	31	1512	3019	49	194	188	40	17
Holz	Nutzwaerme HS Durchschnitt grosse Anlagen	1.2	11	848	3631	23	167	162	34	12
Solar thermisch	Waerme ab Sonnenkollektor durchschnitt MFH	0.2	28	51	6774	41	17	15	54	12
Photovoltaik	Strom ab PV Durchschnitt	0.3	103	40	46990	141	110	56	313	38
Wind	Windmix CH	0.2	31	69	9156	46	20	24	38	16
BHKW	Strom ab BHKW 160 kWel Var.5	0.0	1	2	204	1	0	0	1	1
BHKW	Waerme ab BHKW 160 kWel Var.5	0.1	735	140	130363	797	98	9	61	62
Waermepumpe	Waerme ab Waermepumpe 30 kW Var.1	0.0	106	20	18705	115	14	2	9	9
Biogas 1)	Waerme ab Biogas (entsprechend Gasemissionen -		6	14	55000	8	12	0.1	0.5	2

1) Quelle: Buwal-Handbuch Emissionsfaktoren 1995, Annahme: gleiche Emissionsfaktoren wie Gas-Heizung, ohne vorgelagerten Prozesse ( Kuppelprodukt)

#### Verhältnisse der Wärmeerzeugung in CH bei konventionellen Heizungen

Verhältnisse	Erdöl	Gas
Haushalte	77%	23%
Gew/DL	79%	21%
Industrie	43%	57%
Total	70%	30%

Quelle: Schweizerische Gesamtenergiestatistik

### Abgrenzung Schweiz:

	Emissionsfaktoren	CO	CO2	VOC	NOx	Partikel	SOx
	(Buwal-Handbuch Emissionsfaktoren 1995)	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ	kg/TJ
Strombezug	Strom Niederspannung - Bezug in CH	0	764	0	1	0.1	3
Heizungen Öl	Nutzwaerme ab Heizung 10 kW (30% lownox)	17	73000	8	60	0	52
Heizungen Öl	Nutzwaerme ab Heizung 100kW (30% lownox)	17	73000	8	60	0	52
Heizungen Öl	Nutzwaerme ab Industrieheizung EL, CH (lownox)	11	73000	3	34	0	66
Heizungen Öl	Nutzwaerme ab Industrieheizung S, CH (lownox)	15	76000	8	89	15	440
Heizungen Gas	Nutzwaerme ab Gasheizung <100 kW Durchschnitt (30%LowNox)	39	55000	8	25	0	1
Heizungen Gas	Nutzwaerme ab Gas-Industrieheizung Durchschnitt (30% LowNox)	14	55000	8	40	0	1
Heizung HH	Nutzwaerme ab durchschn. Heizung CH (23% Gas, 77% HEL)	22	68778	8	52	0	40
Heizungen Kohl	Nutzwaerme Industrieheizung 1-10 MW	100	98000	18	250	50	500
Wasser	Strom ab Wasserkraft CH	0	0	0	0	0	0
Holz	Nutzwaerme ab Stueckholz 30 kW	2000	92000	130	100	50	20
Holz	Nutzwaerme HS Durchschnitt kleine Anlagen	300	92000	8	150	80	20
Holz	Nutzwaerme HS Durchschnitt grosse Anlagen	350	92000	28	140	80	20
Solar thermisch	Waerme ab Sonnenkollektor durchschnitt MFH	0	0	0	0	0	0
Photovoltaik	Strom ab PV Durchschnitt	0	0	0	0	0	0
Wind	Windmix CH	0	0	0	0	0	0
BHKW	Strom ab BHKW 160 kWel	0	0	0	0	0	0
BHKW	Waerme ab BHKW 160 kWel	350	92000	28	140	80	20
Waermepumpe	Waerme ab Waermepumpe 30 kW	0	0	0	0	0	0
Biogas	Waerme ab Biogas (analog Gasheizung)	39	55000	8	25	0.2	0.5

Annahme: Fast kein Strombezug bei BHKW, daher Allokation sämtlicher Emissionen zu Wärmebezug ab BHKW

#### Verhältnisse der Wärmeerzeugung in CH bei konventionellen Heizungen

Verhältnisse	Erdöl	Gas
Haushalte	77%	23%
Gew/DL	79%	21%
Industrie	43%	57%
Total	70%	30%

Quelle: Schweizerische Gesamtenergiestatistik

## **Anhang 4: Gesprächspartner der qualitativen Analyse**

- A) Gesprächspartner der persönlichen Interviews
- B) Gesprächspartner der Gruppeninterviews
- C) Gesprächspartner der telefonischen Interviews
- D) Gesprächsleitfaden für das Gruppeninterview mit den Energiefachleuten

**A) Gesprächspartner der persönlichen Interviews**

Organisation	Interviewte Person	Themen
BVE	Herr Dr. R. Meier	Energiepolitik generell, MINERGIE, Technologietransfer, Aus- und Weiterbildung
WEA	Herr J. Frei, Leiter WEA	Energiepolitik generell, Wirkungen der energiepolitischen Massnahmen
	Herr E. Jakob, Leiter Energiefachstelle	Energiepolitik generell, Vollzug und Wirkungen der energiepolitischen Massnahmen
	Herr W. Kubik, Energiefachstelle	Energieberatung, AEV und EnB (VHKA, etc.), Information
	Herr F. Bhend, Energiefachstelle	AEV, Energieplanung
	Herr U. Lüthi, Energiefachstelle	Kantonale Bauten
	Herr A. Märki, Energiefachstelle	Erneuerbare Energien und Fernwärme
KIGA	Herren Mathis und Rüfenach	Feuerungskontrolle
HBA	Herren Vogel, Stv. Kantonsbaumeister, Klein, B. Rankwiler und P. Michel	Kantonale Bauten
MINERGIE-Labelstelle	Herr H.P. Bürgi, Bürgi & Raaflaub	Energiepolitik allg., Wirkungen der energiepolitischen Massnahmen, MINERGIE
Technologievermittlungsstelle (TEVE)	Herr B. Eggen, Dr. Eicher + Pauli AG, Bern	Energiepolitik allg., Wirkungen der energiepolitischen Massnahmen, Technologietransfer
BKW	Herr Dr. M. Pfisterer	Aktivitäten der BKW in den 90er Jahren Beurteilung der kantonalen Energiepolitik

Tabelle 18: Gesprächspartner der persönlichen Interviews.

**B) Gesprächspartner der Gruppeninterviews**

Tätigkeit	Interviewte Person	Themen
Energieberater, Interview 1	Herr K. Marti, Seeland	Energiepolitik allg., Vollzug und Wirkungen der energiepoli- tischen Massnahmen
	Herr P. Renaud, Jura Bernois	
	Herr O. Rychener, Saanen	
	Herr U. Neuenschwander, Thun	
Energieberater, Interview 2	Herr A. Wyss, Bern	Energiepolitik allg., Vollzug und Wirkungen der energiepoli- tischen Massnahmen
	Herr B. Rankwiler, Schwarzwasser	
	Herr E. Thomann, Aaretal	
	Herr P. Michel, Oberland-Ost	
	Herr D. Sutter, Oberes Emmental	
	Herr G. Wyttenbach, Energieberatungs- zentrale INFOENERGIE, Nordostschweiz	
Energiefachleute	Herr M. Roschi, Roschi + Partner AG	Energiepolitik allg., Vollzug und Wirkungen der energiepoli- tischen Massnahmen
	Herr U. Nyffenegger, Enotec Nyffenegger + Co.	
	Herr W. Hägler, Hägler + Partner AG	
	Herr P. Imbaumgarten	
	Herr B. Wenger, B+S Ingenieur AG	
	Herr H. Muster, Baderpartner AG	
	Herr P. Strahm, Strahm AG	
	Herr J. Jenni, Jenni Energietechnik AG	
	Herr R. Mattenberger, Fritz Krebs & Co. AG	

Tabelle 19: Gesprächspartner der Gruppeninterviews.

**C) Gesprächspartner der telefonische Interviews**

Organisation	Interviewte Personen	Themen
BVE	Herr Dr. R. Meier	Zusammenarbeit des Kantons mit weiteren Akteuren (Gemeinden, Wirtschaft, Bund) Interkantonaler Vergleich
WEA	Herr E. Jakob, Leiter Energiefach- stelle	
	Herr F. Berdat, Leiter Abteilung. Wasserwirtschaft/-versorgung	Wärmepumpen
Energiefachstellen- konferenz	Herr M. Steiner, Präsident der Ener- giefachstellenkonferenz	Zusammenarbeit des Kantone mit dem Bund Interkantonaler Vergleich



Organisation	Interviewte Personen	Themen
Bundesamt für Energie (BFE)	Herr Dr. H.L. Schmid	Zusammenarbeit des Kantone mit dem Bund Interkantonaler Vergleich
Bundesamt für Energie (BFE)	Herr H. Schärer	Erneuerbare Energien, Nah- und Fernwärme, WKK, Technologietransfer
Energiefachleute	Herr S. Frauenfelder	Interkantonaler Vergleich
	Herr B. Eggen	Zusammenarbeit des Kantons mit weiteren Akteuren (Gemeinden, Wirtschaft, Bund) Interkantonaler Vergleich
	Herr A. Meier, Energieberater	Zusammenarbeit des Kantons mit weiteren Akteuren (Gemeinden, Wirtschaft, Bund) Interkantonaler Vergleich
	Herr F. Beyeler, Marketing MINERGIE	Zusammenarbeit des Kantons mit weiteren Akteuren (Gemeinden, Wirtschaft, Bund) Interkantonaler Vergleich
Gemeinde Nidau	Herr H.-P. Jungi, Vorsteher Amt für Bauten und Betriebe; Präsident Kantonalberner Bauinspektorenverband	AEV, Energieplanung
Gemeinde Ostermündingen	Frau E. Gilgen, Bauvorsteherin, Grossrätin Kt. BE	Energiepolitik allg., AEV
Stadt Bern	Herr Kormann, Bauinspektorat, Abteilungsleiter Baukontrolle	AEV
Gemeinde Langenthal	Herr Scherrer, Stadtbauamt, Fachbereichsleiter Umwelt und Energie	Energiepolitik allg., Wirkungen der energiepolitischen Massnahmen Zusammenarbeit mit dem Kanton
Gemeinde Köniz	Herr Schmutz, Leiter Energiefachstelle	
Gemeinde Münsingen	Herr Sterchi, Abteilungsleiter Bau und Planung	
Holzvereinigung Emmental	Frau Irmann, Präsidentin Holzvereinigung Emmental	Erneuerbare Energien
SOFAS Bern	Herr M. Heimlicher, Präsident SOFAS Bern	Erneuerbare Energien
Handels- und Industrieverein des Kantons Bern (HIV)	Herr Dr. R. Portmann, Direktor HIV, FDP-Grossrat	Energiepolitik allg., Wirkungen der energiepolitischen Massnahmen Zusammenarbeit mit dem Kanton
Kantonalberner Gewerbeverband (KBGV)	Herr Ch. Erb, Direktor KBGV, Grossrat	
Schweiz. Spengler und Sanitärverband	Herr Kreuzli, Büro H+K	AEV

Organisation	Interviewte Personen	Themen
Hauseigentümerverband Bern und Umgebung	Herr Herren, Verbandssekretär	Energiepolitik allg., Wirkungen der energiepolitischen Massnahmen Zusammenarbeit mit dem Kanton
SIA Sektion Bern	Herren Rieben und Althaus	
Unternehmen	Herr P. Lehmann, Frutiger AG, Thun (Generalunternehmung)	Energiepolitik allg., Wirkungen der energiepolitischen Massnahmen Zusammenarbeit mit dem Kanton
	Herr Bärtschi, Bärtschi+Cie. Bau AG, Frutigen	
	Herr M. Wenger, A.+E. Wenger AG, Schreinerei, Blumenstein	
	Herr Muntwyler, Muntwyler Energietechnik AG	
	Herr M. Linder, Von Graffenried AG, Bern (Immobilienverwaltung)	
	Herr R. Neuenschwander, Niederer Immobilien, Ostermündingen	
Energieversorgungsunternehmen	Herr Schildknecht, Industrielle Betriebe Interlaken	Energiepolitische Aktivitäten des Werks
	Herr J. Trachsel, Energie- und wasserversorgung Steffisburg	Beurteilung der energiepolitischen Aktivitäten des Kantons
Politik	Herr R. Käser, SP-Grossrat	Beurteilung der energiepolitischen Aktivitäten des Kantons
	Herr R. Guggisberg, SVP-Grossrat	

Tabelle 20: Gesprächspartner der telefonischen Interviews.

## **D) Gesprächsleitfaden für das Gruppeninterview mit den Energiefachleuten**

### **1. Generelle Beurteilung der Berner Energiepolitik**

- Wie beurteilen Sie die energiepolitische Strategie des Kantons?
- Welche energetischen und wirtschaftlichen Wirkungen konnten mit der Energiepolitik in den 90er Jahren im Vergleich zu früher erzielt werden?
- Wie sind die Erfolge und Hemmnisse der kantonalen Energiepolitik zu beurteilen?
- Wie sind die Zusammensetzung der energiepolitischen Massnahmen und die Schwerpunktsetzung zu beurteilen?
- Welche generellen Verbesserungsmöglichkeiten werden gesehen?

### **2. Energietechnische Vorschriften und Energieplanung**

- Wie ist der Vollzug der energetischen Vorschriften (Vorschriften Wärmedämmung und Haustechnik) in den Gemeinden zu beurteilen? Gibt es Vollzugslücken?
- Welche Wirkungen (Energieeinsparungen; Grössenordnungen) konnten durch die energietechnischen Vorschriften erzielt werden? Wie ist die Effizienz (Kosten/Nutzen-Verhältnis) zu beurteilen? Wie sind die wirtschaftlichen Auswirkungen (Investitionen, Arbeitsplätze) zu beurteilen? Welche Unterschiede gibt es zwischen dem Wärme- und dem Strombereich?
- Sollen die energietechnischen Vorschriften und der Vollzug in Zukunft verstärkt werden?
- Wie werden die Wirkungen der regionalen Energiekonzepte beurteilt?

### **3. Förderung der erneuerbaren Energien sowie der Nah- und Fernwärme**

- Wie wird die Kombination von Klein- und Grossanlagen beurteilt? Sind die Schwerpunkte richtig gesetzt?
- Was konnte mit den Fördermassnahmen bewirkt werden (energetisch, wirtschaftlich)? Wie werden die Mitnahmeeffekte und das Kosten-Nutzen-Verhältnis eingeschätzt? Wie wichtig sind zusätzliche Fördermassnahmen seitens des Bundes?
- Wie ist der von der Regierung veranlasste Subventionsstopp bei den Kleinanlagen zu beurteilen (energetisch/wirtschaftlich)?
- Welche Rolle kann und soll die Förderung der erneuerbaren Energien zukünftig spielen?

**4. Energieberatung, Aus- und Weiterbildung, Information**

- Wie werden die Bekanntheit und die Wirkungen der regionalen Energieberatung beurteilt? Welches zukünftiges Potenzial hat die Energieberatung?
- Wie werden die Aus- und Weiterbildungskurse beurteilt (Kurse zur Einführung der Energiegesetzgebung und des Vollzugs insbes. VHKA; Hauswartskurse; Energie-Apéros)? Konnte der Ausbildungsstand und dadurch die Qualität der Arbeiten verbessert werden?
- Haben die Massnahmen im Informationsbereich zu einer verbesserten Informationslage und grösseren Sensibilisierung der Fachleute, Bauherren und Nutzer geführt?
- Welche Defizite bestehen im Bereich der Energieberatung, des Bildungsstandes und der Information? Wie könnten diese zukünftig behoben werden?

**5. MINERGIE, Technologietransfer, kantonale Gebäude und Anlagen**

- Wie bekannt ist MINERGIE? Wie schätzen Sie die bisherigen Wirkungen (energetisch, wirtschaftlich) ein? Ist MINERGIE für Sie ein zukunftsweisendes Konzept?
- Sind die Massnahmen im Bereich Technologietransfer bekannt? Wie werden sie beurteilt?
- Wie wird das Verhalten des Kantons bei seinen eigenen Gebäuden und Anlagen beurteilt? Wird eine Vorreiterrolle verfolgt?

**6. Zukünftige energiepolitische Stossrichtung**

- In welchen Bereichen besteht ein hohes zukünftiges Potenzial? Mit welchen Massnahmen soll dieses ausgeschöpft werden? Sollten neue Massnahmen umgesetzt werden?
- Wie sollen die Schwerpunkte bei den Massnahmen gesetzt werden? Welche Synergien könnten geschaffen werden?



## Literatur

- Aebischer W. 1997: Verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung – Was nun?, Münstchenringen
- Aepli Kündig M.-R. 2000: Der BKW E-Club, ein Instrument der Kundenbindung anderer Art: Eine Alternative zum Call Center? In: VEO Journal 1-2/2000
- Amt für Information und Öffentlichkeitsarbeit des Kantons Bern 1994: Stromsparen: Kanton und Elektrizitätswerke wollen zusammenarbeiten, Pressemitteilung, Bern
- Amt für Information des Kantons Bern 1999: Berner Energie-Apéros, Technologie-Vermittlung, MINERGIE, Medienorientierung vom 1. Februar 1999, Bern
- Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern (BVE) 1997: Perspektiven des Stromverbrauches und -angebots im Kanton Bern 1990-2030, Arbeitspapier Nr. 4.1 vom 6.5.1997
- Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern (BVE) 1998: Schlussbericht der Begleitgruppe Strompolitik des Kantons Bern, Bern
- Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kantons Bern (BVE) 1999: 3. Energiebericht für den Kanton Bern, Bern
- Beratungen Hanser und Partner 1996: Technologievermittlung im Energiebereich des Kantons Bern, Begleitende Evaluation
- BKW 1996: Alternativen zum Kernkraftwerk Mühleberg. Bericht zur künftigen BKW-Strombeschaffung, Bern
- Bundesamt für Energie (BFE) 1999: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 1998, Bundesamt für Energie, Sonderdruck SEV Nr. 16/99
- Büro für Politikberatung und Sozialforschung 1995: Holzschnitzelheizungen, Wärmepumpen, Wärmekraftkoppelung, Monitoring der Initialisierungsaktion im Kanton Bern, im Auftrag des BFE, Brugg
- Der Bund, 7. Juni 2000: Heizkosten-Kompromiss erzielt, Bern
- Direktion für Verkehr, Energie und Wasser des Kantons Bern 1991: Einführung der Verbrauchsabhängigen Heizkostenrechnung VHKA, Stand des Vollzugs. Eine erste Bilanz – Absichten, Bern
- Direktion für Verkehr, Energie und Wasser des Kantons Bern 1992: Verwaltungsbericht der Direktion für Verkehr, Energie und Wasser des Kantons Bern für das Jahr 1991, Bern

- Dr. Eicher + Pauli AG und K. Marti 1991: Vollzug der Energiesparmassnahmen im Kanton Bern, Zusammenfassung der wichtigsten Resultate, Bern
- Dr. Eicher + Pauli 2000: Berner Energie-Cluster (BEC), Branchenübersicht, Mögliche Tätigkeiten, Bern
- Econcept 1999: Zukunft der Nah- und Fernwärme in der Schweiz, Zürich
- Econcept und IPSO 1997: Evaluation energiepolitisch motivierter Steuererleichterungen, Zürich und Dübendorf
- Ecoplan 1989: Volkswirtschaftliche Auswirkungen energiepolitischer Massnahmen des Kantons Bern, Bern
- Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) und Konferenz Kantonaler Energiedirektoren 1999: Stand der Energiepolitik in den Kantonen 99, Bern
- Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) 1999: Aktionsprogramm Energie 2000, 9. Jahresbericht, Berichtsjahr Juli 1998–Juni 1999, Bern
- Forschungsgruppe für Energieanalysen der ETH Zürich/Forschungszentrum für Schweizerische Politik der Universität Bern 1993: Evaluation der Bewilligungspflicht für elektrische Widerstandsheizungen, Zürich und Bern
- Frauenfelder S. 1998: Indikatoren zur kantonalen Energiepolitik, 1. Auswertung/Stand Mai 1998, Frauenfeld
- Frauenfelder S. 2000: Indikatoren zu ausgewählten kantonalen Energiemassnahmen, 2. Auswertung/Daten 1998, Frauenfeld
- Frischknecht R. et al. 1996: Ökoinventar für Energiesysteme, ETHZ, Zürich
- IBFG 1994: Evaluation des Startprogramms Solar aktiv, im Auftrag des BFE, Zürich
- IBFG 1995: Kurzevaluation der Förderungsprogramme Holz und Wärmepumpen, im Auftrag des BFE, Zürich
- INFRAS 1988: Energieszenarien für den Kanton Bern, Analyse Ist-Zustand und Übertragung der EGES-Aussagen auf den Kanton Bern,
- INFRAS 1997: Beschäftigungswirkungen der Ressortaktivitäten von Energie 2000, Zürich
- INFRAS 1998: Beschäftigungs- und Innovationswirkungen der Ressortaktivitäten von Energie 2000, im Auftrag des BFE, Zürich
- INFRAS 1999: Wirkungen der Ressortaktivitäten Energie 2000 auf Energie, Umwelt und Beschäftigung, In: Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation: Beilagenband A zum 9. Jahresbericht des Aktionsprogramms Energie 2000, Berichtsjahr: Juli 98–Juni 99

- INFRAS 2000: Evaluation der Berner Energiepolitik der 90er Jahre, Beilagenband: Materialien zur Evaluation, Zürich
- Intep 1993: Erfolgskontrolle Vollzug, Gesamtauswertung der Vollzugs- und Ausführungskontrolle kantonaler energietechnischer Vorschriften im Baubereich, Zürich
- Interface 1996: Umsetzung und Wirkung der Bewilligungspflicht für Elektroheizungen nach fünf Jahren Vollzug, Eine Aktualisierung der Bewilligungspflicht für elektrische Widerstandsheizungen, Luzern
- IPSO und Klöti U. 1998: Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen in der Energiepolitik, Dübendorf und Zürich
- Kantonales Amt für wirtschaftliche Entwicklung (KAWE) 1999: K+S - ausgewählte Konjunktur- u. Strukturdaten des Kantons Bern, Bern
- Meier R. 1997: Ansätze zu DSM/IRP im Kanton Bern: Chancen und Herausforderungen, Referat an der Veranstaltung „Energiedienstleistungen und DSM-Massnahmen“ vom 4.11.1997
- Meteotest 1990: Windenergienutzung im Kanton Bern, Bern
- MINERGIE-Agentur Bau 1999: Kosten und Nutzen im MINERGIE-Haus: Betrachtungen zur Wirtschaftlichkeit, Bern
- Oekozentrum Langenbruck 1995: Evaluation der verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung – Vollzugsgrad und Wirkung auf den Verbrauch, Langenbruck 1995
- PROGNOS 1996: Energieperspektiven der Szenarien I bis III 1990 - 2030, Synthesbericht, Basel
- PROGNOS 1999: Der Energieverbrauch 1990 - 1998, Entwicklung und Bestimmungsründe, Arbeitsbericht Synthese, Basel
- Regierungsrat des Kantons Bern 1990: Zweiter Bericht des Regierungsrates über die Energiepolitik des Kantons Bern, Bern
- Regierungsrat des Kantons Bern 1999: RRB 2298 Projekt „3. Energiebericht für den Kanton Bern“, Bern
- Regierungsrat des Kantons Bern 2000: RRB 1351 Mittelfristige Ausrichtung der Produktgruppe Energie, Bern
- Trachsel J. 1999: DSM-Dienstleistungen. Ein Geschäft für Elektrizitätsversorger, Referat am Berner Energie-Apéro vom 30. März 1999
- Wasser- und Energiewirtschaftsamt (WEA) 1994: Erneuerbare Energien, Eine Bilanz nach 12 Jahren Förderung im Kanton Bern, Bern
- Wasser- und Energiewirtschaftsamt (WEA) 1998: Evaluation, Vollzug der Energiegesetzgebung, Untersuchung von 50 neuen und sanierten Wohnbauten mit Baubewilligung seit 1. April 1993, Bern