

**Steiermark  
Information**

**1**

# **ENERGIEPLAN**

**Landesentwicklungsprogramm  
für Rohstoff- und  
Energieversorgung**





Geleitwort

---

# Energieplan Rohstoffplan Recyclingplan

---

Der sorgsame Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen ist ein zentraler Bestandteil der weltweiten Zusammenarbeit im Umwelt- und

Darum bemühen wir uns in der Steiermark schon seit Jahren — und zwar nicht erst, seit durch den Säuren Regen die Umwelt durch den Öl-Krieg das Land für die Bevölkerung unheimlich gefährlich gemacht worden ist.

## Landesentwicklungsprogramm für Rohstoff- und Energieversorgung

So wie wir als erstes Bundesland Österreichs bereits vor über einem Jahrzehnt die Institution eines Landesgeologienamtes geschaffen haben, der in der Person von Universitätsprofessor Dr. Mosa sie kompetenter und anerkannter ständischer Umwelt-Ordnungsleiter, haben wir ebenfalls als erstes österreichisches Bundesland einen Landesenergiebeauftragten bestellt. Der Landesenergiebeauftragte und langjährige frühere Generaldirektor der ständischen Landesenergiegesellschaft Steiermark Dr. Wilhelm Altzieler ist nicht nur ein hervorragender Experte und Kenner der gesamten Energieversorgung, sondern versteht es auch, in diesem oft sehr konfliktreichen Mittel koordinierend und beratend tätig zu sein. In seiner bisherigen Tätigkeit hat er an einer ganzen Reihe

Graz, Juni 1984



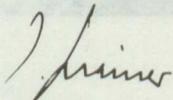
## Geleitwort

Der sorgsame Umgang mit unseren gefährdeten natürlichen Lebensgrundlagen ist gerade angesichts der weltweit zahlreichen krisenhaften Entwicklungen im Umwelt- und Energiebereich das Gebot der Stunde einer verantwortungsbewußten Politik. Darum bemühen wir uns in der Steiermark schon seit Jahren — und zwar nicht erst, seit durch den Sauren Regen Wälder sterben und durch den Golf-Krieg das Bewußtsein für eine sparsame und umweltschonende Energieverwendung erfreulicherweise allgemein gewachsen ist.

So wie wir als erstes Bundesland Österreichs bereits vor über einem Jahrzehnt die Institution eines Landeshygienikers geschaffen haben, der in der Person von Universitätsprofessor Dr. Möse ein kompetenter und anerkannter steirischer Umwelt-Ombudsmann ist, haben wir ebenfalls als erstes österreichisches Bundesland einen Landesenergiebeauftragten bestellt. Der Landesenergiebeauftragte und langjährige frühere Generaldirektor der steirischen Landesenergiegesellschaft Steweag Dr. Wilhelm Altziebler ist nicht nur ein hervorragender Experte und Kenner der gesamten energiepolitischen Situation, sondern versteht es auch, in diesem oft sehr konfliktreichen Milieu koordinierend und beratend tätig zu sein. In seiner bisherigen Tätigkeit hat er an einer ganzen Reihe

von wichtigen energiepolitischen Maßnahmen maßgeblich mitgewirkt. Auch der vorliegende Energieplan des Landes Steiermark, der erste unter allen österreichischen Bundesländern, ist von Dr. Altziebler in einem breiten Konsens durch Miteinbeziehung der Energieversorgungsunternehmen einerseits und aller kritischen Kräfte andererseits erstellt worden. Wir hoffen, mit diesem Energieplan einen wirksamen Beitrag zur Bewältigung der großen Herausforderung einer zukunftsorientierten Energiepolitik zu leisten.

**Dr. Josef Krainer**



*Landeshauptmann von Steiermark*

## Einleitung

Das Entwicklungsprogramm für Rohstoff- und Energieversorgung ist das erste einer Reihe von Sachraumordnungsprogrammen, die von der Steiermärkischen Landesregierung als Verordnung aufgrund des Steiermärkischen Raumordnungsgesetzes erlassen werden.

Das Kernstück dieses am 30. Jänner 1984 verordneten Entwicklungsprogrammes ist der „Energieplan des Landes Steiermark“, der in formeller Hinsicht einen Erläuterungsbericht zum Verordnungstext darstellt. Der dreiteilige Erläuterungsbericht umfaßt neben dem Energieplan noch den Rohstoffplan und den Recyclingplan.

In der vorliegenden Broschüre wird der dreiteilige Erläuterungsbericht, somit der Energieplan, der Rohstoffplan und der Recyclingplan, in einer allgemein verständlichen, gekürzten Fassung einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt. Mit dieser Veröffentlichung sollen nicht nur alle Entscheidungsträger, sondern auch alle jene, die in irgendeiner Weise mit der Energie- und Rohstoffversorgung und der Rohstoffwiederverwertung zu tun haben, über die von der Steiermärkischen Landesregierung einstimmig verfolgten Grundsätze und Ziele unterrichtet werden. Darüber hinaus sollen die beabsichtigten Maßnahmen dargelegt werden.

Das Entwicklungsprogramm ist unter Mitwirkung aller mit dieser Thematik befaßten Stellen zustande gekommen, die formale Federführung lag bei der Abteilung für Angelegenheiten der Wissenschaft und Forschung des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung. Die inhaltliche Bearbeitung oblag für den Energieplan dem Energiebeauftragten des Landes Steiermark unter substanzialer Mitarbeit der Fachabteilung Ib, für den Rohstoffplan dem Leiter der Abteilung für Geologie, Paläontologie und Bergbau am Landesmuseum Joanneum und für den Recyclingplan der federführenden Abteilung.

Das Entwicklungsprogramm wird periodisch einer Überprüfung und Fortschreibung unterzogen.

# Inhaltsverzeichnis

Geleitwort .....	III
Einleitung .....	V

## Energieplan

Vorbemerkung .....	3
1. BESTANDSANALYSE .....	5
1.1 Die energiewirtschaftliche Situation in Österreich und in der Steiermark .....	5
1.2 Die Situation der herkömmlichen Energieträger .....	7
1.3 Neue Energiequellen — Biomasse ..	10
1.3.1 Holz .....	10
1.3.2 Maisstroh und Maisspindeln, Getreidestroh .....	12
1.3.3 Stallmist und Jauche .....	12
1.3.4 Müll, Klärschlamm .....	13
1.3.5 Biomasse zur Alkohol- und Treibstoffherzeugung .....	14
1.3.6 Zusammenfassung .....	15
1.4 Neue Energiequellen — Geothermie ..	16
1.5 Neue Energiequellen — Sonnenenergie .....	18
1.5.1 Direkte Nutzung .....	18
1.5.2 Umgebungswärme .....	20
1.5.3 Passive Nutzung der Sonnenenergie (Solararchitektur) .....	21
1.6 Neue Energiequellen — Wind .....	22
1.7 Effiziente Energienutzung — Energiesparen .....	23
1.7.1 Die Einsparpotentiale im Sektor Verkehr .....	23
1.7.2 Die Einsparpotentiale im Sektor Industrie .....	26
1.7.3 Die Einsparpotentiale im Sektor Haushalte und Kleinverbrauch .....	29
1.7.4 Zusammenführung der Ergebnisse und Bewertung .....	34
1.8 Krisenvorsorge .....	36

2. GRUNDSÄTZE UND ZIELE EINER ZUKUNFTSORIENTIERTEN ENERGIEPLANUNG .....	38
2.1 Grundsätze .....	38
2.2 Instrument und Elemente der Energiepolitik .....	42
2.2.1 Kommunale und regionale Energiepläne .....	42
2.2.2 Koordinierung der leitungsgebundenen Energieträger .....	44
2.2.3 Abwärmekatalog .....	46
2.2.4 Bauvorschriften, Wohnbauförderung und Energiesparberatung .....	47
2.2.5 Forschung .....	49
2.3 Der zukünftige Energieverbrauch — Energieszenarios .....	50
2.4 Energiepolitisches Leitbild .....	54
3. MASSNAHMENKATALOG .....	57
3.1 Energiesparen .....	57
3.1.1 Energieberatung .....	57
3.1.2 Raumwärme .....	57
3.1.3 Handels-, Gewerbe- und Industriebetriebe .....	58
3.1.4 Verkehr .....	59
3.2 Energiebereitstellung .....	60
3.2.1 Effiziente Energieumwandlung .....	60
3.2.2 Stärkere Nutzung der heimischen, regenerierbaren Energieträger .....	61
3.2.3 Sonstige legislative Maßnahmen .....	62
3.3 Forschung und Entwicklung .....	62
3.4 Sonstiges .....	63

## Rohstoffplan

Vorbemerkung .....	67
1. BESTANDSANALYSE .....	68
1.1 Der Bergbau in der Steiermark .....	68
1.1.1 Rohstoffe der Eisen- und Stahlindustrie .....	68
1.1.2 Industriemineralien, Steine und Erden .....	69
1.1.3 Kohle .....	79
1.1.4 Haldenverwertung .....	79
1.2 Chancen für die Prospektion und Exploration in der Steiermark .....	81
2. GRUNDSÄTZE UND ZIELE EINER ZUKUNFTSORIENTIERTEN ROHSTOFFPOLITIK .....	95
2.1 Allgemeine Kriterien .....	95
2.2 Erweiterung der inländischen Rohstoffversorgungsbasis .....	96
2.2.1 Steigerung der Gewinnung von Primärrohstoffen .....	96
2.2.2 Rationelle Verwendung von Roh- und Grundstoffen .....	98
2.3 Absicherung ausländischer Bezugsquellen .....	98
2.4 Rohstoffquellen und Raumordnung .....	99
2.5 Lagerstättendokumentation und Rohstoffstatistik .....	100
2.6 Krisenvorsorge .....	100
3. MASSNAHMENKATALOG .....	104
3.1 Administrative Begleitmaßnahmen/Infrastruktur .....	106
3.2 Technische Begleitmaßnahmen/Strategien .....	105
3.3 Basisuntersuchungen .....	106
3.4 Rohstoffuntersuchungen .....	107
3.4.1 Fossile Brennstoffe, Geothermie .....	107
3.4.2 Erze .....	108
3.4.3 Industriemineralien, Steine und Erden, Massenrohstoffe .....	109

# Recyclingplan

Vorbemerkung .....	113
1. STAND DER ROHSTOFFWIEDERVERWERTUNG IN DER STEIERMARK .....	114
1.1 Allgemeines .....	114
1.2 Altglas .....	114
1.3 Altpapier .....	117
1.4 Altreifen .....	118
1.5 Autowracks .....	119
1.6 Alttextilien .....	120
1.7 Altöl .....	120
1.8 Altlacke .....	121
1.9 Tierkörperverwertung .....	121
1.10 Recycling von bisher noch nicht erwähnten Sonderabfällen .....	121
1.11 Abfallbörse .....	124
2. GRUNDSÄTZE UND ZIELE .....	124
3. MASSNAHMENKATALOG .....	125
3.1 Allgemeines .....	125
3.2 Maßnahmen im Bereich Altglas .....	126
3.3 Maßnahmen im Bereich Altpapier .....	126

## ANHANG:

Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung: Entwicklungsprogramm für Rohstoff und Energieversorgung .....	127
--	-----

# Verzeichnis der Abbildungen

## Energieplan

Abbildung 1: Steirische Nutzenergiebilanz 1979 .....	9
Abbildung 2: Geothermische Situation in der Oststeiermark .....	17
Abbildung 3: Einsparpotential beim Verkehr ..	25
Abbildung 4: Entwicklung des Energieverbrauches in der Industrie .....	26
Abbildung 5: Anteile am Energieverbrauch im Haushalt .....	29
Abbildung 6: Entwicklung des Stromverbrauches im Haushalt .....	33
Abbildung 7: Prognose der Entwicklung des Energieverbrauches in der Steiermark .....	51
Abbildung 8: Energieverbrauch gemäß dem energiepolitischen Leitbild .....	56

## Rohstoffplan

Abbildung 1: Die Bergbaue in der Steiermark 1980 .....	80
Abbildung 2: Kurz- bis mittelfristiges Prospektionsprogramm .....	103

## Recyclingplan

Abbildung 1: Altglassammlung in der Steiermark .....	115
--	-----

## Verzeichnis der Tabellen

### Energieplan

Tabelle 1: Verwendung von Maisstroh und Maisspindeln .....	12
Tabelle 2: Energieproduktion aus Biomasse .....	15
Tabelle 3: Sonnenkollektoren in Österreich .....	19
Tabelle 4: Energieverbrauch in der Steirischen Industrie 1979 .....	27
Tabelle 5: Energie als Kostenfaktor .....	27
Tabelle 6: Einsparpotentiale einzelner Industriebranchen .....	28
Tabelle 7: Wärmedämmung IST/SOLL-Werte .....	30
Tabelle 8: Wohnraumbeheizung nach Heizungsart/Heizmaterial .....	31
Tabelle 9: Einsparpotential in der Landwirtschaft .....	35
Tabelle 10: Prognose des Energieverbrauches .....	51

### Rohstoffplan

Tabelle 1: Chancenliste für die Auffindung und Erschließung neuer Lagerstätten .....	81
Tabelle 2: Kritische und besonders kritische Roh- und Grundstoffe .....	102

### Recyclingplan

Tabelle 1: Altglasaufkommen in der Steiermark .....	116
Tabelle 2: Altpapieraufkommen in der Steiermark .....	117

## Energieplan

## Vorbemerkung

Wenn man sich mit Fragen der Energieversorgung befaßt, so ist es unerlässlich, sich auch mit Energiemengen und ihren Einheiten auseinanderzusetzen. Im folgenden werden daher die wichtigsten Grundbegriffe kurz erläutert, die zum Verständnis der Aussagen des Energieplanes notwendig sind.

Der Großteil der Zahlenangaben im Energieplan befaßt sich mit Angaben über den **Energieverbrauch**. Es handelt sich dabei um **Energiemengen**. Von den vielen verschiedenen Einheiten für Energiemengen, die in der Vergangenheit in Verwendung standen, sind nach internationalen Vereinbarungen nur mehr zwei zulässig: Das **Joule** (J) und die **Kilowattstunde** (kWh).

Da das Joule eine sehr kleine Einheit ist ( $1 \text{ kWh} = 3.600.000 \text{ J}$ ), werden im Energieplan nur die abgeleiteten Einheiten Tera-Joule ( $1 \text{ TJ} = 1 \text{ Billion Joule}$ ) und Peta-Joule ( $1 \text{ PJ} = 1 \text{ Billiarde Joule}$ ) verwendet.

Aber auch die zweite zugelassene Einheit, die **Kilowattstunde**, ist für die Energiemengen eines Bundeslandes viel zu klein, sodaß hier die abgeleiteten Einheiten Megawattstunde ( $1 \text{ MWh} = 1.000 \text{ kWh}$ ) und Gigawattstunde ( $1 \text{ GWh} = 1 \text{ Million kWh}$ ) zur Anwendung kommen.

Neben den am häufigsten vorkommenden Energiemengenangaben kommt vor allem im Zusammenhang mit Kraftwerken auch der Begriff der **Leistung** vor. Unter **Leistung** versteht man die Energiemenge, die ein Kraftwerk, ein Heizkessel oder eine Maschine, etwa ein Automotor, um nur einige Beispiele zu nennen, in einer bestimmten Zeit, z. B. in einer Stunde erzeugt oder verbraucht. Die bekannteste **Leistungseinheit** ist sicher die Pferdestärke (PS), die allerdings nicht mehr zugelassen ist. Heute gilt daher als Leistungseinheit fast ausschließlich das **Kilowatt** (kW) und seine Vielfachen: Megawatt ( $1 \text{ MW} = 1.000 \text{ kW}$ ) und Gigawatt ( $1 \text{ GW} = 1 \text{ Million kW}$ ).

Der Energieplan befaßt sich mit vielen verschiedenen Energieträgern. Um diese in energetischer Sicht miteinander vergleichen zu können, wird von allen Energieträgern ein Heizwert angegeben, das ist der Energieinhalt, den eine bestimmte Menge des Energieträgers hat.

Der Heizwert der wichtigsten Energieträger ist aus der folgenden Zusammenstellung zu sehen:

1 kg Erdöl	= 11,7 kWh
1 l Heizöl	= 10,0 kWh
1 m <sup>3</sup> Erdgas	= 10,1 kWh
1 kg Steinkohle	= ca. 8 kWh
1 kg weststeir. Braunkohle	= ca. 3 kWh
1 kg Brennholz	= ca. 4 kWh

## 1. Bestandsanalyse

### 1.1 Die energiewirtschaftliche Situation in Österreich und in der Steiermark

In der Zeit des wirtschaftlichen Aufschwunges nach dem 2. Weltkrieg ist der Energieverbrauch in Österreich stetig gestiegen, wobei die Verbrauchszunahme vor allem in der zweiten Hälfte der 60er Jahre besonders hoch war. Diese Entwicklung wurde durch die Ölkrise des Jahres 1973 jäh unterbrochen. In den Jahren 1974 und 1975 gab es erstmals einen Rückgang des Energieverbrauches. Dem folgte allerdings ein erneutes Ansteigen bis zum Jahr 1979. Bis heute (Ende 1983) ist der Energieverbrauch von diesem Höchstwert um rund 15 Prozent gesunken.

Der Rückgang des Primärenergiebedarfes hat wahrscheinlich verschiedene Ursachen. Die gestiegenen Energiepreise haben sicherlich das Sparbewußtsein bereits merklich gefördert; aber auch Probleme in der Wirtschaft spielen eine nicht unbedeutende Rolle. Es wäre sicherlich verfehlt, davon auszugehen, daß das Problem des Energiewachstums nicht mehr existiert. Ein sehr deutlicher Hinweis dafür ist, daß ab Jahresmitte 1983 eine Trendwende eingesetzt hat. Im zweiten Halbjahr 1983 ist der Energieverbrauch gegenüber dem Vergleichszeitraum des Vorjahres wieder um 5 Prozent gestiegen.

Diese einleitenden allgemeinen, energiewirtschaftlichen Bemerkungen über die Situation in Österreich müssen naturgemäß auch die Grundlage für eine steirische Energiepolitik sein, obwohl die Struktur der Energieversorgung in der Steiermark nicht unwesentliche Unterschiede zu der gesamtösterreichischen Situation zeigt.

Hervorstechend ist vor allem der in der Steiermark wesentlich höhere Anteil der Kohle am Bruttoenergieverbrauch und damit der geringere Anteil von Mineralölprodukten.

Weiters ist der hohe Anteil der Industrie am Endenergieverbrauch bemerkenswert. Daraus ergibt sich auch die Tatsache, daß der Zuwachs bzw. Rückgang des Energieverbrauches in der Steiermark wesent-

lich stärker von der konjunkturellen Entwicklung der Industrie abhängt, als dies im gesamten Bundesgebiet der Fall ist.

Aber nicht nur beim Energieverbrauch, auch bei der Energieaufbringung gibt es entsprechende Unterschiede. So verfügt die Steiermark zum Beispiel über kein einziges Erdgasvorkommen und ist somit völlig von den Erdgasimporten aus dem Osten abhängig. Auch das noch ausbaubare Wasserkraftpotential ist im Vergleich zu anderen Bundesländern als eher bescheiden zu bezeichnen.

Dagegen wird in der Steiermark von den heimischen, regenerierbaren Energieträgern vermutlich vor allem das Holz eine relativ bedeutende Rolle spielen können. Auch geothermische Energievorkommen gibt es in der Steiermark, die hoffentlich in größerem Umfang zur Energieversorgung herangezogen werden können.

Trotz des Vorhandenseins dieser noch erschließbaren Energievorkommen ist aber doch zu befürchten, daß bei einem weiteren Ansteigen des Energieverbrauches die Importabhängigkeit der Steiermark bezüglich Energie weiter ansteigen wird.

Um diese Entwicklung möglichst hintanzuhalten muß daher auch in der Steiermark dem Energiesparen ganz besonders hohe Bedeutung beigemessen werden.

In diesem Zusammenhang ist auch darauf hinzuweisen, daß unser Energieversorgungssystem, das sich in den Zeiten der Hochkonjunktur und billiger Primärenergieträger entwickelt hat, in vielen Bereichen als ineffizient zu bezeichnen ist. Aus einer Studie über die steirische Nutzenergiebilanz für das Jahr 1979 ist zu entnehmen, daß in der Steiermark nur 55 Prozent des Bruttoenergieverbrauches in Nutzenergie umgewandelt werden, während 45 Prozent in irgendeiner Form als Verluste zu buchen sind. Daraus läßt sich ableiten, daß für das Energiesparen ein sehr großes Potential vorhanden ist.

## 1.2 Die Situation der herkömmlichen Energieträger

Von den Primärenergieträgern, die bisher die Hauptlast der Energieversorgung getragen haben, nämlich Kohle, Erdöl, Erdgas und Wasserkraft, ist in der Steiermark nur Wasserkraft und Braunkohle vorhanden. Alle anderen Energieträger müssen eingeführt werden, wobei mit Ausnahme von Erdölprodukten diese praktisch zur Gänze aus dem Ausland kommen und dadurch die österreichische Handelsbilanz belasten.

Für Braunkohle ist nach Angaben der GKB in den bestehenden Abbaugebieten Karlschacht, Zangtal und Oberdorf ein Restkohlevermögen von knapp 40 Millionen Tonnen vorhanden. Während die Abbaugebiete Karlschacht und Zangtal, in denen auch höherwertige Stückkohle gewonnen wird, voraussichtlich bis 1990 ausgekohlt sein werden, reicht die Industriekohle des Abbaugebietes Oberdorf über das Jahr 2000 hinaus. Langfristig kann daher aus dem weststeirischen Braunkohlerevier nur Kraftwerkskohle geliefert werden.

Die in der Steiermark benötigte Hausbrandkohle wurde bis 1980 noch zu mehr als 90 Prozent von der GKB geliefert. Diese Produktion ist aber in den letzten Jahren stark rückläufig. Da dieser Rückgang aus anderen österreichischen Braunkohlegruben nicht ganz wettgemacht werden kann, ist ein zusätzlicher Import von Hausbrandkohle nötig.

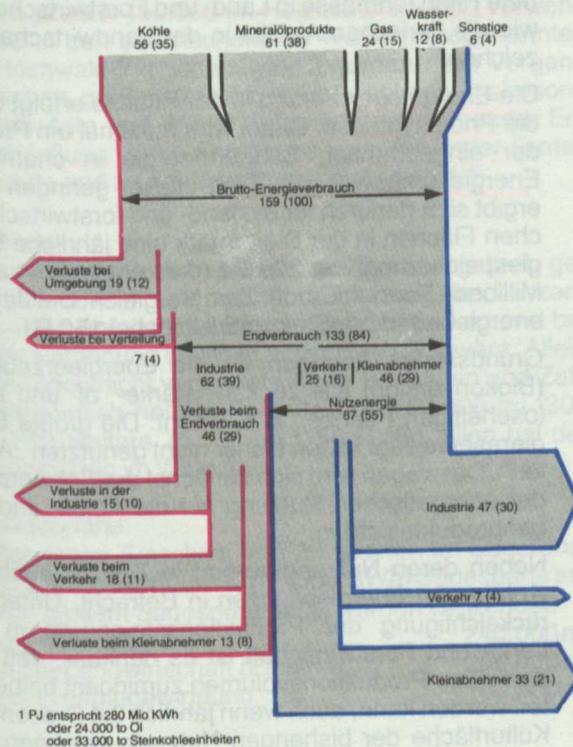
Durch den höheren Preis der notwendigen Auslandskohle wird sich der Anteil der Braunkohle beim Hausbrand im Vergleich zu den anderen Energieträgern voraussichtlich verringern. Profitieren sollte von dieser Entwicklung einerseits das im Aufbau begriffene Fernwärmenetz in Voitsberg und Bärnbach sowie die Biomasse als Brennstoff.

Von dem in einer Studie von Univ.-Prof. Dr. Simmler ausgewiesenen Wasserkraftpotential der Steiermark ist heute etwa die Hälfte mit einer jährlichen Stromerzeugung von rund 2 Milliarden kWh ausgebaut. Damit kann etwas mehr als ein Drittel des steirischen Strombedarfes gedeckt werden. Weitere 40 Prozent dieses Bedarfes werden aus kalorischen

Kraftwerken in der Steiermark gedeckt, der Rest aus anderen Bundesländern eingeführt. Erdöl wird in der Steiermark weder gefördert noch raffiniert. Erdölprodukte müssen daher zur Gänze aus der Raffinerie in Schwechat bzw. direkt aus dem Ausland eingeführt werden. Die Situation der Steiermark ist daher eng mit der von Österreich als Ganzes verbunden. Aufgrund des hohen österreichischen Importanteiles ist es von besonderer Bedeutung, daß es im Jahr 1980 gelungen ist, eine weitgehende Streuung der Importe von Erdöl und Erdölprodukten und somit eine sichere Erdölversorgung zu erreichen.

Erdgas muß von der Steiermark zur Gänze eingeführt werden, da es derzeit keine ausbeutbaren Erdgasvorkommen in unserem Bundesland gibt. Die Abwicklung dieser Einfuhren erfolgt über die Steirische Ferngas Ges. m. b. H., die auch sämtliche Großverbraucher direkt beliefert. Die weitere Verteilung zu den Kleinverbrauchern erfolgt durch regionale und lokale Gasversorgungsunternehmen. Obwohl die ÖMV-AG und die Rohölaufsuchungsgesellschaft (RAG) in Österreich Naturgas fördern, muß die Steirische Ferngas Ges. m. b. H. praktisch ihren gesamten Bedarf durch Importmengen, die wiederum fast zu 100 Prozent aus Rußland kommen, decken, da die Steirische Ferngas keine Rechte an den inländischen Naturgasförderungen besitzt. Diese einseitige Abhängigkeit vom Osten ist bei allen Bestrebungen der Ausweitung des Erdgasabsatzes in der Steiermark zu bedenken.

Abbildung 1: Steirische Nutzenergiebilanz 1979  
Werte in Petajoule (PJ) bzw. in Prozenten vom Bruttoenergieverbrauch



## 1.3 Neue Energiequellen — Biomasse

Als Biomasse werden die durch Assimilation gebildete Pflanzenmasse in Land- und Forstwirtschaft sowie die tierischen Abfälle in der Landwirtschaft bezeichnet.

Die Energiespeicherung in der Pflanze erfolgt durch die Photosynthese. Dabei wird maximal ein Prozent der eingestrahnten Sonnenenergie in chemische Energie umgewandelt. Trotz dieser geringen Rate ergibt sich dadurch für die land- und forstwirtschaftlichen Flächen in der Steiermark eine jährliche Energiespeicherung von 220 PJ (dies entspricht ca. 5,3 Millionen Tonnen Erdöl). Zum Vergleich: Der Jahresenergiebedarf der Steiermark liegt bei 150 PJ.

Grundsätzlich kommen für die Energieerzeugung (Biokonversion) alle zucker-, stärke-, öl- und zellulosehaltigen Pflanzen in Betracht. Die größte Energiereserve liegt in den bisher nicht genutzten „Abfällen“. Deswegen wird sich zunächst der Schwerpunkt der energetischen Nutzung auf die Abfall- und Nebenprodukte richten.

Neben deren Nutzung kommt in Zukunft auch der Anbau von Energiepflanzen in Betracht. Unter Berücksichtigung der Produktionssteigerung in der Land- und Forstwirtschaft ist es denkbar, daß das derzeitige Produktionsvolumen zumindest beibehalten werden kann, auch wenn jährlich 0,4 Prozent der Kulturfläche der bisherigen Nutzung entzogen und für die Energieproduktion verwendet werden. Damit stünden in etwa 20 Jahren rund 100.000 ha mit Pflanzen zur Verfügung, deren Energieertrag jährlich 14,4 PJ beträgt.

### 1.3.1 Holz

Der Gesamtwuchs an Holz beträgt in der Steiermark pro Jahr bei 860.000 ha Waldfläche etwa 5.500.000 Vorratsfestmeter (fm; 1.000 fm entsprechen einer Energiemenge von ca. 2 GWh). Bei einer jährlichen Erntemenge von etwa 3.700.000 fm ergibt sich ein mittlerer Wachstumsüberschuß von 1.800.000 fm (3.600 GWh).

### Brennholz

Die Erzeugung von Brennholz ließe sich aber durch Nutzung von Schwachholz, nicht aufbereitetem Derbholz und Astholz steigern. Durchschnittlich werden jährlich 450.000 fm Holz als Brennholz verwendet. In den bewirtschafteten Wäldern (sogenannter „Hochwald-Wirtschaftswald“) wurden in der Vergangenheit große Mengen Holzzuwachses, insbesondere Äste und Wipfel aufgrund unzureichender Erschließung durch Forstwege bzw. fehlender Erntegeräte und zu geringer Preise nicht genutzt.

### Rinde

Vom Rindenanfall wird nur ein Teil energetisch genutzt, obwohl eine vermehrte Nutzung des konzentrierten Anfalles bei Sägen, Zellstofffabriken und bei der Entrindung im Wald einfach möglich wäre. Allein der noch nicht verwertete Anfall bei Sägen und Zellstofffabriken hat ein Potential von 150.000 fm (300 GWh) weitere 75.000 fm (150 GWh) fallen bei der Entrindung im Wald an.

### Sägespäne

Bei einem Einschnitt von 2 Millionen fm Sägerundholz fallen ca. 600.000 m<sup>3</sup> (360 GWh) Sägespäne an. Von diesem Sägespäneanfall werden verwendet:

in Plattenwerken	240.000 m <sup>3</sup>
in der Landwirtschaft (Einstreu)	260.000 m <sup>3</sup>
zur Energiegewinnung	100.000 m <sup>3</sup>

### Energiewald

Unter dieser Bezeichnung versteht man Kulturen von schnellwachsenden Holzarten (Weide, Birke, Erle), die eigens für die Produktion von Brennholz (Hack-schnitzel) angelegt werden. Durch züchterische Selektion wurden Trockenmasseerträge von 20 Tonnen je Hektar und Jahr erzielt (ca. 60—80 MWh). Die Ernte erfolgt in kurzem Umtrieb von 1 bis 10 Jahren.

Die Nutzung der angeführten Holz-beziehungsweise Holzabfallmengen kann entweder großtechnisch in entsprechenden Kraftwerken oder über die Brikettierung der Ausgangsprodukte und den Vertrieb über den Brennstoffhandel erfolgen (der Brikettierung wird gegenwärtig die größere Entwicklungschance eingeräumt).

### 1.3.2 Maisstroh und Maisspindeln, Getreidestroh

In der Steiermark werden durchschnittlich 75.000 ha Mais angebaut, davon 60.000 ha Körnermais und 15.000 ha Silomais (der verfüttert wird). Beim Körnermais wird, mit Ausnahme der rund 900 Hektar Saatmaisfläche, wo auch die Maiskolben geerntet werden, nur das Korn geerntet.

**Tabelle 1: Verwendung von Maisstroh und Maisspindeln**

Verwendungsart	Maisstroh	Maisspindeln	
Gesamte Ernte	360.000 t	80.000 t	
davon für Einstreu	40.000 t	-	1.000 t
energetisch genutzt	-	5.000 t	=
eingepflügt	320.000 t	75.000 t	45 GWh

Die Unwirtschaftlichkeit großer Transportwege (geringe Dichte der Strohballen) erlaubt die Nutzung vorwiegend nur im Erzeugungsbereich und zwar zur Beheizung von Wohn- und Wirtschaftsgebäuden sowie von Maistrocknungsanlagen (erfolgreiche Anlagen bestehen, z. B. in Halbenrain). Daneben besteht die Möglichkeit, Maisstroh zu brikettieren. (Eine Verwendung von Getreidestroh (20.000 t jährlich) zur Energiegewinnung hat bei den heimischen Anbau- und Verwertungsgewohnheiten wenig Bedeutung.

### 1.3.3 Stallmist und Jauche

Der Tierbestand der Steiermark beträgt 470.000 GVE (GVE - Großvieheinheit mit 500 kg Lebendgewicht). Bei einem theoretisch nutzbaren Biogaspotential je Großvieheinheit und Jahr von 350 m<sup>3</sup> mit einem Heizwert von 5,5 kWh/m<sup>3</sup> ergeben sich demnach 900 GWh/a. Die Verwertung von Stallmist und Jauche erfolgt über die anaerobe Vergärung in Biogasanlagen.

Das Gas kann grundsätzlich überall dort eingesetzt werden, wo auch Flüssiggas (Kochen, Heizen, Warmwasser, stationäre Kraft-Wärme-Kupplung) verwendet wird. Nur der Verwendung als Treibstoff für mobile Geräte stehen noch technische Probleme bei der Verflüssigung entgegen.

Um den Energiebedarf einer fünfköpfigen Familie zur Heizung (150 m<sup>2</sup> Wohnfläche), zum Kochen und zur Warmwasserbereitung zu decken, müssen 1 bis 1,2 Tonnen Mist pro Tag fermentiert werden. Das entspricht dem Mistanfall von 15 bis 20 Stück Rindern, 500 Schweinen oder 1.500 bis 2.000 Hühnern.

Als unterste Grenze für die wirtschaftliche Errichtung einer Biogasanlage werden etwa 20 GVE angenommen. Von den in der Steiermark vorhandenen 470.000 GVE befinden sich jedoch nur 250.000 GVE in Betrieben mit mehr als 20 GVE. Dadurch reduziert sich das theoretische Biogaspotential auf ca. 500 GWh/a.

Als weiteres Produkt der Biogasanlagen fällt Faulschlamm an, dessen Düngerwert sich bezüglich Stickstoff, Phosphor und Kali gegenüber dem Ausgangsprodukt erhöht. Die Geruchswirkung des Faulschlammes ist wesentlich geringer als die des Ausgangsmaterials.

### 1.3.4 Müll, Klärschlamm

Es gibt verschiedene Anstrengungen, um Abfallprodukte der menschlichen Zivilisation wieder sinnvoll in den Produktions- oder Energiekreislauf einzubeziehen. Im Durchschnitt fallen pro Person und Tag 0,8 Kilogramm Müll an. Das ergibt bei einer Stadt mit 100.000 Einwohnern täglich 80 Tonnen, in den 10 größten Städten der Steiermark etwa 320 Tonnen täglich, im Jahr 120.000 Tonnen. Für die Steiermark insgesamt liegt der jährliche Anfall bei etwa 300.000 Tonnen.

Der Energiegehalt von 1 kg Müll liegt bei 7.000 kJ. Das heißt, daß rund 6 Tonnen Müll energetisch 1 Tonne Erdöl entsprechen. Demnach erreicht der Müllanfall in den 10 größten Städten der Steiermark pro Jahr einen Heizwert von äquivalent etwa 230 GWh.

Müll wird derzeit in der Steiermark nicht zur Energieerzeugung verwendet. Eine ausführliche Behandlung des Problems Müllbeseitigung erfolgt im Entwicklungsprogramm für Wasserwirtschaft, Abwasser- und Abfallbeseitigung.

### 1.3.5 Biomasse zur Alkohol- und Treibstoffherzeugung

#### Zuckerhaltige Pflanzen

Die *Zuckerrübe* und die *Futtermübe* zählen unter unseren Verhältnissen zu den Pflanzen mit den höchsten Massenerträgen (Zuckerrübe 40—50 t/ha, Futtermübe 70—80 t/ha). Bei der Zuckerrübe lassen sich je Hektar 3,0 bis 3,9 t Alkohol erzeugen. Die tropische *Zuckerhirse* liefert Erträge von 3,0 bis 4,1 Tonnen Alkohol je ha, sie scheint damit eine interessante Energiepflanze zu sein. In der Steiermark wurden im Jahre 1980 erste Anbauversuche durchgeführt.

#### Ölhältige Pflanzen

Unter den ölhältigen Pflanzen kommt unter unseren Anbaubedingungen vor allem der *Raps* für die Energieproduktion in Betracht, der schon seit einigen Jahren kultiviert wird und Erträge von 2,0 bis 2,3 t/ha liefert. Hinzu kommt noch die doppelte Menge an Stroh. Der Energieertrag von Korn und Stroh beträgt 30.000 kWh/ha. Das aus dem Korn durch Extraktion gewonnene Öl kann dem Dieseltreibstoff beigemischt werden.

### 1.3.6 Zusammenfassung

In der *Tabelle 2* wird die derzeitige Energieproduktion aus Biomasse (1980) und die zukünftige Entwicklung angegeben, wie sie entsprechend dem „Grünen Energieprogramm der Steiermark“ der Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft erwartet wird. Dazu ist allerdings anzumerken, daß die optimistischen Erwartungen für das Jahr 2000 im Energieplan nicht zur Gänze übernommen wurden. Im energiepolitischen Leitbild (*Abschnitt 2.4*) wurden daher nur 50—75 Prozent des in der *Tabelle 2* angegebenen Betrages für das Jahr 2000 angenommen:

**Tabelle 2: Energieproduktion aus Biomasse**

Rohstoff	Prognose für				Bemerkungen zur letzten Spalte
	1980	1985	1990	2000	
Holz	1600	2000	2300	2700	ca. 1 Million fm
Stroh, Ernterückstände	4	23	100	630	Nutzung von 1/3 der Getreide-, Raps- und Körnermaiskfelder (ca. 35.000 ha)
Jauche, Mist	0,1	0,6	10	370	40 % der in der Steiermark anfallenden Menge
Müll, Klärschlamm	—	—	50	300	50 % der anfallenden Menge
Energiekulturen	—	1,5	200	4000	Mais, Hirse, Energiewald auf ca. 100.000 ha
Summe GWh/a PJ/a	1604 5,8	2025 7,3	2660 10	8000 29	



## 1.5 Neue Energiequellen — Sonnenenergie

### 1.5.1 Direkte Nutzung

Die *thermische Nutzung der Sonnenenergie* läßt sich in zwei Gruppen einteilen, die energiewirtschaftlich bedeutsam erscheinen:

- solarthermische Kraftwerke,
- Kollektoranlagen.

Ihrer raschen Verbreitung steht ein relativ hoher Kapitalaufwand entgegen. Dieser ergibt sich aus dem Materialaufwand, der notwendig ist, um einen unregelmäßig anfallenden Energiestrom mit geringer Dichte aufzufangen, zu speichern und mit geringen Verlusten einem Verbraucher zuzuführen.

*Solarthermische Kraftwerke* befinden sich erst im Versuchsstadium, werden für Österreich aber keine Bedeutung haben.

*Kollektoranlagen* für die Versorgung einzelner Haushalte haben bereits eine nicht unwesentliche Verbreitung gefunden. Kollektoren wandeln die Sonneneinstrahlung in Wärme um und ermöglichen damit Warmwasserbereitung, Schwimmbad- und Raumheizung (Niedertemperatur-Heizungssysteme).

*Konzentrierende Kollektoren* müssen beweglich und immer auf die Sonne ausgerichtet sein und können diffuses Licht nicht nutzen. Die Vielzahl von Fehlerquellen hat eine größere Verbreitung verhindert. Hingegen können *Flachkollektoren* unbeweglich bleiben und in das Gebäude integriert werden. Sie absorbieren diffuses Licht und sind viel weniger stör anfällig. Die Eigenschaft, daß sie nur bei geringen Temperaturen einen guten Wirkungsgrad aufweisen (Wirkungsgradverlust ca. 3 Prozent pro 1°C Temperaturzunahme) beschränkt ihren Einsatz auf den Bereich der Niedertemperatur.

Entscheidend für die Leistung von Solaranlagen sind die Sonnenscheindauer, ihre jährliche Streuung, Exposition und Neigungswinkel der Kollektoren. Eine typische Solaranlage zur *Warmwasserbereitung* erbringt in Österreich jährlich pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche einen Nettoenergiegewinn von ca. 300 kWh; 80 Prozent davon entfallen auf das Sommerhalbjahr.

Bei der *Schwimmbaderwärmung* (niedere Arbeitstemperaturen) sind bessere Wirkungsgrade möglich. Bei Temperaturen zwischen 22 und 24°C (Freibad) ist im Sommerhalbjahr ein Energiegewinn von 320 bis 380 kWh/m<sup>2</sup> erreichbar. Bei Hallenbädern (26 bis 28°C) ist ein jährlicher Energiegewinn bis zu 400 kWh/m<sup>2</sup> möglich (80 Prozent im Sommerhalbjahr).

Für eine bessere Nutzung der Sonnenenergie wären große *Wärmespeicher* nötig, die die im Sommer anfallende Sonnenenergie für den Winter speichern. Solche Speicher sind derzeit aber noch unwirtschaftlich.

Sonnenkollektoren haben in den letzten Jahren einen Entwicklungsstand erreicht, der ihren Einsatz zur Energiegewinnung in vielen Fällen möglich macht. Herstellungskosten und Lebensdauer sind jedoch noch unbefriedigend. Die Integration von Kollektoren in die Heizungsanlage wird mangels Erfahrung oft ungünstig ausgeführt, was hohe Investitionskosten verursacht.

Die folgende Tabelle zeigt die Entwicklung der Markteinführung von Sonnenkollektoranlagen in Österreich.

**Tabelle 3: Sonnenkollektoren in Österreich**

Jahr	1975	1976	1977	1978	1979	1980	Summe
Neu installierte Kollektorfläche (m <sup>2</sup> )	100	2.200	3.500	7.000	27.800	23.100	63.700

	1975 - 1979 *)	1980 **)
Schwimmbaderwärmung (SB)	36 %	18 %
Brauchwassererwärmung (BW)	43 %	62 %
Kombination SB + BW	18 %	18 %
Raumheizung	3 %	2 %

\*) bezogen auf die Gesamtanzahl

\*\*\*) bezogen auf den Zuwachs

## 1.5.2 Umgebungswärme

Die Nutzung der Umgebungswärme (Luft, Boden, Grundwasser, Oberflächenwasser) mittels Wärmepumpen ist nun möglich.

Die beste Wärmequelle wäre auf Grund seiner konstanten Temperatur das Grundwasser. Seine Nutzung ist aber vor allem aus ökologischen Gründen problematisch, da einerseits durch eine Verunreinigung seine Verwendung als Trinkwasser gefährdet ist und andererseits bei massierter Anwendung von Grundwasserwärmepumpen ein Absinken der Grundwassertemperatur mit noch unbekannter Auswirkung auf das ökologische Gleichgewicht erfolgen würde. Allein für die Beheizung eines Einfamilienhauses werden nämlich pro Stunde 1.200 l Grundwasser um ca. 4 Grad Celsius abgekühlt.

Bei der Nutzung der Umgebungswärme aus dem Erdreich werden Rohre in den Boden verlegt. Das Wärmeentzugsvermögen hängt stark von der Zusammensetzung und Feuchtigkeit des Erdreiches ab. Am besten eignen sich feuchte, lehmige Böden. Für ein Einfamilienhaus 200 bis 600 m<sup>2</sup> Erdkollektorfäche nötig.

Die einzige überall und in ausreichender Menge vorhandene Wärmequelle ist die Außenluft. Allerdings nimmt mit sinkender Außenlufttemperatur die Heizleistung der Wärmepumpe ab, sodaß im Winter neben der Wärmepumpe auch ein konventionelles Heizsystem erforderlich ist.

Der Antrieb von Wärmepumpen erfolgt entweder mit Elektro-, Gas- oder Dieselmotoren. Verbrennungsmotoren erlauben zusätzlich die Nutzung der anfallenden Abwärme.

## 1.5.3 Passive Nutzung der Sonnenenergie (Solararchitektur)

Der Wärmebedarf eines Gebäudes im Winter und der Kühlungsbedarf im Sommer hängen entscheidend von der Bauweise ab. Durch geschickte Ausnutzung der Sonneneinstrahlung kann der Bedarf erheblich verringert werden (richtige Lage und Orientierung des Hauses, Wohnräume zur Sonne, wärmespeicherndes Baumaterial); Vorsprünge oberhalb der Fenster verhindern ein zu starkes Aufheizen der Räume durch den im Sommer steilen Einfall, sie lassen die im Winter flachen Sonnenstrahlen jedoch tief eindringen. Eine konsequente Anwendung dieser Gesichtspunkte kann zu einer entscheidenden Reduktion des Heizenergieverbrauches führen.

Diese Möglichkeiten können vor allem bei Neubauten, sofern ihre Bauweise entsprechend gewählt wird, Einsparungen bringen, bei bestehenden Bauten lassen sich z. B. durch Verandenverglasungen Verbesserungen in diesem Sinne erzielen. Von Bedeutung ist auch, daß die Grundsätze des „energiebewußten Bauens“ auch auf den Geschosßbau angewendet werden können und müssen.

## 1.6 Neue Energiequellen — Wind

Die Windenergie wird in Österreich derzeit nur mit wenigen Einzelanlagen vor allem in entlegenen Gebieten genützt. Das technisch nutzbare Windenergie-Potential in Österreich beträgt ca. 40.000 GWh/a, wobei für Bodenwindanlagen nur jene Gebiete interessant sind, in denen Windgeschwindigkeiten von mehr als 5 Meter pro Sekunde mit entsprechender Häufigkeit auftreten. Außerdem wird die Möglichkeit der Errichtung von Höhenwindkraftwerken untersucht, das sind an einem Halteseil gefesselte Ballone für Windkraftanlagen in 4—10 km Höhe.

In der Steiermark schneidet das Vorland im Vergleich mit dem nördlichen Alpenvorland relativ ungünstig ab. Lediglich auf den Riedeln im Bereich des Sausal und im Bereich der Stradner Kogeln liegt das Monatsmittel der Windgeschwindigkeit über 2m/s. Höhere Geschwindigkeiten werden im Gebirge auf Kammlagen und bei einzelnen Talengen mit Düsenwirkung gemessen (z. B. Murdurchbruch nördlich von Graz). Angaben über das technisch nutzbare Windpotential in der Steiermark gibt es mangels geeigneter meteorologischer Daten derzeit nicht.

Windenergieanlagen werden bei uns bisher ausschließlich im Inselbetrieb, d.h. ohne Verbindung mit dem öffentlichen Stromnetz betrieben. Wegen des unregelmäßigen Anfalls der Windenergie müssen daher relativ kostspielige Batterien aufgestellt werden, wenn elektrischer Strom auch zu windschwachen Zeiten benötigt wird.

In der Steiermark sind nur wenige in Betrieb befindliche Anlagen bekannt, z. B. die Köhlerhütte am Zirbitzkogel (Selbstversorgerhütte) mit einer Leistung von 800 Watt und der Berggasthof Schanz (Mürztal) mit einer Leistung von 1,5 kW. Die modernste Windenergieanlage befindet sich in Oberösterreich bei der Adamekhütte im Dachsteingebiet und hat eine Leistung von ca. 30 kW.

## 1.7 Effiziente Energienutzung — Energiesparen

Das *Energiesparen* ist eine *Schlüsselfrage der Energiepolitik*. In einem längerfristigen Zeitraum kann durch eine effiziente Energienutzung bei einem wachsenden Angebot von Energiedienstleistungen der Primärenergieeinsatz nicht nur stabilisiert, sondern sogar gesenkt werden.

Die Einsparpotentiale im Energiebereich sind nicht nur eine technische Größe, sondern auch eine Frage individueller und gesellschaftlicher Verhaltensweisen, eine Frage des verfügbaren Kapitals für Sparinvestitionen und eine Frage politisch zu setzender Prioritäten. Deshalb ist es kaum zweckmäßig, sie mit einer einzigen Zahl auszudrücken. Besser ist es, die Bandbreite der effizienten Energienutzung zu beschreiben und die dafür erforderlichen Maßnahmen zu definieren. Dazu ist auch die zeitliche Dimension von Bedeutung: die Änderung von Normen, die Bewusstseinsbildung und die Motivation für das Energiesparen brauchen Zeit.

Es wurden daher im steirischen Energieplan verschieden intensive Sparbemühungen angenommen, die schließlich in den Jahren 1985, 1990 und 2000 zu unterschiedlichen Reduktionen des Energieverbrauches führen. In der vorliegenden Kurzfassung des Energieplans wurde bewußt darauf verzichtet, diese komplexe und mit sehr viel Zahlenmaterial versehene Materie darzustellen.

### 1.7.1 Die Einsparpotentiale im Sektor Verkehr

Der Verkehr weist einen Anteil von zirka 20 Prozent des energetischen Endverbrauches auf, die Energieträger sind zu 95 Prozent Mineralölprodukte. Der Verbrauch teilt sich wie folgt auf:

Privater Kfz-Verkehr	52,1%
Gewerblicher Straßenverkehr	33,5%
Eisenbahnen und Seilbahnen	8,8%
Schifffahrt	1,0%
Luftfahrt	1,5%
Rohrleitungen und Spedition	2,1%
Nachrichtenwesen	1,0%
	100%

Aus diesen Werten wird die überragende Bedeutung des Straßenverkehrs mit etwa 85 Prozent am gesamten Energieverbrauch im Sektor Verkehr erkennbar.

Grundsätzlich gibt es drei Möglichkeiten, den Energieverbrauch im Verkehrssektor zu senken.

### Reduktion der Verkehrsleistung durch strukturelle Maßnahmen.

Siedlungsentwicklung, Freizeit- und Konsumverhalten, eine zunehmend arbeitsteilige Wirtschaft usw. haben in den letzten Jahrzehnten zu enormen Anstiegen im Berufs-, Güter- und Freizeitverkehr geführt. Es wird zukünftig Aufgabe der Raumordnung sein, bei Standortfragen für Betriebe, Wohnbereiche, Einkaufszentren usw. die durch den Verkehr bedingten energetischen Auswirkungen verstärkt mitzudenken.

Beim Gütertransport wirkt sich die Umstrukturierung der Industrie von der Grundstoff- zur Finalindustrie bereits im Sinken des Transportaufwandes im Verhältnis zum Produktionswert der beförderten Güter aus. In der Summe ergeben sich Einsparpotentiale aus einer bewußten raumplanerischen Steuerung (Siedlungsentwicklung) und durch den Strukturwandel in der Industrie.

### Umstrukturierung des Verkehrs von energetisch aufwendigen zu energiesparenden Systemen

Im Bereich des *Personenverkehrs* bedeutet die genannte Verlagerung die Stärkung des öffentlichen und nicht motorisierten Verkehrs zu ungunsten des motorisierten Individualverkehrs, der derzeit den Hauptanteil des Energieverbrauches ausmacht. Beim *Güterverkehr* geht es um die Verlagerung eines Teiles des Transportgutes von der Straße auf die Schiene. Das Verhältnis von Transportleistung und verbrauchter Energie stellt sich wie folgt dar:

Verkehrsmittel	Anteilige Transportleistung	Anteiliger Energieverbrauch
Güterverkehr Straße	70 %	85 %
Güterverkehr Bahn	30 %	15 %

Auf die Schiene verlagerbar sind für einen langfristigen Zeitraum (Jahr 2000) etwa weitere 10—15 Prozent des Gesamtgüterverkehrs.

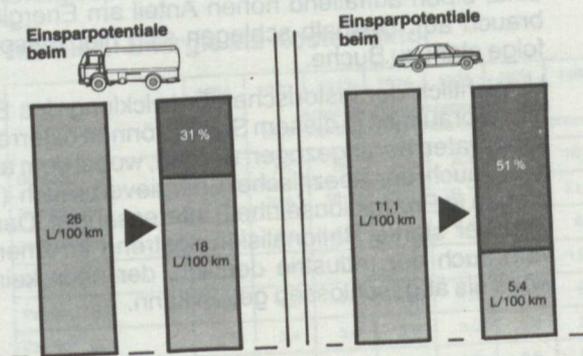
### Verringerung des spezifischen Energieverbrauches der einzelnen Verkehrsmittel.

Eine Senkung des spezifischen Energieverbrauches bei den Verkehrsmitteln durch folgende Maßnahmen ist möglich:

- Technische Maßnahmen,
- Organisatorisch/administrative Maßnahmen,
- Bewußtseinsbildung und Verhaltensänderung.

*Technische Maßnahmen:* Durch thermodynamische Verluste erreichen bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor weniger als 20 Prozent der im Treibstoff enthaltenen Energie die Antriebsräder. Ausgehend von einem bisher durchschnittlichen Treibstoffverbrauch beim PKW mit zirka 11 Liter und beim LKW mit 26 Liter je 100 km sind folgende Einsparungen möglich:

Abbildung 3: Einsparpotential beim Verkehr



*Organisatorisch/administrative Maßnahmen:* Darunter fallen insbesondere

- die Verringerung der Verkehrswiderstände durch rechnergesteuerte Verkehrsleitsysteme,
- die Beseitigung von Engpässen im Straßennetz durch Ausbau,
- Tempolimits im Überlandbereich.

Der spezifische Treibstoffverbrauch von Kraftfahrzeugen kann nicht nur durch eine Reduzierung der Höchstgeschwindigkeit auf Autobahnen, sondern noch wesentlich mehr durch eine Beseitigung des stockenden Verkehrs in Ballungszentren erreicht werden. Vor allem im letztgenannten Fall ist der hohe Treibstoffverbrauch mit einer besonders starken Umweltbelastung durch die Abgase verbunden.

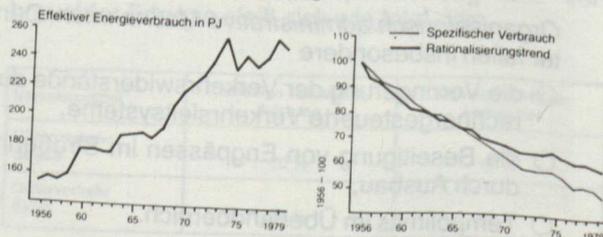
**Bewußtseinsbildung und Verhaltensänderung:** Durch vernünftiges individuelles Verhalten bei der Handhabung und Wartung des Fahrzeuges kann der Treibstoffverbrauch gesenkt werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den Besetzungsgrad der PKWs durch Bildung von Fahrgemeinschaften usw. zu erhöhen und damit die Zahl der benötigten PKWs zu reduzieren.

### 1.7.2 Die Einsparpotentiale im Sektor Industrie

Gegenüber dem österreichischen Durchschnitt weist die steirische Industrie, vor allem die Grundstoffindustrie, einen auffallend hohen Anteil am Energieverbrauch auf. Deshalb schlagen sich hier Einsparerfolge stark zu Buche.

Hinsichtlich der historischen Entwicklung des Energieverbrauches in diesem Sektor können österreichische Daten herangezogen werden, wobei dem absoluten auch der spezifische Energieverbrauch (Verbrauch je Produktionseinheit) interessant ist. Daraus wird der starke Rationalisierungstrend im Energieverbrauch der Industrie deutlich, der noch keineswegs als abgeschlossen gelten kann.

**Abbildung 4: Entwicklung des Energieverbrauches in der Industrie**



**Tabelle 4: Energieverbrauch in der steirischen Industrie 1979 (TJ)**

(TJ) (%)	Heizöl	Strom	Braunkohle	Steinkohle	Erdgas u. Flüssiggas
(1) Bergwerke/eisenerz. Industrie	3.989 (24)	3.690 (38)	234 (11)	14 (2)	10.978 (53)
(2) Steine/Keramik	3.393 (20)	623 (6)	12 (1)	543 (95)	1.527 (18)
(3) Papiererzeugung	3.602 (21)	2.877 (29)	1.785 (82)	—	3.773 (18)
Industrie gesamt	16.977 (100)	9.775 (100)	2.177 (100)	569 (100)	20.840 (100)
Anteil der Branchen (1) bis (3)	65 %	74 %	93 %	98 %	78 %

Es wird deutlich, daß die drei ausgewiesenen Branchen etwa 80 Prozent des Energieverbrauches der Industrie ausmachen und hier die größten Einsparpotentiale zu suchen sind.

Der Anteil der *Energiekosten* am Produktionswert kann ein bestimmendes Motiv zur Veranlassung von Einsparmaßnahmen sein.

**Tabelle 5: Energie als Kostenfaktor**

	1964	1970	1973	1974	1975	1978	1980
	Anteil der Energiekosten in Schilling am Produktionswert der Branchen in Prozenten						
Bergbau	13,5	7,7	7,0	9,1	9,3	9,0	10,0
Eisenhütten	25,8	20,6	16,1	21,3	29,7	19,9	21,8
Metallhütten	7,8	5,6	5,8	5,2	6,9	6,5	6,1
Steine, Keramik	11,5	8,9	9,0	11,2	11,0	10,2	11,8
Papier	5,9	4,6	4,4	4,3	4,6	6,2	6,7
Chemie	5,5	3,4	3,0	3,0	3,0	3,4	3,8
Gießerei	4,9	5,4	5,7	5,6	6,0	5,5	5,5
Maschinen	1,1	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0
Industrie insgesamt	5,3	3,8	3,4	3,9	4,4	4,1	4,5

Dies zeigt große Unterschiede in den Branchen, wobei jene mit den höchsten Kostenanteilen am meisten dem Strukturwandel der Industrie ausgesetzt sind. Durch den tendenziellen Rückgang dieser Produktionszweige zugunsten einer Finalproduktion ergeben sich strukturelle Einsparpotentiale.

Daraus ergibt sich die Schlußfolgerung, daß der Endenergieverbrauch der Industrie davon abhängt, *was* produziert wird (Strukturfrage) und *wie* produziert wird (Organisations- und Technologiefragen).

Bei den *organisatorischen Maßnahmen* geht es um die systematische Erfassung des Energieflusses eines Industriebetriebes, z. B. mit Hilfe der Energiebuchhaltung und Energieverantwortlichen um das Aufspüren von Verlustquellen sowie um verbesserte Information und Kontrolle.

Die *technologischen Maßnahmen* bedingen in der Regel größere Investitionen und werden nur langfristig wirksam. Laut Energiebericht der Bundesregierung sind durch Verbesserung der Wärmeisolation von maschinellen Anlagenteilen, Errichtung von Anlagen zur Wärmerückgewinnung, Nutzung betrieblicher Abfälle usw. bis zu einem Energieäquivalent von 500.000 Tonnen Öl jährlich, das sind 8 Prozent des Energieverbrauches der Industrie, einzusparen.

In den einzelnen Branchen werden die in der untenstehenden Tabelle angeführten Einsparpotentiale angegeben.

**Tabelle 6: Einsparpotentiale einzelner Industriebranchen**

	Einsparpotential	
	1985	2000 Rückgang in %
Eisenerzeugende Industrie	5	10—(25)
Stein-Keramik	8	19
Papierherzeugung	7	15
Chemische Industrie	28	41
Textilindustrie	13	22
Nahrungsmittelindustrie	11	24
Sonstige	9	15
Industrie insgesamt	11	21

### 1.7.3 Die Einsparpotentiale im Sektor Haushalte und Kleinverbrauch

Von diesem (sehr inhomogenen) Sektor entfallen

- 60 Prozent auf die Haushalte im engeren Sinn,
- 28 Prozent auf den Dienstleistungssektor,
- 5 Prozent auf die Landwirtschaft,
- 7 Prozent auf restliche Bereiche wie Bauwirtschaft und Gewerbe.

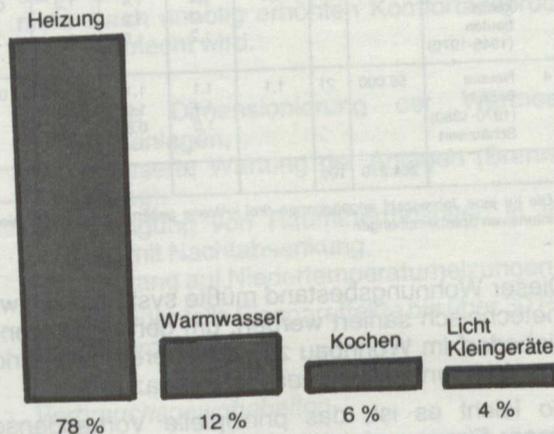
In dieser Reihenfolge werden die Einsparungspotentiale beschrieben.

#### Die Haushalte — Raumheizung

Das untenstehende Bild zeigt die Verwendungsarten der Energie im Haushalt. Die energetischen Aufwendungen für Verkehr und Transport sind hier nicht enthalten.

Die besondere Bedeutung der Raumheizung ist daraus klar ersichtlich. Auf den Gesamtenergieverbrauch bezogen, macht die Raumheizung etwa 25 Prozent aus.

**Abbildung 5: Anteile am Energieverbrauch im Haushalt**



In der Raumheizung liegt das größte Einsparpotential in diesem Sektor, wobei es 3 Möglichkeiten gibt, den Energieverbrauch zu senken:

- Verringerung der Wärmeverluste durch Maßnahmen an der Gebäudehülle (Wärmedämmung),
- Verbesserung des Wirkungsgrades der Heizungssysteme,
- Änderung der Verbrauchergewohnheiten.

### Wärmedämmung

Unterschiedliche Verwendung diverser Baumaterialien in den vergangenen Bauperioden hatte Gebäude von unterschiedlicher thermischer Qualität zur Folge:

**Tabelle 7: Wärmedämmung IST/SOLL-Werte**

Gebäude-Nr.	Gebäudealter	Zahl	%	k-Wert	angestrebte k-Werte *)			Zielwert 2030
					1985	1990	2000	
1	Altbauten (bis 1918)	88.900	34	1,4	1,4	1,4	1,3	0,6
					1,4	1,4	1,1	
					1,4	1,4	1,1	
					1,3	1,2	0,8	
2	Zwischenkriegsbauten	26.750	10	1,2	1,2	1,2	1,3	0,5
					1,2	1,2	1,0	
					1,1	1,0	0,7	
3	Nachkriegsbauten (1945-1970)	93.560	35	1,4	1,4	1,4	1,3	0,4
					1,3	1,2	1,0	
					1,2	1,0	0,7	
4	Neuere Bauten (1970-1980) Schätzwert	55.000	21	1,1	1,1	1,1	1,0	0,4
					1,1	1,0	0,8	
					1,0	0,8	0,6	
		264.210	100					

\*) Die für jede Jahreszahl angegebenen drei k-Werte gelten für die unterschiedlich intensiven Sparbemühungen

Dieser Wohnungsbestand müßte systematisch wärmetechnisch saniert werden, um den Gesamtenergiebedarf im Wohnbau zu stabilisieren (neu errichtete Wohnungen kommen laufend dazu).

So leicht es ist, das prinzipielle Vorhandensein dieser Einsparpotentiale nachzuweisen, so schwierig und komplex ist deren Aktivierung. Nicht so sehr technische Fragen, sondern vor allem organisatorische, juristische, legistische und finanztechnische Probleme müssen gelöst werden.

### Heizungssysteme

Eine Aufschlüsselung der Wohnraumbeheizung nach Heizungsarten und verwendetem Heizmaterial (in Prozenten: 1978) ergibt nachstehende Tabelle.

**Tabelle 8: Wohnraumheizung nach Heizungsart/ Heizmaterial**

	Österreich	Steiermark
Einzelofenheizung	62	57
Etagenheizung	9	9
Zentralheizung	29	34
	100	100
Holz	16	17
Kohle, Koks, Briketts	30	43
Gas	12	2
Heizöl	31	28
Elektrischer Strom	7	8
Sonstige Brennstoffe, unbekannt	4	2
	100	100

Die Einzelofenheizungen sind die größte Gruppe und haben den schlechtesten Wirkungsgrad. Im Zuge deren Umstellung auf Zentralheizungsanlagen wird sich eine Erhöhung des Gesamtwirkungsgrades und damit eine Energieeinsparung ergeben, sofern dies nicht durch unnötig erhöhten Komfortanspruch zu nichte gemacht wird.

Durch

- richtige Dimensionierung der Wärmeerzeugungsanlagen,
  - verbesserte Wartung der Anlagen (Brennereinstellung),
  - Anbringung von Raumthermostaten in Verbindung mit Nachtabsenkung,
  - Übergang auf Niedertemperaturheizungen
- können jedenfalls Einspareffekte bis über 30 Prozent erzielt werden.

### Verbrauchsgewohnheiten

Im Gegensatz zu früheren Jahren führen die sich ändernden Gewohnheiten der Bevölkerung in letzter Zeit nicht mehr zu einem höheren Energiekonsum. Man versucht vielmehr den Energieverbrauch ohne Komfortverlust zu senken.

So bringt z. B. die Absenkung der Raumtemperatur um 1°C eine Einsparung von 5 bis 7 Prozent, die individuelle Heizkostenabrechnung bis zu 25 Prozent. In Summe ergibt dies im Bereich der Raumheizung ein Energiesparpotential, das langfristig 50 Prozent übersteigen könnte.

### Haushalt — Warmwasser

Der *Warmwasserverbrauch* kann durch Bewußtseinsbildung, informative und technische Möglichkeiten wie

- Wärmerückgewinnung,
- Einbau von Durchlauferhitzern und Kleinspeichern,
- Isolierung der Speicher,
- Einsatz von Kleinwärmepumpen

verringert bzw. optimiert werden. Einsparpotentiale von 30 Prozent sind realisierbar.

### Haushalt — Strom

Der *Stromverbrauch* der Haushalte ist mit zirka 10 Prozent am Gesamtenergiebudget gering, wegen der Qualität der Energie sollte er aber doch aufmerksam betrachtet werden. Der Haushaltsbereich weist die höchsten Wachstumsraten im Stromverbrauch auf, allerdings werden bereits gewisse Sättigungstendenzen sichtbar. Der entscheidende Faktor liegt jedoch nicht bei den Haushaltsgeräten, sondern bei den strombetriebenen Heizgeräten.

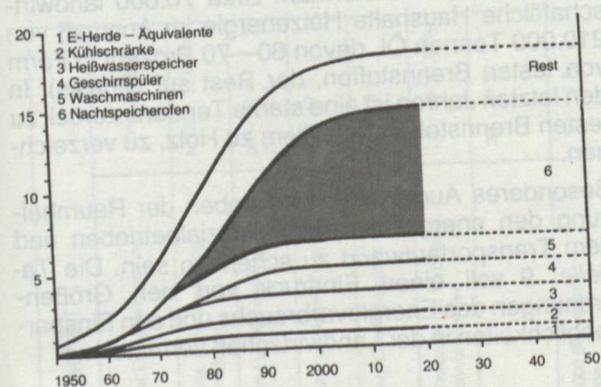
Eine österreichische Untersuchung (ÖMV, siehe *Abbildung 6*) zeigt auf, daß bei einer nichtrestriktiven Anschlußpolitik in der Zukunft der Stromverbrauch für die Raumheizung höher sein wird als für alle anderen Nutzungen zusammen.

Das Einsparpotential beim Stromverbrauch der Haushalte kann durch

- technisch-konstruktive Maßnahmen (neue Generation energiesparender Geräte: Reduktion um 30 Prozent) und
- Verhaltens-Änderungen aktiviert werden.

**Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß in einem längerfristigen Zeitraum ein Drittel bis die Hälfte des derzeitigen Energiekonsums im Haushaltsbereich eingespart werden kann.**

**Abbildung 6: Entwicklung des Stromverbrauchs im Haushalt**



### Der Dienstleistungssektor

Hier ist zu unterscheiden zwischen privaten Dienstleistungen (Handel, Gastgewerbe usw.) und öffentlichen Dienstleistungen (Verwaltung, Krankenhäuser usw.), die sich den Anteil von 28 Prozent am Gesamtenergieverbrauch etwa im Verhältnis 1:1 teilen.

Für die privaten Dienstleistungen kann generell gesagt werden, daß der Großteil der Energie in die Raumwärme geht und damit die Einsparpotentiale ähnlich wie bei den Haushalten (Mehrfamilienhaus) liegen. Zweckmäßig wäre es, für einzelne Branchen, beispielsweise für den Lebensmittelhandel, Spar-konzepte zu entwickeln und diese dann auf breiter Ebene durchzuführen.

Im Bereich der öffentlichen Dienstleistungen hat das Land Steiermark für die in seiner Verwaltung stehenden Objekte und Anstalten ein Energiesparprogramm ausgearbeitet, das durch

- betriebstechnische Maßnahmen,
- Umstellung auf Fernwärme,
- bauliche Sanierungsmaßnahmen

den Energieverbrauch drastisch senken soll.

## Die Landwirtschaft

Auch bei den bäuerlichen Betrieben geht der größte Teil der Energie in die Raumheizung (derzeit verbrauchen in der Steiermark zirka 70.000 landwirtschaftliche Haushalte Heizenergie im Ausmaß von 210.000 Tonnen Öl, davon 60—70 Prozent in Form von festen Brennstoffen, der Rest auf Ölbasis). In den letzten Jahren ist eine starke Tendenz zurück zu festen Brennstoffen, vor allem zu Holz, zu verzeichnen.

Besonderes Augenmerk wird neben der Raumheizung den energieintensiven Spezialbetrieben und dem Transportaufwand zu schenken sein. Die *Tabelle 9* soll einen Eindruck von den Größenordnungen des Energieverbrauchs und den Einsparmöglichkeiten in der Landwirtschaft vermitteln.

### 1.7.4 Zusammenführung der Ergebnisse und Bewertung

Aus den drei Sektoren Verkehr, Industrie, Haushalte/Kleinverbrauch ergibt sich schließlich, daß bezogen auf die heutige Energiesituation, je nach Intensität der Sparbemühungen

- Kurzfristig (bis 1985) bis zu 8 Prozent,
- Mittelfristig (bis 1990) 3 bis 13 Prozent,
- Langfristig (bis 2000) 9 bis 35 Prozent

der eingesetzten Endenergie eingespart werden können.

Daraus wird deutlich, daß die Einsparpotentiale keine marginale Größe sind, sondern tatsächlich eine „Energiequelle“, die, Umwelt und Außenhandelsbilanz entlastend, aktiviert werden kann.

Es ist jedoch keine leichte Aufgabe, diese Energiequellen systematisch zu erschließen. Es fehlt derzeit noch an detaillierten Konzepten, Instrumenten und planerischen Kapazitäten und vor allem auch an Bewußtsein und Motivation.

Energiesparen, abgesehen von Verhaltensänderungen und verbesserter Organisation, kostet Geld. Die erforderlichen Investitionen etwa für die thermische Sanierung der Objekte oder die Einführung neuer Technologien erfordern beachtliche Mittel. Zu einer

Tabelle 9: Einsparpotential in der Landwirtschaft

Einsparpotentiale in der Landwirtschaft					
Betrieb/Sektor	Anzahl der Betriebe	derzeitiger Energieverbrauch pro Jahr	Maßnahmen zur Energieeinsparung	Einspareffekt	
Gärtnerei	ca. 300	25.000 t Heizöl (41,6 %)	Mehrschichtige Tunneln, Kulturumstellung, Heizumstellung, Wärmetüllen	8.000 – 15.000 t	
Geflügelhaltung	ca. 450	6.000 t Heizöl (10 %)	Wärmedämmung, Luft-Luft-Wärmetauscher, Porenlüftung	30 – 30 % 30 – 30 %	
Schweinehaltung	ca. 200	2.000 t Heizöl (3 %)	Wärmedämmung, Luft-Luft-Wärmetauscher, Wärmepumpen	30 – 40 %	
Trocknungsanlagen, vor allem Mais­trocknung	einige Hundert	10.000 t Heizöl (17 %)	Wärmerückgewinnung, Optimierung der Trocknungsanlage	15 – 20 %	
Traktoren und Maschinen	ca. 50.000	55.000 t Diesel	Wartung, Kauf von Traktoren mit Turbolader, optimale Kombination von Geräten	5 – 8 % (10 %)	
Wohnhausheizung bäuerl. Betrieb ca. 1 ha	ca. 70.000	210.000 t Heizöl		30 – 40 %	
Strom		198 x 10 <sup>6</sup> kWh bzw. 170.000 t Heizöl (28 %)	Milch­kühlung bei 2.000 Betrieben: 4 – 6 GWh gewinnbar	0 – 5 %	

echten Beurteilung der Einsparpotentiale ist eine Abschätzung dieser Kosten notwendig. Trotzdem kann man aber jetzt schon sagen, daß die Vermeidung unnötiger Verluste billiger ist als die Schaffung zusätzlicher Kapazitäten. Dazu kommt noch die Verringerung der Auslandsabhängigkeit und die ökologische Komponente. Auch in der Frage der Schaffung neuer Arbeitsplätze wird sich eine Politik der Energiekonservierung durchaus behaupten können.

Die in diesem Kapitel entwickelten Einsparpotentiale fließen ein in das energiepolitische Leitbild (siehe Abschnitt 2.4). Sie werden dort Bestandteil einer Energieprognose, wobei sich zeigt, daß trotz steigender Energiedienstleistung der Primärenergieeinsatz absolut gesenkt werden kann.

## 1.8 Krisenvorsorge

Im folgenden soll überlegt werden, was für eine Krisenversorgung relevant sein kann. Dabei gibt es zwei Ausgangsmöglichkeiten: man untersucht entweder, welche Energieform hinsichtlich ihrer Bereitstellung besonders krisenanfällig ist, oder welcher Energiemangel den schwerwiegendsten Einfluß auf die Versorgungslage hat. Der zweite Aspekt soll hier angesehen werden: zweifellos handelt es sich in diesem Fall um den elektrischen Strom, dessen Ausfall einen geordneten Ablauf des täglichen Lebens praktisch unmöglich machen würde.

Die Sicherstellung des notwendigen Strombedarfes unter Vermeidung unnützen Verbrauches ist demnach oberstes Gebot der Krisenvorsorge. Derzeit ist die Steuerung des Verbrauches nach dem Gesichtspunkt des notwendigen Bedarfes jedoch kaum möglich. Die Konsequenz daraus ist die Erstellung und schrittweise Realisierung eines Versorgungskonzeptes, das es gestattet, entsprechend der jeweiligen Versorgungslage gewisse Abnehmergruppen zeitweise abzuschalten, ohne jedoch Abnehmer zu treffen, deren weitere Versorgung unbedingt erforderlich ist.

Beurteilt man die Sicherheit der Stromversorgung, so ist die Situation relativ günstig. Zum Unterschied zu anderen wichtigen Energieträgern wird der Strombedarf zum überwiegenden Teil aus heimischen Energiequellen (Wasserkraft) gedeckt, wodurch die Anfälligkeit gegen internationale Krisensituationen gering ist. Dies soll nicht dazu verleiten, mögliche Konsequenzen von Versorgungsengpässen zu vergessen.

Weniger gravierend sind Einschränkungen bei der Erdöl- und Erdgasversorgung, abgesehen von der Beeinträchtigung einzelner Abnehmer, z. B. in der Industrie. Vor allem die Möglichkeit der Lagerhaltung macht kurzfristige Krisen leichter bewältigbar. Auf langfristige Versorgungslücken müßte allerdings auch mit einschneidenden Maßnahmen reagiert werden, wovon bei der Erdölversorgung vor allem der Individualverkehr stark betroffen wäre.

## 2. Grundsätze und Ziele einer zukunftsorientierten Energieplanung

### 2.1 Grundsätze

Die gegenwärtige Struktur des Energieverbrauches und das daraus resultierende Energieversorgungssystem stammen aus einer Zeit, als Energie im Überfluß und zu vergleichsweise geringen Kosten angeboten wurde. Unter diesen Randbedingungen zahlte sich Energiesparen nicht oder kaum aus und es entstand eine ineffiziente und mit hohen Verlusten behaftete Organisation der Energieverwendung, die heute in einem langwierigen Prozeß der neuen Situation angepaßt werden muß.

Das letzte Jahrzehnt hat in beinahe allen Bereichen gesellschaftlicher Organisation einen Wertwandel eingeleitet, der in besonders ausgeprägter und zugespitzter Form in den Auseinandersetzungen um Energiefragen seinen Ausdruck findet.

In einer solchen Situation der Umstrukturierung sind prognostische Überlegungen über zukünftige Entwicklungen außerordentlich schwierig anzustellen. Die Voraussagen über die ökonomische Entwicklung, das Preisgefüge, die Angebots- und Nachfrage-Relationen usw. sind so unbestimmt, daß es unmöglich erscheint, eine Einweg-Prognose vorzunehmen. Andererseits muß eine rational vorgehende Energieplanung in jedem Falle eine Annahme über zukünftige Entwicklungen treffen, um rechtzeitig die erforderlichen Projekte und Maßnahmen einleiten und realisieren zu können. In zunehmendem Maße kommen Options-Scenario-Modelle zur Anwendung, die mehrere mögliche und denkbare Entwicklungen des künftigen Energieverbrauches beschreiben und die Entscheidung für einen dieser Wege dem politischen und gesellschaftlichen Willensbildungsprozeß überlassen, wobei die Implikationen der einzelnen Szenarios möglichst transparent gemacht werden müssen. Welche Methode der Voraussage zukünftiger Entwicklungen auf dem Energiesektor auch gewählt wird: Die Unsicherheit der Aussagen ist groß. Dies zeigt auch die ständige Revision der

prognostizierten Zuwachsraten des Energieverbrauches durch die einschlägigen Institutionen.

In einer solchen Situation, wo alle äußeren Parameter, die den Energieverbrauch bestimmen, weitgehend offen sind, sollte eine Energiepolitik auf maximale Flexibilität des Gesamtenergiesystems ausgerichtet sein, um auf tatsächlich eintretende Entwicklungen rasch und angemessen reagieren zu können. Nach diesem Kriterium sollten Investitionen im Energiebereich geprüft werden, weil dadurch die Gefahr von Fehlinvestitionen, Versorgungskrisen und Engpässen zumindest verringert werden kann.

Flexibilität und Beweglichkeit in der Gestaltung des Energiesystems setzen zwei Schritte voraus:

- **Der Gesamtenergieverbrauch ist kurzfristig zu stabilisieren, längerfristig zu senken:**

Eine Stabilisierung des Energieverbrauches sollte nicht erreicht werden quasi als unerwünschte und unbeabsichtigte Folgewirkung einer krisenhaften ökonomischen Situation, sondern als positiv gesetztes Ziel, das auch bei weiter steigenden Energiedienstleistungen verwirklichtbar ist. Dies ist möglich durch effizientere Energienutzung auf allen Ebenen der Energieerzeugung, -umwandlung und -verwendung.

- **Die Abhängigkeit von externen Energieträgern ist so weitgehend wie möglich abzubauen:**

Neben der Stabilisierung des Energieverbrauches ist die Umstrukturierung der Energieträger in vier Richtungen erforderlich, was nur in einem langfristigen Prozeß möglich ist.

- Ausländische Energieträger sollen durch heimische ersetzt werden:

Die erste Richtung ergibt sich als zwingende Notwendigkeit, die prekäre Devisensituation zu verbessern. Der Anteil der importierten Energie liegt bereits bei über zwei Drittel des Primärenergieaufkommens. Das Angewiesensein auf ausländische Energiequellen wird zwar auf einen langen Zeitraum hin nicht ganz vermeidbar sein, jedoch sollte deren Anteil ständig zurückgedrängt werden. Da die Vorräte an fossilen Energieträgern in Österreich bescheiden und begrenzt sind, kann

die Umstrukturierung nur durch forciertes Energiesparen und verstärkte Nutzung der regenerativen Energien erfolgen.

- Ersatz nicht erneuerbarer Energieträger durch erneuerbare:

Eine positive Perspektive für eine langfristige Energiepolitik ist ohnedies nur gegeben, wenn sie sich auf erneuerbare Ressourcen abstützen kann. In den *Abschnitten 1.2 und 1.3* wurde aufgezeigt, daß große nutzbare Potentiale, insbesondere bei der Wasserkraft und bei der Biomasse, vorhanden sind, die aktiviert werden können.

- Erhöhung der Versorgungssicherheit durch Diversifikation der Energieträger:

Die große Abhängigkeit vom Öl sollte durch eine größere Streuung der Energieträger abgebaut und entschärft werden. Vor diesem Hintergrund ist die Errichtung neuer kalorischer Kraftwerke auf Kohle-Basis zu verstehen.

- Erhöhung der Versorgungssicherheit durch größere Flexibilität des Energiesystems:

Größere Versorgungssicherheit kann auch dadurch erreicht werden, daß das Energiesystem selbst flexibler gestaltet wird. Bei der Dimensionierung von Energieerzeugungs- und -verteilungsanlagen und bei der Abschätzung der Folgeeffekte von Störungen oder eines Ausfallens einzelner Anlagen oder Systemteile sollte auf dieses Kriterium verstärkt Bedacht genommen werden (das heißt zum Beispiel, mehrere kleinere, dezentral angeordnete Anlagen bieten eine größere Versorgungssicherheit als eine zentrale Großanlage).

Die vorhin skizzierten Leitvorstellungen stecken die Perspektive ab, in die eine *zukunftsorientierte Energieplanung* gehen könnte. Als zusätzliche Randbedingungen, die für konkrete Entscheidungen von großer Bedeutung sein können, kommen hinzu:

- Umweltverträglichkeit
- Sozialverträglichkeit
- Volkswirtschaftliche Effizienz

## **Umweltverträglichkeit**

Dieses Kriterium reicht von der gesamtökologischen Komponente bis zur detaillierten Abschätzung der Auswirkungen bestimmter Energiesysteme auf die Umwelt. In einem Bewertungsverfahren sollen Nutzen und Belastung in Beziehung gesetzt werden, wobei diese Bewertung so frühzeitig erfolgen sollte, daß noch objektive Entscheidungsspielräume offen sind.

## **Sozialverträglichkeit**

Die Entwicklung der letzten Jahre, nicht nur in Österreich, hat gezeigt, daß sich gerade an Energieprojekten gesellschaftliche Konflikte entzünden, die zu einer nachhaltigen Störung des sozialen und politischen Klimas führen können. Aus der Sicht eines Gemeinwesens wäre es deshalb wünschenswert, solche Systeme zu realisieren, die breite Akzeptanz der Bevölkerung erwarten lassen. Dadurch würde sich auch die Rationalität der Energieplanung erhöhen, weil die Durchsetzungswiderstände kalkulierbarer wären. Allerdings muß auch festgestellt werden, daß heute eine solche breite Akzeptanz für neue Energieanlagen anscheinend grundsätzlich nur schwer erreichbar ist, da ein unmittelbarer Nutzen für die durch den Bau der Anlage Betroffenen in den seltensten Fällen offensichtlich ist.

## **Volkswirtschaftliche Effizienz**

In verstärktem Maße sollten künftig nicht nur betriebliche sondern auch volkswirtschaftliche Effizienzkriterien als Grundlage für Planungsentscheidungen herangezogen werden. Dies ist insbesondere dort von Bedeutung, wo externe Kosten (zum Beispiel die Kosten einer nachträglichen Umweltreparatur) nicht in die betriebswirtschaftliche Kalkulation eingehen, und dadurch eine Wettbewerbsverzerrung zu anderen Energiesystemen eintritt. Zum volkswirtschaftlichen Kriterium gehören auch Aspekte der Nationalökonomie (Devisen), der Arbeitsplatzsicherung und der Regionalentwicklung. Das Ziel der volkswirtschaftlichen Effizienz sollte sich letztlich in einem Bündel von Maßnahmen der fiskalischen und förderungspolitischen Ebene ausdrücken.

## 2.2 Instrumente und Elemente der Energiepolitik

### 2.2.1 Kommunale und regionale Energiepläne

Korrespondierend mit dem landesweiten Sachprogramm für Energie- und Rohstoffsicherung sollten auf regionaler und kommunaler Ebene ebenfalls Energiepläne erstellt werden. Diese stellen zum landesweiten Programm eine Ergänzung, Verfeinerung und Konkretisierung dar. Umgekehrt sollen die Ergebnisse aus diesen beiden Planungsebenen in die Fortschreibung des Landesenergieplanes einfließen.

Da es sich hier um spezifisch raumbezogene Energieplanung handelt, erscheint es zweckmäßig, diese in den Prozeß der Orts- und Regionalplanung einzu beziehen. Eine Novellierung des Raumordnungsgesetzes könnte den verbindlichen Charakter dieser regionalen und kommunalen Energieplanung gesetzlich festschreiben. Von der Fachabteilung Ib beim Amt der Steiermärkischen Landesregierung (Raumplanung) wurde dafür ein 3-Phasen-Modell entwickelt, das dazu dienen soll, diese flächenhaften Energieplanungen möglichst effizient werden zu lassen. In einer Testphase wurden Pilotprojekte initiiert, aus deren Ergebnissen verallgemeinerbare Schlüsse gezogen werden. Diese Ergebnisse werden derzeit in einer 2. Phase in einem Handbuch für kommunale und regionale Energiepläne zusammengefaßt und den Planungsträgern (Gemeinden) verfügbar gemacht werden. Erst in einer 3. Phase soll die flächendeckende Planung einsetzen. In den Übergangsbestimmungen anlässlich einer Novelle zum Raumordnungsgesetz sollten auch die Zeithorizonte definiert werden, innerhalb derer diese Planungen erfolgen sollten.

#### Kommunale Energiekonzepte

*Örtliche Energiepläne* behandeln auf der kleinsten politisch/räumlichen Ebene alle relevanten Energiefragen, zeigen Mängel und Defizite auf, bilanzieren die Energieflüsse und tragen zur Aktivierung neuer Potentiale, insbesondere des Energiesparens bei. Dabei wird in besonderer Weise der Tatsache Rechnung getragen, daß Energiesysteme und Energie-

dienstleistungen nicht abstrakte Größen sind, sondern Elemente individueller und menschlicher Entscheidungen. Deshalb soll in der kommunalen Energieplanung der Information und Motivation aller Betroffenen besonderes Gewicht gegeben werden.

*Lokale Energiekommissionen* beispielsweise könnten diese Bildungsaufgaben zum Großteil übernehmen, sollten aber von Regions- und Landesseite her die erforderlichen Unterstützungen erfahren. Dabei wird die Energiesparberatung im Haushalt und Hausbau, die Beratung über zweckmäßige Energieversorgungssysteme im Haushalt im Vordergrund stehen. *Aus diesem Grund wurde beim Amt der Steiermärkischen Landesregierung eine Energieberatungsstelle eingerichtet*, die der gesamten Bevölkerung zur Verfügung steht. Die Gemeinde als Wirtschaftskörper und — in der Relation gesehen — oft als Großverbraucher von Energie sollte in all diesen Fragen beispielhaft vorangehen.

#### Regionale Energiepläne

Diese sollten sich von den kommunalen Energieplänen nicht nur im Maßstab und Feinheitgrad der Untersuchung unterscheiden, sie sollten auch einen besonderen *Schwerpunkt in der Auffindung und Aktivierung der energetischen Ressourcen der Region* haben und über einen Projektskatalog innovative, regionale Initiativen fördern.

Ein weiterer Schwerpunkt der regionalen Energieplanung sollten *Strategien für den ländlichen Raum* sein. Mehr als die Hälfte der steirischen Bevölkerung lebt in Gemeinden mit weniger als 3.000 Einwohnern. Für eine große Zahl von Wohnungen und Häusern wird eine leitungsgebundene Energieversorgung (Fernwärme, Gas) auch in Zukunft nicht in Frage kommen. Gerade in diesem Bereich dominiert von der Bebauungsform her das Einfamilienhaus, das bekanntlich einen besonders hohen Wärmeverbrauch aufweist. Hier sollte eine besonders intensive Beratung verbunden mit entsprechenden Förderungsanreizen für die Wärmedämmung und die Nutzung der heimischen, regenerierbaren Ressourcen erfolgen.

### 2.2.2 Koordinierung der leitungsgebundenen Energieträger

Während für viele Bedarfsfälle der jeweils günstigste Energieträger unbestritten ist (zum Beispiel Erdölprodukte als Treibstoff, elektrischer Strom für Beleuchtung und zum Antrieb von Maschinen), können für die Raumwärmeversorgung nahezu alle Energieträger eingesetzt werden, was zu einer ausgeprägten Konkurrenzierung führt.

Grundsätzlich ist eine solche Vielseitigkeit und auch die Konkurrenzierung aus marktwirtschaftlichen Erwägungen zu begrüßen. Sie muß jedoch dort ihre Grenzen haben, wo energiepolitische und volkswirtschaftlich sinnvolle und notwendige Entwicklungen aufgrund der oben geschilderten Konkurrenzsituation aus betriebswirtschaftlichen Gründen nicht mehr realisierbar sind.

Ein Beispiel dafür ist die Nutzung jeder Art von Wärmemengen über Fernwärmenetze zu Heizzwecken, wie zum Beispiel Wärme aus Kraft-Wärme-Kuppelungsanlagen, industrielle Abwärme oder auch Erdwärme.

Die Investitionen für die nötigen Fernwärmenetze sind so hoch, daß die volkswirtschaftlichen und energiepolitischen Ziele der Abwärmenutzung mit den betriebswirtschaftlichen Erfordernissen nur dann in Einklang gebracht werden können, wenn eine hohe Anschlußdichte in dem in Betracht gezogenen Gebiet erreicht wird. Diese hohe Anschlußdichte schließt aber eine gleichzeitige wirtschaftliche Versorgung mit Erdgas als zweiter leitungsgebundener Energie aus.

Daraus ergibt sich die *Notwendigkeit einer Koordinierung* dieser beiden Energieträger überall dort, wo teure Verteilnetze gebaut werden müssen.

Neben der Koordinierung von Fernwärme- und Erdgasversorgung ist aber auch eine *Koordinierung zwischen elektrischem Strom zur Raumwärmeversorgung und der Fernwärme- bzw. Erdgasversorgung notwendig*. Allerdings sind die Voraussetzungen hier insofern völlig anders, als die elektrische Energie für den allgemeinen Gebrauch (ohne Heizung) auf je-

den Fall vorhanden ist und damit das Argument der kostspieligen Doppelinvestition nicht so sehr ins Gewicht fällt.

Die Koordinierung muß daher so erfolgen, daß trotz Vorhandenseins der Stromversorgung diese für Raumheizungszwecke nicht eingesetzt werden darf, wenn in den betrachteten Gebieten eine Fernwärmeversorgung oder eine Erdgasversorgung vorhanden oder geplant ist.

Die absolute Vorrangstellung der Fernwärme wurde bereits ausführlich diskutiert. Daß aber auch der Erdgasversorgung Vorrang vor einer elektrischen Heizung einzuräumen ist, ist damit zu begründen, daß der elektrische Strom im Winter zum überwiegenden Teil in kalorischen Kraftwerken mit einem relativ niedrigen Wirkungsgrad erzeugt wird, und daher zur Raumwärmeversorgung nur dort eingesetzt werden soll, wo andere umweltfreundliche Energieträger, wie z. B. Erdgas und Fernwärme nicht zur Verfügung stehen.

Zusammenfassend ergibt sich also folgendes Konzept für die *Raumwärmeversorgung mit leistungsgebundenen Energieträgern*:

**Erste Priorität: Fernwärme** — überall dort, wo Abwärme in irgend einer Form zur Verfügung steht und die Errichtung von Fernwärmenetzen technisch und wirtschaftlich möglich ist.

**Zweite Priorität: Erdgas** überall dort, wo im Bereich von bestehenden Erdgashochdruckleitungen (für die Industrierversorgung) auch eine Kleinversorgung wirtschaftlich ist, eine Fernwärmeversorgung aber in absehbarer Zeit auszuschließen ist.

**Dritte Priorität: Elektrischer Strom** (allenfalls in Kombination mit Wärmepumpen), sofern entsprechende Kapazitäten überhaupt vorhanden sind und nicht aus energiepolitischen Überlegungen die Verwendung von anderen Brennstoffen (zum Beispiel Holz im ländlichen Raum) vorzuziehen ist.

Die *Umsetzung dieser Prioritäten in die Praxis* wurde hinsichtlich der Fernwärme und des Erdgases durch die Koordinierung zwischen STEWEAG und Steirischer Ferngas bereits weitgehend erreicht. Wesentlich schwieriger ist die Abgrenzung zum elektrischen

Strom, da in der Steiermark davon eine Vielzahl von privaten und kommunalen EVU betroffen ist. Hier wird es *Aufgabe der kommunalen und regionalen Energiekonzepte sein, entsprechende Zonen auszuweisen, in denen die elektrische Raumheizung nicht zulässig ist.*

Nach den leitungsgebundenen Energien spielen aber auch die flüssigen (Heizöl) und festen Brennstoffe (Kohle, Koks, Holz) eine große Rolle. Diese Brennstoffe sind es vor allem, die trotz der Existenz der leitungsgebundenen Energien mit festen Abnahmeverträgen dafür sorgen, daß ein Wettbewerb im Sinne einer freien Marktwirtschaft nach wie vor gegeben ist. Die leitungsgebundenen Energien lassen sich nur verkaufen, solange ihr Preis unter Berücksichtigung des Komforts im Vergleich zu den anderen Brennstoffen nicht zu hoch ist.

### 2.2.3 Abwärmekatalog

Bevor Wärme in eigenen Heizwerken oder als Koppelprodukt aus Stromerzeugungsanlagen erzeugt wird, sollten *alle Möglichkeiten der industriellen, gewerblichen und kommunalen Abwärmenutzung* überlegt und nach Möglichkeit genutzt werden. Dies entspricht auch dem Ziel der Rahmenvereinbarung über die Koordinierung der leitungsgebundenen Energieträger (siehe *Abschnitt 2.2.2*).

Dazu bedarf es vor allem der Kenntnis der im Land vorhandenen Abwärmequellen, ihrer Qualität und Menge sowie der energietechnischen und wirtschaftlichen Randbedingungen für die Nutzung der Abwärme. Zum Zwecke einer *systematischen Erfassung* all dieser Daten hat das Land Steiermark die Erstellung eines *Abwärmekatalogs* in Auftrag gegeben. Dieser sollte in der Fortschreibung des Energieplanes seinen Niederschlag finden.

Eine echte Nutzung industrieller Abwärme — abgesehen von der Wärmeauskoppelung aus kalorischen Kraftwerken — findet derzeit in der Steiermark lediglich in einem Betrieb (Talkumwerke Naintsch in Weißkirchen) statt. Planungen über industrielle Abwärmenutzung gibt es derzeit für die Räume Leoben-Donawitz-Trofaiach, Kapfenberg und Kindberg.

Bei diesen Planungen zeigt sich als Hauptproblem immer die *Frage der sicheren Wärmebereitstellung*. Einerseits muß gewährleistet sein, daß die Abwärme zumindest während der Heizperiode kontinuierlich zur Verfügung steht, andererseits ist auch der sichere Fortbestand des jeweiligen Betriebes zu beurteilen bzw. zu überlegen, welche Möglichkeiten der Wärmebereitstellung bestehen, wenn die Abwärme eines Betriebes, aus welchen Gründen immer, nicht mehr zur Verfügung steht.

### 2.2.4 Bauvorschriften, Wohnbauförderung und Energiesparberatung

In der Steiermark wird etwa ein Viertel der eingesetzten Endenergie für die Raumheizung aufgewendet. Über verschiedenste gesetzliche Normierungen, insbesondere Bauvorschriften, aber auch über Förderungsangebote der öffentlichen Hand, besteht hier eine große Möglichkeit der Steuerung im energiepolitischen Sinn.

Dieser Sektor ist deshalb von besonderer Bedeutung, weil gerade in den Haushalten die Energiekosten für den Einzelverbraucher am deutlichsten spürbar werden und die Verringerung des Energieaufwandes der Haushalte nicht zuletzt auch eine sozialpolitische Komponente aufweist.

Bund und Länder haben eine Reihe von gesetzlichen Vorschriften und Förderungsprogrammen entwickelt, die noch entsprechend verstärkt werden sollten.

Die Bauordnung legt Mindeststandards des Wärmeschutzes für Bauten fest und kann auch bezüglich der Heizungsanlagen detaillierte Vorschriften erlassen. Derzeit wird in der Steiermark an einer Neuverlautbarung der Bauordnung gearbeitet und es sollte die Chance nicht versäumt werden, die energierelevanten Bestimmungen auf den neuesten Stand zu bringen.

Da die Neufassung der Bauordnung noch einige Zeit dauern wird, ist eine Novellierung der alten Bauordnung erforderlich, weil sich das Land in einem Vertrag mit dem Bund (§ 15a-Vereinbarung) verpflichtet

hat, gewisse Mindestanforderungen bei der Wärmedämmung und bei den Heizungssystemen im eigenen Wirkungsbereich vorzusehen.

Es sollte unbedingt getrachtet werden, auch den Altbestand in die neuen Richtlinien einzubauen, wie dies etwa in der Bundesrepublik Deutschland geschieht. Eine Beschränkung der neuen Vorschriften allein auf den Neubau würde der Forderung nach einer raschen Verbesserung der Energiesituation nicht Rechnung tragen. Dies betrifft auch die Frage der Modernisierung von Heizungsanlagen.

### Die Wohnbauförderung

Zusätzlich zu den Bauvorschriften existieren eine Reihe von Förderungsinstrumenten, um den Energieverbrauch bei der Raumheizung zu senken und regenerativen Energieformen zum Durchbruch zu verhelfen.

Bei *Neubauten* sehen die Förderungsrichtlinien vor, daß der Wärmeverbrauch gegenüber den Bauordnungsvorschriften um 10 Prozent unterschritten werden muß. Weiters ist die energiepolitisch zweckmäßigste Energiequelle heranzuziehen. Erhöhte Förderungssätze werden für den Einbau von Beheizungs- oder Warmwasserbereitungsanlagen unter Heranziehung neuer Formen der Energienutzung (Fernwärme, Wärmepumpen, Solaranlagen) gewährt.

Bei *Altbauten* kommen das Wohnungsverbesserungsgesetz und das Landeswohnbauförderungsgesetz zum Tragen. Gefördert werden Maßnahmen an der Außenhülle des Objektes, insbesondere die wärmetechnische Verbesserung von Fenstern und Türen.

Nach diesen gesetzlichen Vorschriften können auch Alternativenergieanlagen gefördert werden. Darüber hinaus können hierfür auch Steuerbegünstigungen in Anspruch genommen werden.

### Energiesparberatung

Neben den Bauvorschriften und den Vorschriften der Wohnbauförderung ist die Energiesparberatung ein wesentliches Instrument, um das energiepolitische Ziel des Energiesparens zu erreichen. Aus diesem Grund wurde beim Amt der Steiermärkischen Lan-

desregierung eine *Energieberatungsstelle* eingerichtet. Sie soll als Serviceeinrichtung des Landes Steiermark für die Belange des Energiesparens und für den sinnvollen Einsatz von Energie wirken.

Da auf dem Gebiet des Energiesparens ein nicht unbedeutender Effekt allein durch entsprechende Verbrauchsgewohnheiten erzielt werden kann, erscheint es als besonders wichtig, daß diese Haltung in der Bevölkerung durch eine entsprechende Öffentlichkeitsarbeit gefördert wird.

## 2.2.5 Forschung

Die Zielsetzung, die diesem Entwicklungsprogramm zugrunde liegen, zwingen vielfach zum Umdenken und zum Beschreiten neuer Wege, wobei sowohl verbesserte Technologien als auch gänzlich neue Lösungsmöglichkeiten aller Probleme anzustreben sind. Der Einsatz alternativer Energien, von der Erzeugung bis zum Verbrauch, der sparsame Umgang mit den verfügbaren Ressourcen machen eine Erforschung aller denkbaren Möglichkeiten bis hin zur Erprobung erforderlich.

Aufgabe der öffentlichen Hand hierbei ist es, das Forschungspotential konsequent in jene Richtung zu führen, die dringende, zielorientierte Problemlösungen ermöglicht; Forschungskonzepte sollen als Orientierungshilfe dienen.

Ergänzend zu den in den letzten Jahren diesbezüglich veröffentlichten Konzepten des Bundes wird seitens des Landes Steiermark auf der Basis dieses Entwicklungsprogrammes ein Forschungskonzept auszuarbeiten sein. Es hätte jedenfalls landespolitische, energiepolitische, wirtschaftspolitische Grundsätze bzw. Leitlinien zu enthalten, weiters thematische Schwerpunkte, Kriterien zur Beurteilung von Forschungsprojekten sowie einen Rahmen für ein Energieforschungsprogramm.

Besonderes Augenmerk soll der Nahtstelle zwischen Forschung und Anwendung geschenkt werden, nämlich der Demonstration der Realisierbarkeit, der Entwicklung und der Errichtung von Prototypen.

Diesbezüglich ist auch ein enger Kontakt zu professionellen Vermittlern von Know-how zwischen Forschung und Industrie zu halten.

Die seit 1977 eingerichtete Kooperation zwischen dem Bund und dem Land Steiermark auf dem Gebiet der Rohstoff- und Energieforschung ist weiterzuführen und zu intensivieren.

### 2.3 Der zukünftige Energieverbrauch — Energieszenarios

Wie die Erfahrungen der letzten Jahre gezeigt haben, scheint kaum etwas schwieriger zu sein, als einigermaßen richtige Prognosen für den Energieverbrauch abzugeben. Daher kann auch der vorliegende Energieplan *nur Tendenzen aufzeigen*, die unter bestimmten Voraussetzungen erwartet werden.

Sicher ist, daß sich der Zuwachs des Energieverbrauches nicht mehr in dem Ausmaß der vergangenen Jahre weiter entwickeln wird. Dafür spricht das *verringerte Wirtschaftswachstum*, die *Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch* und das verstärkt einsetzende *Sparbewußtsein*. Es ist aber auch nicht anzunehmen, daß bereits in den nächsten Jahren ein stetig rückläufiger Energieverbrauch — wie in den letzten Jahren — auftreten wird. Ein Blick in die Vergangenheit zeigt, daß auch nach den Energieverbrauchsrückgängen der Jahre 1975 und 1977 wieder ein verstärkter Zuwachs des Energieverbrauches eingetreten ist. Sicher ist jedenfalls, daß trotz der teilweisen Entkoppelung von Energieverbrauch und Wirtschaftswachstum der Energieverbrauch bei einer Verbesserung der Wirtschaftslage und ohne Einsetzen von Sparmaßnahmen weiterhin kontinuierlich ansteigen wird.

In der *Tabelle 10* wurde versucht, diese Entwicklung abzuschätzen bzw. einzugrenzen. *Abbildung 7* enthält eine entsprechende graphische Darstellung dieser Zahlen. Ausgehend vom Energieverbrauch des

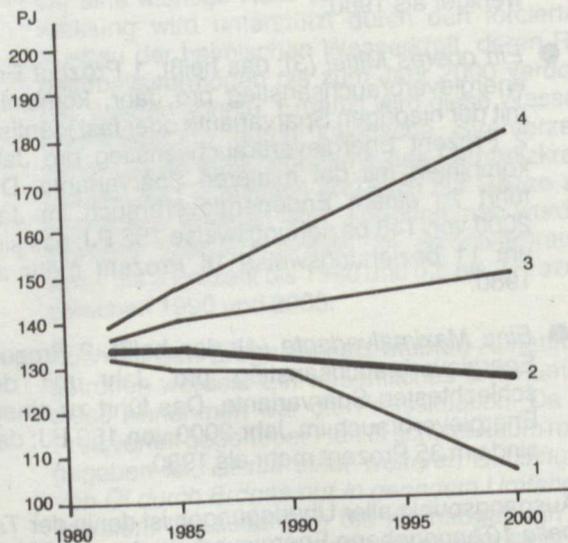
**Tabelle 10: Prognose des Energieverbrauches**

Zunahme des Energieverbrauches ohne Einsparungen (in % p.a.)	Sparbemühungen	Energieverbrauch (PJ)				
		1980	1985	1990	2000	
1 %	gering	133	140	143	148	oberes Mittel (3)
	mittel	133	134	131	125	unteres Mittel (2)
	hoch	133	129	128	105	Min (1)
2 %	gering	133	147	157	180	Max (4)
	mittel	133	141	144	152	
	hoch	133	135	141	128	

Jahres 1980 wurde angenommen, daß bis zum Jahr 2000 der Energieverbrauch in der Steiermark um jährlich 1 Prozent beziehungsweise um 2 Prozent ansteigen wird, wenn keine Energiesparmaßnahmen einsetzen.

**Abbildung 7: Prognose der Entwicklung des Energieverbrauches in der Steiermark**

Szenarios



1 Minimalvariante  
2 Untere Sparvariante  
3 Obere Sparvariante  
4 Maximalvariante

Dieser Entwicklung werden die im *Abschnitt 1.7* angeführten unterschiedlich intensiven Sparbemühungen überlagert. Aus der Kombination der beiden Steigerungsarten mit den drei Energiesparvarianten, ergeben sich somit sechs mögliche Entwicklungen für den Energieverbrauch. Abgesehen von den beiden extremen Varianten sind je zwei Entwicklungen sehr ähnlich, sodaß nur mehr die folgenden vier Möglichkeiten weiter betrachtet werden:

- *Eine Minimalvariante (1)*; das heißt, 1 Prozent Energieverbrauchssteigerung pro Jahr, kombiniert mit der besten Sparvariante. Das führt zu einem Endenergieverbrauch im Jahr 2000 von 105 PJ; das sind um 21 Prozent weniger als 1980.
- *Ein unteres Mittel (2)*; das heißt, 1 Prozent Energieverbrauchsanstieg pro Jahr, kombiniert mit der mittleren Sparvariante beziehungsweise die sehr ähnliche Variante 2 Prozent Energieverbrauchsanstieg pro Jahr, kombiniert mit der hohen Sparvariante. Das führt zu einem Energieverbrauch im Jahr 2000 von 125 beziehungsweise 128 PJ; das sind um 6 Prozent beziehungsweise 4 Prozent weniger als 1980.
- *Ein oberes Mittel (3)*; das heißt, 1 Prozent Endenergieverbrauchsanstieg pro Jahr, kombiniert mit der niedrigen Sparvariante oder fast identisch 2 Prozent Energieverbrauchsanstieg pro Jahr, kombiniert mit der mittleren Sparvariante. Das führt zu einem Endenergieverbrauch im Jahr 2000 von 148 beziehungsweise 152 PJ; das sind um 11 beziehungsweise 14 Prozent mehr als 1980.
- *Eine Maximalvariante (4)*; das heißt, 2 Prozent Energieverbrauchsanstieg pro Jahr mit der schlechtesten Sparvariante. Das führt zu einem Energieverbrauch im Jahr 2000 von 180 PJ; das sind um 35 Prozent mehr als 1980.

Ausgangspunkt aller Überlegungen ist der in der *Tabelle 10* angegebene Energieverbrauch von 1980 in der Höhe von 133 PJ. Dazu wurden weiters folgende Annahmen getroffen:

- *Heimische, regenerierbare Energiequellen sind mit Vorrang auszubauen beziehungsweise zu nutzen.* Es sind dies einerseits die Wasserkraft, andererseits Biomasse. Daß die Anteile dieser Energiequellen für die vier Varianten (1) bis (4) unterschiedlich angenommen wurden, liegt daran, daß vorausgesetzt wurde, daß die Anstrengungen zur Nutzbarmachung dieser Energiequellen umso größer sein werden müssen, je weniger es gelingt, den Energiezuwachs zu bremsen. Voraussichtlich werden sich nämlich auch die Energiepreise in gewissem Rahmen nach der Verbrauchsentwicklung richten. Das heißt, größerer Verbrauch bewirkt höhere Preise. In diesem Fall werden aber auch alternative Technologien eher wirtschaftlich einsetzbar sein.
- *Der Stromverbrauch wird auch bei rückläufigem Gesamtenergieverbrauch weiter als steigend angenommen,* da der elektrische Strom nicht nur für die Verbraucher sauberste und praktischste Energieform ist, sondern auch als *Substitutionsenergie für andere Energieträger* (zum Beispiel Öl) eine wichtige Rolle spielen kann. Diese Entwicklung wird unterstützt durch den forcierten Ausbau der heimischen Wasserkraft, deren Regelarbeitsvermögen bis zum Jahr 2000 verdoppelt werden könnte. Ergänzt wird diese Wasserkrafterzeugung durch kalorische Stromerzeugung, die ab Inbetriebnahme des Fernheizkraftwerkes Süd in Mellach praktisch zur Gänze auf Kohlebasis erfolgen wird. Angenommen wurden jährliche Steigerungsraten im Stromverbrauch von 1 bis 3 Prozent bis 1990 und 0,5 bis 2 Prozent zwischen 1990 und 2000.
- *Auch für den Erdgaseinsatz mußten Annahmen getroffen werden.* Ein wesentliches Kriterium für diese Annahmen war die Preissituation. Da ein Preisvorteil gegenüber Heizöl schwer kaum mehr gegeben ist, *ist mit einer weiteren Substitution von Öl durch Erdgas nur in geringem Umfang zu rechnen.* Da außerdem die Kleinabgabe in der Steiermark nur eine untergeordnete Rolle spielt, wurde schließlich angenommen, daß sich eine Zunahme des Erdgasverbrauches (als Endener-

gie) im allgemeinen maximal im Bereich des Wirtschaftswachstums bewegen wird, also zwischen 0 und 1 Prozent pro Jahr bis 1990. Nur im Falle eines nahezu ungebremsten Energiewachstums wird man schon zwischen 1985 und 1990 mit 2 Prozent pro Jahr und danach sogar mit 3 Prozent pro Jahr rechnen müssen, um den Auftrag „weg vom Öl“ wenigstens einigermaßen erfüllen zu können.

Somit verbleiben zur Deckung des vorgegebenen Gesamtenergieverbrauchs noch die Kohle und die Mineralölprodukte.

Da die Situation am Kohlemarkt noch etwas leichter abschätzbar ist als am Ölmarkt, wurden vorerst Annahmen über den Kohleverbrauch gemacht. Dabei ist zu berücksichtigen, daß aufgrund des drastischen Rückganges der heimischen Hausbrandkohle die Kleinverbraucher auf Importkohle ausweichen müssen. Da dies recht deutliche Preiskonsequenzen hat, *ist anzunehmen, daß der Kohleverbrauch in den nächsten Jahren etwas zurückgehen wird.* Wahrscheinlich wird auch die heimische Biomasse diese Marktlücke teilweise auffüllen. Nach dieser relativ kurzfristigen Umstrukturierung wird allerdings angenommen, daß der Anteil der Kohle an der Gesamtenergieaufbringung weitgehend konstant sein wird.

Nach diesen Annahmen für Kohle, Erdgas, Strom und sonstige Energieträger müssen die Mineralölprodukte den Rest zum prognostizierten Endenergieverbrauch beitragen.

## 2.4 Energiepolitisches Leitbild

Im vorigen Abschnitt wurden mit bestimmten Annahmen für das Wirtschaftswachstum und für das Einsetzen von Energiespareffekten vier mögliche Entwicklungen für den Energieverbrauch aufgezeigt.

Es wurde auch bereits darauf hingewiesen, daß sich in den vergangenen Jahren fast alle Prognosen für den Energieverbrauch als mehr oder weniger falsch

herausgestellt haben. Es ist daher auch in diesem Energieplan nicht möglich, eine der vier Varianten als die wahrscheinlichste zu bezeichnen.

*Es ist allerdings sehr wohl möglich, eine dieser Varianten als angestrebte Zielvorstellung und damit als energiepolitisches Leitbild vorzugeben.*

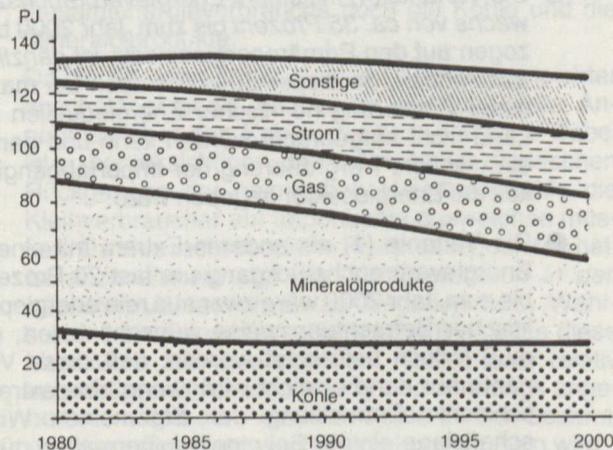
Für die Auswahl dieses Leitbildes sind folgende Argumente maßgeblich:

- Die Variante (4) mit einem Energieverbrauchszuwachs von ca. 35 Prozent bis zum Jahr 2000 bezogen auf den Primärenergieeinsatz *ist gänzlich abzulehnen*, da dieser Zuwachs auch bei maximaler Forcierung heimischer Energiequellen im Land nicht aufgebracht werden kann und damit eine weitere Vergrößerung der Importabhängigkeit am Energiesektor gegeben wäre.
- Die Variante (1) als anderes Extrem mit einem Energieverbrauchsrückgang um fast 20 Prozent bis zum Jahr 2000 wäre zwar aus rein energiepolitischer Betrachtungsweise wünschenswert, es muß jedoch befürchtet werden, daß diese Variante nur dann erreicht wird, wenn eine extrem schlechte Entwicklung der allgemeinen Wirtschaftslage eintritt. Bei einer einigermaßen günstigen Wirtschaftsentwicklung muß aus heutiger Sicht eine Entwicklung des Energieverbrauches nach *Variante (1) als unrealistisch bezeichnet werden.* Somit kann diese Variante nicht zum energiepolitischen Leitbild deklariert werden.
- Somit verbleiben die beiden mittleren Varianten (2) und (3). Sie beide sind Ausdruck eines gemäßigten Wirtschaftswachstums, kombiniert mit mehr (2) oder weniger (3) intensiven Sparbemühungen. In diesem Bereich ist es durchaus legitim, ein hohes Ziel anzustreben, das heißt, davon auszugehen, daß die Sparbemühungen erfolgreich sein müssen und somit die Variante (2) erreicht wird.

*Im vorliegenden Energieplan wird die somit in der Tabelle 10 und in der Abbildung 7 angeführte Variante (2) zum energiepolitischen Leitbild erhoben.*

In *Abbildung 8* ist dieses energiepolitische Leitbild graphisch dargestellt. Es ist daraus zu sehen, daß der Energieverbrauch 1985 etwa bei dem Wert von 1980 liegt und danach leicht rückläufig sein soll. Weiters ist daraus der Rückzug aus dem Öl und der verstärkte Einsatz der heimischen Energiequellen (Strom und sonstige) zu sehen.

**Abbildung 8: Endenergieverbrauch gemäß dem energiepolitischen Leitbild (PJ)**



### 3. Maßnahmenkatalog

#### 3.1 Energiesparen

##### 3.1.1 Energieberatung

	Adressat
Ausstattung der Energieberatungsstelle (EBS) des Landes Steiermark mit dem erforderlichen Personal, Geräten und finanziellen Mitteln	Land, Landesenergieverein
Erarbeitung eines Beratungskonzeptes und Feststellung der Beratungsschwerpunkte (z. B. Schulung von Professionisten, Gemeindeberatung, Öffentlichkeitsarbeit)	EBS
Erstellung eines Handbuchs für Energieberater	EBS
Schaffung einer effizienten Organisation der Einzelberatung in allen Teilen der Steiermark (z. B. Beratungstage, örtliche Berater, etc.)	EBS
Entwicklung von Programmen zur thermischen Sanierung von öffentlichen Gebäuden (Schulen, Kindergärten, etc.)	EBS

##### 3.1.2 Raumwärme

	Adressat
Verstärkte direkte Förderung der thermischen Sanierung des Althausbestandes	Bund, Land
Verbesserung der steuerlichen Absetzbarkeit von Aufwendungen zur thermischen Sanierung	Bund
Erstellung von Sonderprogrammen zur Förderung der Althausanierung nach regionalen bzw. bauphysikalischen Gesichtspunkten (z. B. Fensterprogramm, Nachkriegsbauten, Fassadenprogramm)	Land (Rechtsabteilung 14)
Erstellung von Programmen zur Reduzierung des Raumwärmebedarfes der öffentlichen Gebäude	Land, Gemeinde
Verpflichtung für Land und Gemeinde, jährlich über Energiesparmaßnahmen und Energieverbrauch an ihren Gebäuden zu berichten	Land, Gemeinde

	Adressat
Berücksichtigung von energiewirtschaftlichen Fragen in der steirischen Bauordnung, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmedämmung auch für Altbauten</li> <li>- Optimierung der Heizungsanlagen auch für bestehende Anlagen</li> <li>- Individuelle Heizkostenabrechnung für alle Mehrfamilienwohnhäuser</li> <li>- Bedachnahme auf klimatische Gegebenheiten bei der Baugrundwidmung und bei der Bebauungsplanung</li> <li>- Warmwasserbereitung bei Ein- und Zweifamilienhäusern mittels regenerierbarer Energieträger</li> <li>- Beheizung von Schwimmbädern nur mit Sonnenenergie und/oder Wärmepumpe</li> </ul>	Land (Rechtsabteilung 3)
Anwendung des Erlasses über höchstzulässige Raumtemperaturen im Bereich des Landhochbaus auf alle Gemeindebauten	Land, Gemeinde

### 3.1.3 Handels-, Gewerbe- und Industriebetriebe

	Adressat
Einführung einer verpflichtenden Energiebuchhaltung in allen Betrieben, deren Energieverbrauch den eines normalen Haushaltes wesentlich übersteigt	Bund (Gewerbeordnung)
Installierung von nebenamtlichen Energieverantwortlichen in allen Betrieben auf freiwilliger Basis	Kammer der gewerblichen Wirtschaft, Bund
Junktürierung von Wirtschaftsförderung mit Energiebuchhaltung und Energieverantwortlichen	Land
Bevorzugte Förderung der Umstrukturierung der Industrie von energieintensiven zu energieextensiven Betrieben	Bund, Land
Erarbeitung von Richtlinien zur Vollziehung des § 77, Abs. 3 (energiesparende Auflagen) der Gewerbeordnung (Novelle vom 30. 12. 1981)	Land (Rechtsabteilung 4) LBD
Verbot oder Besteuerung von besonders energieintensivem Einwegverpackungsmaterial (Alu-Getränkedosen)	Bund, Land

### 3.1.4 Verkehr

	Adressat
Ehestmögliche Schaffung des Verkehrsverbundes Graz-Umgebung	Bund, Land
Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs in allen steirischen Verdichtungsräumen	Gemeinde, Verkehrsunternehmen
Ersatz des KFZ-Pauschales durch eine steuerliche Entlastung bei Benützung des öffentlichen Verkehrs	Bund
Weiterer Ausbau des örtlichen und regionalen Radwegnetzes in allen größeren steirischen Städten	Gemeinde
Schaffung von weiteren Fußgängerzonen	Gemeinde
Erstellung bzw. Realisierung von Beschleunigungsprogrammen der städtischen Verkehrsmittel	Gemeinde
Ergreifung aller geeigneten Maßnahmen zur Verlagerung des Transitgüterverkehrs auf die Schiene (z. B. Besteuerung des Straßengütertransits)	Bund
Änderung der Berechnungsgrundlage für die KFZ-Steuer nach ECE-Treibstoffverbrauch	Bund
Novellierung des KFZ-Gesetzes mit Einführung von höchstzulässigen Treibstoffverbrauchswerten und Einbau von Verbrauchsanzeigeräten	Bund
Berücksichtigung des energiesparenden Verkehrsverhaltens bei der Führerscheinprüfung	Bund, Land

## 3.2 Energiebereitstellung

### 3.2.1 Effiziente Energieumwandlung

	Adressat
Anwendung der Kraft-Wärme-Kupplung bei allen Anlagen mit kalorischer Stromerzeugung	Land (Rechtsabteilung 3)
Standortwahl für kalorische Kraftwerke in der Nähe von Ballungsräumen, die für eine Fernwärmeversorgung geeignet sind	Land (Fachabteilung I b)
Errichtung von Blockheizkraftwerken zur Wärmeversorgung von Abnehmerschwerpunkten	Elektrizitätsversorgungsunternehmen, Land (FA I b)
Förderung der Fernwärme durch Zuschüsse der öffentlichen Hand an die Fernwärmeversorgungsunternehmen und an Betriebe, die Abwärme einer Nutzung im Rahmen einer Fernwärmeversorgung zuführen	Bund, Land
Förderung der Fernwärme durch entsprechende Maßnahmen der Wärmeversorgungsunternehmen hinsichtlich Erhöhung des Anreizes für Anschlußwerber und Ausbau der Fernwärmenetze	Wärmeversorgungsunternehmen
Ausweisung von Fernwärme- und Erdgasversorgungsgebieten im Rahmen der Orts- und Regionalplanung – Priorität der Fernwärmeversorgung	Land (FA I b), Gemeinde
Erstellung eines Abwärmekatasters bis Ende 1983	Gemeinde, Industrie
Vorrangige Nutzung der im Abwärmekataster als wirtschaftlich ausgewiesenen Abwärme	Gemeinde, Industrie
Ausarbeitung landeseinheitlicher Richtlinien für den Einsatz von Elektroheizungen	Land, Energiebeauftragter
Erhebung der Öllagerungsmöglichkeiten als Krisenvorsorge	Land

### 3.2.2 Stärkere Nutzung der heimischen, regenerierbaren Energieträger

	Adressat
Ausbau der heimischen Wasserkräfte unter Bedachtnahme auf Gesichtspunkte des Naturschutzes durch die EVU	Land
Erstellung von wasserwirtschaftlichen Raumplänen zur Sicherung von Kraftwerksstandorten	Land, Elektrizitätsversorgungsunternehmen
Erfassung des Potentials für realisierbare Kleinwasserkraftwerke im Rahmen regionaler Energiekonzepte	Land
Beschaffung der notwendigen finanziellen Mittel auch durch Privatkapital in Form von Beteiligungsgesellschaften	Land, EVU
Ausarbeitung einer Studie zur Ermittlung der Umwegrentabilität bei der Nutzung heimischer Rohstoffe	Land
Verstärkte Förderung der Umstellung von Heizungsanlagen auf Befuerung mit regenerierbaren Energieträgern	Land (Rechtsabteilung 14)
Unterstützung des Grünen Energieprogrammes der Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft	Land
Verbot des Deponierens von Rinde und anderen Holzabfällen	Land
Durchführung von Energiepflanzen- und Energiewaldversuchen	Landwirtschaftskammer
Förderung und Beratung von Landwirten hinsichtlich der Anpflanzung von Energiewäldern	Landwirtschaftskammer
Förderung der Entwicklung von Geräten und Maschinen zur besseren Nutzung der heimischen Energieträger (Brikettieranlagen, Holzschnitzanlagen, Solaranlagen, Wärmepumpen, etc.) durch die heimische Industrie (Sonderprogramm der Wirtschaftsförderung)	Land, Landwirtschaftskammer

	Adressat
Nutzung von öffentlichen Flächen zur Anpflanzung von Energiekulturen	Land, Gemeinde, Landwirtschaftskammer
Realisierung der geplanten Versorgung von Fürstenfeld mit Fernwärme aus geothermischer Energie	STEWEAG

### 3.2.3 Sonstige legislative Maßnahmen

	Adressat
Änderung des steirischen Starkstromwegegesetzes	Bund
Erlassung des Fernwärmewirtschaftsgesetzes	Bund, Land

### 3.3 Forschung und Entwicklung

	Adressat
Erstellung eines Energieforschungskonzeptes mit – Entwicklung von Kriterien zur Beurteilung von Forschungsprojekten – Festlegung von Forschungsschwerpunkten	Land (AAW)
Intensivierung der Bund-Steiermark-Kooperation auf dem Gebiet der Rohstoff- und Energieforschung, Verstärkung der diesbezüglichen Förderungsmittel	Land (AAW)
Förderung von Demonstrationsvorhaben, Prototypen, Begleituntersuchungen von Alternativenergieanlagen, insbesondere Erstellung eines Sonder-Förderungsprogrammes für Biomassenutzung	Land (AAW)

### 3.4 Sonstiges

	Adressat
Aufbau regionaler Lager fester und flüssiger Brennstoffe	Handel, Betriebe
Verpflichtung aller Großverbraucher, in ihren Lagern ständig Vorräte für mindestens 90 Tage zu haben	Bund
Ausarbeitung eines mehrstufigen Notversorgungsprogrammes nach Prioritäten für einzelne Verbrauchsrgruppen	Bund, Land (Katastrophenschutz u. L.verteidig.)
Novellierung des Raumordnungsgesetzes, mit Einbau der Verpflichtung, regionale und kommunale Energiekonzepte zu erstellen	Land
Ausarbeitung eines Handbuchs zur Erstellung regionaler und kommunaler Energiekonzepte	Land
Erarbeitung eines den gegenwärtigen energiepolitischen Randbedingungen und Zielen entsprechenden Tarifmodells, insbesondere für die elektrische Energie	STEWEAG



## Vorbemerkung

Die hohe Importabhängigkeit Österreichs bei mineralischen Roh- und Grundstoffen sowie die latente Unsicherheit der Versorgung aus dem Ausland verlangt nach geeigneten Maßnahmen zur Erhöhung der Versorgungssicherheit.

Ohne auf die weiterhin notwendigen und wirtschaftspolitisch entsprechend abzusichernden Importe verzichten zu können, wird

- der Aufsuchung und Erschließung neuer inländischer Rohstoffquellen zweifellos vermehrte Beachtung zu schenken sein. Mehr als nur „flankierende Maßnahmen“ werden dabei sein müssen:
- eine verstärkte Nutzung von Nebenbestandteilen (zum Beispiel Kohlentone) und Nebenprodukten (zum Beispiel Aschen, Schlacken, Ablaugen);
- die Entwicklung rationeller Verfahren bei der Gewinnung und Verarbeitung mineralischer Rohstoffe;
- eine zunehmende Wiederverwertung von Abfallstoffen;
- ein raumordnungspolitisch harmonisierter Interessenausgleich mit Nutzungsansprüchen, die mit dem Komplex „Rohstoffgewinnung“ konkurrieren;
- die Setzung von Prioritäten, orientiert an der volkswirtschaftlichen Bedeutung der einzelnen Rohstoffe sowie an den Erfolgsaussichten der jeweiligen Maßnahmen.

# 1. Bestandsanalyse

## 1.1 Der Bergbau in der Steiermark — Situationskizze 1980

Die Steiermark ist das historisch gewachsene Kernland des österreichischen Bergbaues. In nationaler Sicht kommt somit den Lagerstätten der Steiermark besondere Bedeutung zu, wengleich auch für sie grundsätzlich ähnliches gilt wie für die gesamtösterreichische Situation; von ganz wenigen Ausnahmen abgesehen — in der Steiermark ist dies der Erzberg und die Magnesitlagerstätte Breitenau — treten im Weltmaßstab gemessen nur kleine Lagerstätten auf.

### 1.1.1 Rohstoffe der Eisen- und Stahlindustrie

#### Eisen

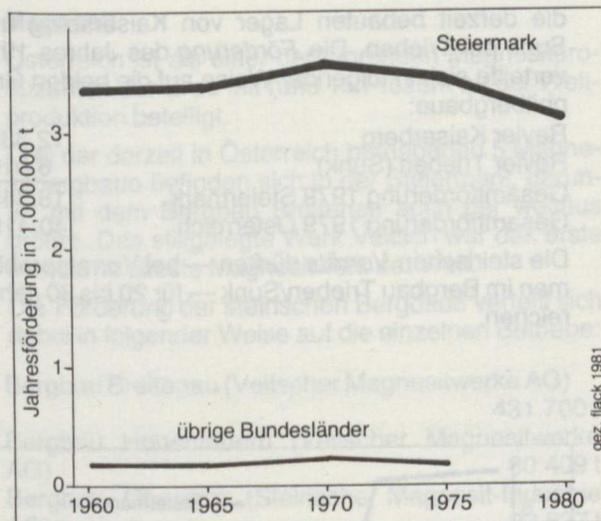
Von der im Bundesgebiet vorhandenen, annähernd 500 Eisenerzvorkommen, ist der Steirische Erzberg der derzeit einzige und letzte in Betrieb stehende Eisenerzbergbau Österreichs. Die Erzgewinnung läßt sich hier bis in das 3. Jahrhundert nach Christi zurückverfolgen und wird 712 erstmals urkundlich erwähnt.

Abgebaut wird karbonatisches Eisenerz (Siderit, Eisenspat), das wegen seines verhältnismäßig niedrigen Eisengehaltes einem starken Konkurrenzdruck durch hochwertige oxydische Erze aus dem Ausland standzuhalten hat.

Das Eisenerz enthält 30 bis 33 Prozent Fe, 1,5 bis 2 Prozent Mn, 7 Prozent CaO, 3 bis 4 Prozent SiO<sub>2</sub> und etwas MgO und Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Die *Eisenerzförderung* betrug im Jahre 1980 3,200.000 Tonnen, mit einem Eiseninhalt von 999,398 Tonnen und einem Manganinhalt von 58.969 Tonnen.

Die *Reserven* betragen mit Stichtag 1. 1. 1981 27 Millionen Tonnen sichere und 163 Millionen Tonnen wahrscheinliche Vorräte an verkaufsfähigem Erz. Bei gleichbleibenden Abbaumengen bedeutet dies eine erwartbare Lebensdauer von rund 60 Jahren.



EISEN (Roherz)		1960	1965	1970	1975	1980
Anzahl der Betriebe	Steiermark	2	2	2	2	1
	übr. Bundesländer	3	1	1	1	—
Anzahl der Arbeiter	Steiermark	4.171	3.528	2.344	1.813	1.536
	übr. Bundesländer	366	318	260	196	—
Förderung in t	Steiermark	3.338.000	3.343.200	3.756.000	3.653.000	3.200.000
	übr. Bundesländer	203.564	193.100	240.700	180.000	—
Anteil der Steiermark an der österr. Gesamtförderung		94,2 %	94,5 %	94,0 %	95,3 %	100 %

### 1.1.2 Industriemineralien, Steine und Erden

#### Graphit

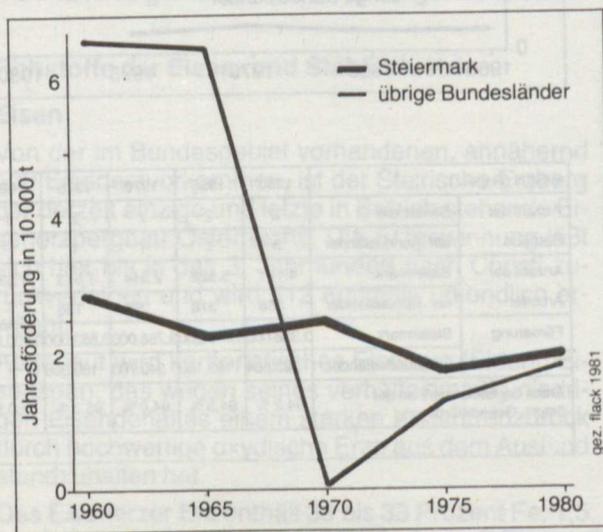
Österreich zählt zu den bedeutendsten Graphitproduzenten der Welt. Ein beträchtlicher Teil der Produktion dient dem Export. Von den derzeit 4 in Abbau stehenden Lagerstätten liegen je 2 in Niederösterreich und in der Steiermark.

Die größte und derzeit wirtschaftlich bedeutendste Häufung der Lagerstätten tritt in der Palten-Liesing-Furche auf. In diesem Lagerstättenzug liegen auch

die derzeit bebauten Lager von Kaisersberg und Sunk bei Trieben. Die *Förderung* des Jahres 1979 verteilte sich in folgender Weise auf die beiden Graphitbergbaue:

Revier Kaisersberg	12.335 t
Revier Trieben (Sunk)	6.010 t
Gesamtförderung 1979 Steiermark	18.345 t
Gesamtförderung 1979 Österreich	40.419 t

Die steirischen *Vorräte* dürften — bei Vorratsproblemen im Bergbau Trieben/Sunk — für 20 bis 30 Jahre reichen.



GRAPHIT (Rohgraphit)		1960	1965	1970	1975	1980
Anzahl der Betriebe	Steiermark	3	2	2	2	2
	übr. Bundesländer	3	6	1	1	2
Anzahl der Arbeiter	Steiermark	199	161	163	103	115
	übr. Bundesländer	69	115	15	3	17
Förderung in t	Steiermark	23.268	21.719	23.952	17.187	18.788
	übr. Bundesländer	64.768	64.036	40	13.399*	17.911*
Anteil der Steiermark an der österr. Gesamtförderung		26.4 %	25.3 %	99.8 %	56.2 %	51.2 %

\* durch Haldenrückgewinnung

## Magnesit

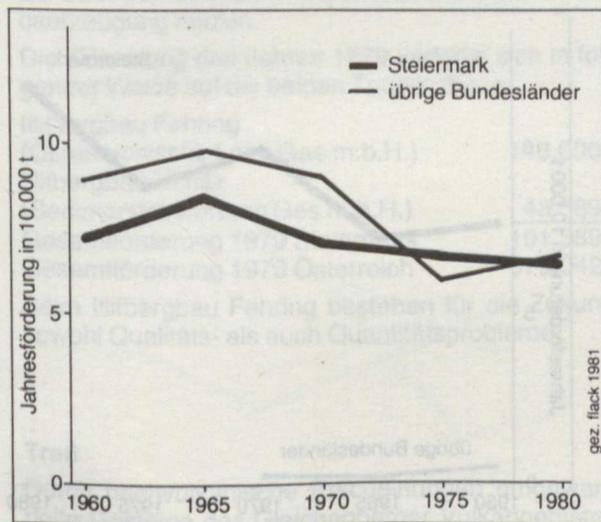
Österreich ist als einer der führenden Magnesitproduzenten der Erde mit rund 15 Prozent an der Weltproduktion beteiligt.

Drei der derzeit in Österreich betriebenen 5 Magnesitbergbaue befinden sich in der Steiermark, darunter mit dem Bergbau Breitenau auch der weitaus größte. Das stillgelegte Werk Veitsch war das erste und damit älteste Magnesitwerk der Welt.

Die *Förderung* der steirischen Bergbaue verteilt sich dabei in folgender Weise auf die einzelnen Betriebe:

Bergbau Breitenau (Veitscher Magnesitwerke AG)	431.700 t
Bergbau Hohentauern (Veitscher Magnesitwerke AG)	80.409 t
Bergbau Oberdorf (Steirische Magnesit-Industrie AG)	93.537 t
Gesamtförderung 1979 Steiermark	605.646 t
Gesamtförderung 1979 Österreich	1,103.649 t

Von den vorhandenen *Vorräten* her erscheint die Gewinnung von Magnesit für einen Zeitraum von 20 bis 30 Jahren grundsätzlich gesichert. Qualitative Probleme könnten bei Fragen der Reinheit auftreten.



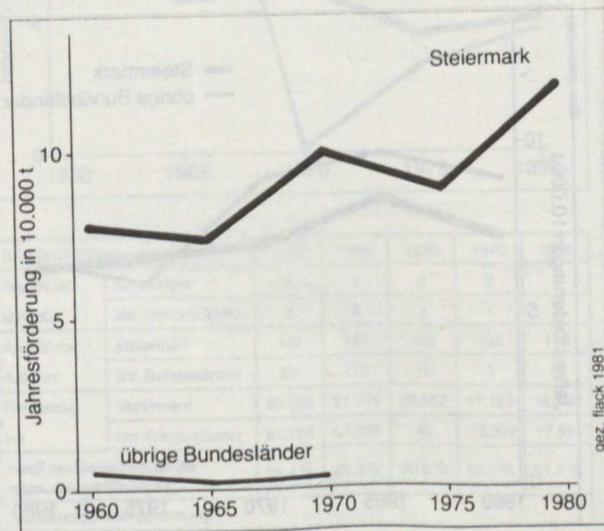
MAGNESIT (Rohmagnesit)		1960	1965	1970	1975	1980
Anzahl der	Steiermark	6	5	5	3	4
Betriebe	übr. Bundesländer	5	4	4	3	2
Anzahl der	Steiermark	851	576	273	256	205
Arbeiter	übr. Bundesländer	816	731	614	322	152
Förderung	Steiermark	729.735	838.903	701.191	664.128	653.974
in t	übr. Bundesländer	895.671	976.705	908.149	601.721	664.182
Anteil der Steiermark an der österr. Gesamtförderung		44.9 %	46.2 %	43.6 %	52.5 %	49.6 %

### Talk, Weißschiefer (Leukophyllit)

In Österreich sind etwa 200 Talk- und Weißschiefervorkommen bekannt, davon nur wenige Großvorkommen, die sämtlich in der Steiermark liegen.

Die einzelnen Betriebe förderten 1979 folgende Mengen Rohtalk:

Bergbau Lassing	11.020 t
Bergbau Weißkirchen	15.866 t
Betriebe Rabenwald-Krughof	80.290 t
Bergbau Rabenwald	9.244 t
Gesamtförderung 1979	116.420 t



TALK (Rohtalk)		1960	1965	1970	1975	1980
Anzahl der	Steiermark	10	9	6	6	6
Betriebe	übr. Bundesländer	1	1	1	—	—
Anzahl der	Steiermark	355	318	304	243	254
Arbeiter	übr. Bundesländer	19	10	16	—	—
Förderung	Steiermark	76.004	71.814	96.843	86.512	116.708
in t	übr. Bundesländer	5.445	2.115	3.235	—	—
Anteil der Steiermark an der österr. Gesamtförderung		93.3 %	97.1 %	96.8 %	100 %	100 %

Mit diesen Produktionszahlen zählt die Steiermark bzw. Österreich zu den wichtigsten Talkexportländern der Welt. Die *Vorräte* lassen die Produktion auf 20 bis 30 Jahre gesichert erscheinen, wobei Fragen von Reinheit und Farbe zunehmend Bedeutung erlangen werden.

### Hochwertige Tone

Wirtschaftliche Vorkommen hochwertiger Tone (Steinzeugtone, feuerfeste Tone, expandierende Tone/Blähtone, Bentonite) sind in Österreich selten. Von den insgesamt in Betrieb stehenden 11 Bergbauen (8 auf Ton, 3 auf Illitton) befinden sich 2 in der Steiermark; der Illitbergbau Fehring ist dabei einer der zwei Betriebe, die in Österreich Blähtone zur Leucaerzeugung nutzen.

Die *Förderung* des Jahres 1979 verteilte sich in folgender Weise auf die beiden Tonbergbaue:

Illitbergbau Fehring (Österreichische Leca Ges.m.b.H.)	143.000 t
Illitbergbau Ülmitz (Sedimentverwertung Ges.m.b.H.)	48.589 t
Gesamtförderung 1979 Steiermark	191.589 t
Gesamtförderung 1979 Österreich	379.042 t

Beim Illitbergbau Fehring bestehen für die Zukunft sowohl Qualitäts- als auch Quantitätsprobleme.

### Traß

Durch nachvulkanische Erscheinungen umgewandelte Gesteine des Gleichenberger Vulkangebietes

werden in Gossendorf bei Feldbach tagbaumäßig gewonnen. Es handelt sich um die einzige derartige Lagerstätte Österreichs (Steirische Montanwerke AG).

Die *Fördermenge* des wegen seiner hydraulischen Eigenschaften in der Zementindustrie geschätzten Materiales betrug im Jahre 1979 8.162 Tonnen. Die *Vorräte* sollten für weitere 20 bis 30 Jahre reichen.

### Gips und Anhydrit

Die annähernd 100 ostalpinen Gips- und Anhydrit-Lagerstätten und -Vorkommen sind ihrer Entstehung nach aufs engste mit den Steinsalzvorkommen verknüpft und räumlich weitgehend an die Nördlichen Kalkalpen gebunden.

Im Jahre 1979 standen in Österreich insgesamt 8 Gipsbergbaue in Betrieb, davon 3 in der Steiermark.

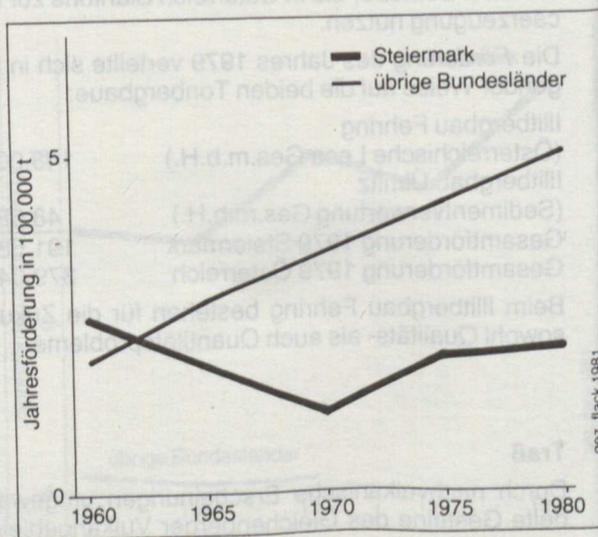
Die *Förderung* verteilte sich auf die 3 Betriebe wie folgt:

GIPS (Rohgips)		1960	1965	1970	1975	1980
Anzahl der Betriebe	Steiermark	2	4	4	3	3
	übr. Bundesländer	11	10	9	9	5
Anzahl der Arbeiter	Steiermark	282	184	138	43	43
	übr. Bundesländer	235	220	163	146	121
Förderung in t	Steiermark	252.489	187.679	117.884	197.557	210.912
	übr. Bundesländer	195.238	279.612	351.123	422.156	487.740
Anteil der Steiermark an der österr. Gesamtförderung		56.4 %	40.2 %	25.1 %	31.9 %	30.2 %

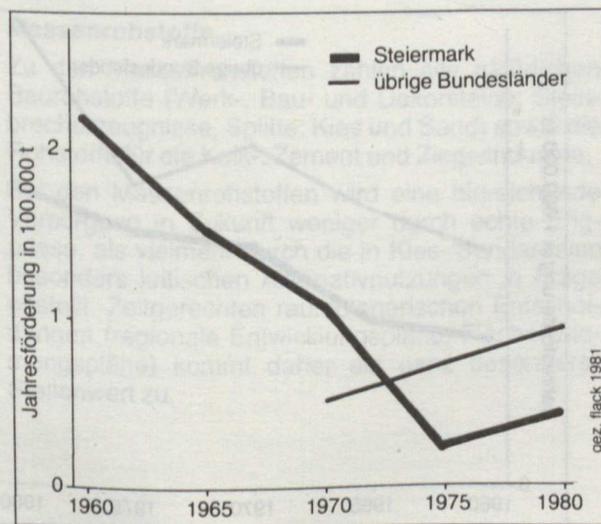
	Gips	Anhydrit
Bergbau Grundlsee (Rigips-Austria G.m.b.H.)	134.266 t	42.499 t
Bergbau Admont (Franz Deisl G.m.b.H.)	34.973 t	—
Bergbau Tragöß-Oberort	35.394 t	—
Gesamtförderung 1979 Steiermark	204.593 t	42.499 t
Gesamtförderung 1979 Österreich	670.930 t	127.178 t

Für die nächsten 30 Jahre sind keine substanzorientierten Abbauprobleme zu erwarten.

### Gips



### Anhydrit



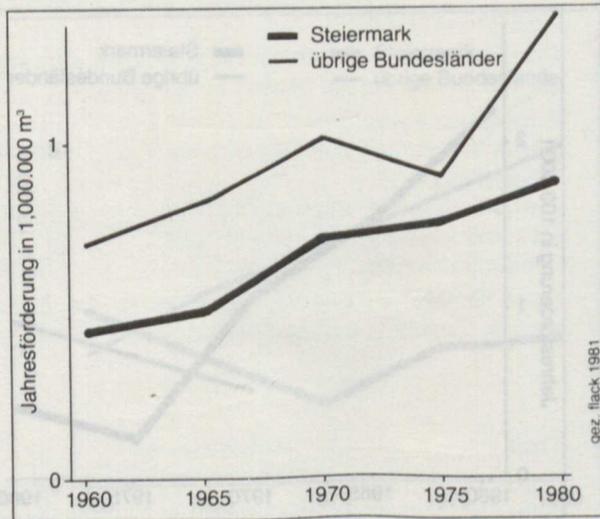
ANHYDRIT		1960	1965	1970	1975	1980
Anzahl der Betriebe	Steiermark					
	übr. Bundesländer					
Anzahl der Arbeiter	Steiermark					
	übr. Bundesländer					
Förderung in t	Steiermark	214.848	150.629	106.927	22.760	42.575
	übr. Bundesländer	—	—	51.898	72.470	92.190
Anteil der Steiermark an der österr. Gesamtförderung		100 %	100 %	67.3 %	23.9 %	31.6 %

## Steinsalz

Salz wurde im Salzkammergut schon in der Bronzezeit bergbaulich gewonnen und zur Grundlage der berühmten Hallstatt-Kultur.

Die derzeit 4 Bergbaubetriebe der Österreichischen Salinen Aktiengesellschaft (Altaussee, Bad Ischl, Hallstatt und Hallein) förderten im Jahre 1979 insgesamt 2,094.533 m<sup>3</sup> Salzsole. Die Erzeugung von Sudsalz betrug 380.329 Tonnen. Der steirische Bergbau Altaussee war daran mit 876.871 m<sup>3</sup> Salzsole und 16.346 Tonnen Sudsalz beteiligt.

Die *Vorräte* reichen bei gleichbleibender Produktion mindestens für weitere 30 Jahre.



SALZ (Salzsole)		1960	1965	1970	1975	1980
Anzahl der Betriebe	Steiermark	1	1	1	1	1
	übr. Bundesländer	4	4	3	3	3
Anzahl der Arbeiter	Steiermark	143	121	90	74	71
	übr. Bundesländer	412	351	279	215	182
Förderung in m <sup>3</sup>	Steiermark	424.004	487.228	710.253	758.871	877.254
	übr. Bundesländer	685.043	816.235	1,059.710	896.902	1,363.827
Anteil der Steiermark an der österr. Gesamtförderung		38.2 %	37.4 %	40.1 %	45.8 %	39.1 %

## Quarz, Quarzsand, Quarzit

In Österreich stehen 30 Quarz- und Quarzsandbergbau in Betrieb, davon 5 in der Steiermark (1979). Zur Deckung des heimischen Bedarfes müssen dennoch hochwertige Quarze und Quarzsande für die Glasindustrie importiert werden.

Die steirischen Bergbaue waren mit 101.816 Tonnen zu fast der Hälfte am gesamtösterreichischen Quarz- und Quarzitabbau beteiligt; zur Quarzsandförderung von insgesamt 885.025 Tonnen trug die Steiermark dagegen nur 29.847 Tonnen bei.

## Massenrohstoffe

Zu den Massenrohstoffen zählen alle natürlichen Baurohstoffe (Werk-, Bau- und Dekorsteine; Steinbrecherzeugnisse, Splitte: Kies und Sand) sowie die Rohstoffe für die Kalk-, Zement und Ziegelindustrie.

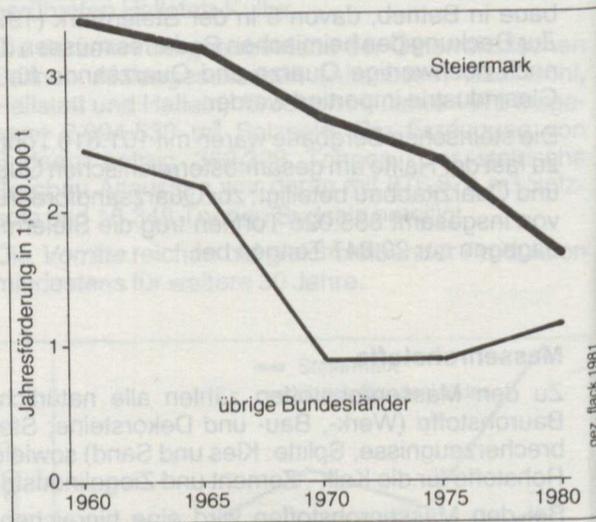
Bei den Massenrohstoffen wird eine hinreichende Versorgung in Zukunft weniger durch echte Engpässe, als vielmehr durch die in Kies-/Sandarealen besonders kritischen Alternativnutzungen in Frage gestellt. Zeitgerechten raumplanerischen Entscheidungen (regionale Entwicklungspläne, Flächenwidmungspläne) kommt daher ein ganz besonderer Stellenwert zu.

### 1.1.3 Kohle

Das Köflach-Voitsberger Braunkohlebecken mit seinen insgesamt vier Flözhorizonten ist das derzeit einzige produzierende Braunkohlenrevier in der Steiermark und zugleich das größte in Österreich.

Die Kohle ist eine stückige Weichbraunkohle. Der Heizwert liegt im Westen des Reviers bei 15.100 kJ/kg (3.600 kcal), im Mittelrevier bei 14.200 kJ/kg (3.400 kcal) und im Osten bei 13.000 kJ/kg (3.100 kcal).

Teils im Tiefbau, teils im Tagbau wird seit Beginn des 18. Jahrhunderts Kohle abgebaut.



KOHLE		1960	1965	1970	1975	1980
Anzahl der Betriebe	Steiermark	19	11	8	7	5
	übr. Bundesländer	12	5	7	4	4
Anzahl der Arbeiter	Steiermark	7.797	5.771	4.065	3.217	1.635
	übr. Bundesländer	5.628	4.324	1.505	1.373	1.411
Förderung in t	Steiermark	3.448.399	3.226.154	2.701.914	2.437.165	1.696.478
	übr. Bundesländer	2.524.966	2.224.202	967.644	960.239	1.168.489
Anteil der Steiermark an der österr. Gesamtförderung		57.7 %	59.2 %	73.6 %	71.7 %	59.2 %

Im Jahre 1981 wurden in folgenden Betrieben nachstehende Mengen an Kohle gefördert:

Karlschacht-Grube	250.000 t
Tagbau Oberdorf	700.000 t
Grube Zangtal	400.000 t
Tagbau Zangtal	250.000 t
Summe Köflach 1981	1,600.000 t

Per 1.1.1982 ist in den bestehenden Abbaubetrieben ein Restkohlevermögen von rund 39 Millionen Tonnen vorhanden (vergleiche auch Energieplan).

### 1.1.4 Haldenverwertung

In Österreich fallen zur Zeit 700.000 Jahres-Tonnen Flugasche an. Dazu kommen noch zirka 250.000 Tonnen nach Inbetriebnahme von Voitsberg III. Auf Halde dürften mindestens 10 Millionen Tonnen Asche liegen (unter anderem im Bereich Fohnsdorf).

Zur Zeit wird Flugasche in Österreich für Bindemittelzwecke in der Baustoffindustrie eingesetzt. Dabei wird ein Teil des Zementes (bis zu 30 Prozent) unter Ausnützung der hydraulischen Eigenschaften (gutes Erhärtungs- und Festigungsverhalten) durch Flugasche ersetzt. Da sich jedoch nicht alle Aschen für solche Zwecke eignen, wurden die wesentlichsten Vorkommen untersucht und genormt (ÖNORM B 3319).

In der Steiermark laufen Untersuchungen im Hinblick auf Einsatzmöglichkeiten im Straßen- bzw. Autobahnbau (Flugasche als Füller im Asphaltstraßenbau — Versuchsstrecke — und zur Bodenstabilisierung — Laborversuche).

Aus steirischer Sicht ebenfalls interessant sind die schon frühzeitig entwickelten Pläne einer Nutzung der im Köflach-Voitsberger Kohlenrevier im Zuge der Kohlenwäsche anfallenden Kohlentone bzw. des Haldenmaterials (Isoliersteine, Kaminsteine, Bausteine, Zuschlagstoff für Ziegel- und Zementherzeugung).

Schließlich ist für die Zukunft auch an eine Gewinnung von Kalkhydrat, Gips bzw. anderer Kalziumsulfate zu denken, die bei der Rauchgasentschwefelung anfallen.

Abbildung 1: Die Bergbaue in der Steiermark 1980



## 1.2 Chancen für die Prospektion und Exploration in der Steiermark

Der von altersher hohe Untersuchungsstand der Steiermark und die umfangreichen Aktivitäten der letzten Jahre erlauben eine objektive Abwägung der Erfolgsaussichten und der Sinnhaftigkeit zukünftiger Rohstoffsuche, *Tabelle 1* gibt einen entsprechenden Überblick.

**Tabelle 1: Chancenliste**

für die Auffindung und Erschließung neuer Lagerstätten, gemessen an der geologischen Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens. (verändert und ergänzt nach H. HOLZER 1980, 1981)

Stoff	gut	mittel	gering	aussichtslos
Stoff	gut	mittel	gering	aussichtslos
Eisen			X	
Mangan			X bis	X
Chrom			X bis	X
Nickel			X	
Kobalt			X	
Titan				X
Tantal-Niob				X
Vanadium				X
Wolfram		X bis	X	
Molybdän			X bis	X
Blei-Zink	X			
Cadmium	X			
Kupfer		X bis	X	
Zinn				X
Gold			X	
Silber		X		
Platin				X
Bauxit (Al)			X	
Al-Ton			X	
Magnesium	X bis	X		
Quecksilber		X		
Antimon			X	
Wismut			X	
Arsen		X bis	X	
Seltene Erden				X
Beryllium			X	

Stoff	gut	mittel	gering	aussichtslos
Zirkonium				X
Indium, Gallium, Germanium		X		
Uran, Thorium,		X bis X		
Steinkohle				X
Braunkohle	X bis X			
Erdöl, Erdgas		X bis X		
Geothermale Energie	X bis X			
Salz	X			
Gips-Anhydrit	X			
Schwefel	X			
Kalisalze				X
Quarz, Feldspat, Glimmer		X		
Lithium		X bis X		
Phosphat			X bis X	
Graphit	X			
Disthen, Andalusit, Sillimanit		X bis X		
Granat		X		
Magnesit	X			
Talk, Leukophyllit Hochreiner Kalk	X			
Asbest		X bis X		
Flußspat			X	
Schwerspat	X			
Hartgesteine	X			
Zementrohstoffe	X			
Quarzsand		X bis X		
Hochwertige Tone Bentonit, Illit)		X		
Kaolin			X	
Perlit, Puzzolan, Trass			X	
Kieselgur	X bis X			
Massenrohstoffe (Kies, Sand)	X bis X			
Ziegelrohstoffe (Ton, Lehm)	X bis X			

Zu den einzelnen in der Tabelle angeführten Rohstoffen sei folgendes bemerkt:

**Eisen:** In der Steiermark werden *karbonatische Eisenerze* derzeit nur am Erzberg abgebaut. Die zahlreichen anderen kleinen Eisenerzvorkommen dieses Typs in der Grauwackenzone sind so lange wirtschaftlich uninteressant, als afrikanische und südamerikanische oxidische Reicherze den Hütten Linz und Donawitz wesentlich billiger bereitgestellt werden können. Eine gezielte Prospektion auf karbonatische Eisenerze ist daher in absehbarer Zeit nicht gerechtfertigt.

*Oxidische Eisenerze (Eisenglimmer)* für Spezialzwecke, wie etwa die Herstellung von Rostschutzfarbe, sind dagegen gesuchte Rohstoffe. Derartige Erze werden in Waldenstein/Kärnten abgebaut. Derzeit laufen Untersuchungen im Hinblick auf eine wirtschaftlich nutzbare Fortsetzung dieser Vererzungen auf steirischem Gebiet (Eisenglimmervorkommen Pack).

**Mangan:** Aus wirtschaftlicher Sicht sind heute hochwertige oxydische Manganerze nutzbar; bauwürdige Lagerstätten dieses Typs wurden bisher in der Steiermark nicht gefunden und sind auch kaum zu erwarten. Prospektionsarbeiten in breiterem Stil sind derzeit daher nicht zu empfehlen, wengleich Mangan zu den besonders kritischen Rohstoffen zählt.

**Chrom:** Österreich verfügt über Chromerze nur in geringen, unbauwürdigen Mengen und ist vollständig auf den Import ausländischer Erze angewiesen. Aus geologischen Gründen ist im Bundesgebiet auch nicht mit bauwürdigen Chromerzlagerstätten zu rechnen.

**Nickel und Kobalt:** Nickel-Kobalterze wurden im vorigen Jahrhundert in den Schladminger Tauern (Zinkwand-Vöttern) abgebaut. Nickelminerale sind auch Begleiter alpiner Kieslagerstätten, doch ist die geringfügige inländische Nickelgewinnung mit der Schließung des Bergbaues Mitterberg/Salzburg 1977 zu Ende gegangen. Seither wird Nickel in Österreich nur durch Wiederverwertung von Altmaterial gewonnen.

Im Ultramafitkörper von Kraubath konnten für große

Teile Ni-Gehalte von 0,2 Prozent nachgewiesen werden. Er zählt daher an sich zu den hoffigen Bereichen im Hinblick auf eine mögliche Ni-(und Co-)Nutzung.

**Titan, Tantal-Niob, Vanadium:** Wirtschaftliche Vorkommen sind weder in der Steiermark noch in Österreich bekannt oder zu erwarten. Eine gezielte Prospektion ist daher nicht zu befürworten.

**Wolfram:** Österreich verfügt über einen auch wirtschaftlich bedeutenden Wolframerz-(Scheelit)-bergbau bei Mittersill (Salzburg) sowie eine Wolframhütte in Bergla und ist auch in der Lage, Wolfram zu exportieren.

In der Steiermark konnten kleine Scheelitvorkommen in den Schladminger und Wölzer Tauern und im Nordteil der Gurktaler Alpen entdeckt werden.

**Molybdän:** In Österreich werden keine Molybdän-erze abgebaut. Die in der Stahlindustrie benötigten Mengen an Molybdän müssen zur Gänze importiert werden. Molybdän zählt zu den besonders kritischen Rohstoffen.

Da Molybdän und Wolfram (im Scheelit) geochemisch oft gemeinsam auftreten, können Scheelitlagerstätten unter Umständen auch als potentielle Molybdänlagerstätten angesehen werden.

**Blei-Zink:** Durch die heimische Produktion an Blei-Zinkerzen aus der Lagerstätte Bleiberg-Kreuth/Kärnten ist bei Zink eine volle Bedarfsdeckung, bei Blei eine beschränkte Importabhängigkeit gegeben.

Um diese gute Versorgungslage auch in Zukunft zu gewährleisten, sind angesichts der nur noch beschränkten Lebensdauer des Bergbaues Bleiberg-Kreuth umfassende Prospektions- und Aufschlußarbeiten auch in anderen Hoffungsgebieten notwendig und angezeigt, so vor allem im Grazer Paläozoikum. Hier wurden im Raum Frohnleiten-Übelbach-Peggau seinerzeit in einem etwa 200 km<sup>2</sup> großen Areal an zahlreichen Stellen silberhaltige Pb-Zn-Erze mit reichlich Schwespat in der Gangart abgebaut. Da noch Hoffnungen auf beträchtliche Erzserven bestehen, wurde das gesamte Gebiet in den letzten Jahren eingehend prospektiert.

Daneben wären auch die silberreichen Blei-Zinklagerstätten der Schladminger Tauern im regionalen Gesamtrahmen (siehe Nickel-Kobalt) zu beachten.

Indikationen im regionalen Geochemieprogramm des Bundesgebietes lassen auch den Raum der Mürtzaler Kalkalpen als Hoffungsbereich erscheinen.

**Cadmium, Indium, Gallium, Germanium, Thallium:** sind bisweilen Nebenprodukte, die bei der Verhüttung von Zinkerzen anfallen. Österreich weist eine geringe Produktion, vor allem an Cadmium und Germanium, auf.

Eine gezielte Prospektion auf diese Metalle allein ist nicht vertretbar. Im Zusammenhang mit der Neuuntersuchung der Pb-Zn-Vorkommen des Grazer Paläozoikums ist jedoch von Interesse, daß aus diesen Lagerstätten Werte von 200 g Ga/t und 100 g Ge/t bekannt sind.

**Kupfer:** Kupfer wurde in Österreich seit prähistorischen Zeiten gewonnen. Von den 200 ostalpinen Kupfervorkommen (davon zahlreiche in der Steiermark) standen zwischen den beiden Weltkriegen noch 5 Lagerstätten in Abbau. Nach Schließung des letzten Bergbaues, Mitterberg am Hochkönig (1977) ist die heimische Kupferproduktion auf die Wiederverwertung von Altmetall beschränkt. Kupfer zählt heute zu den besonders kritischen Rohstoffen.

Gangförmige alpine Kupferlagerstätten vom Typus Mitterberg können derzeit dem scharfen Konkurrenzkampf mit den im Tagbau abgebauten Riesenlagerstätten des Auslandes nicht bestehen. Eine darauf abzielende Prospektion in den Hoffungsgebieten der Grauwackenzone ist daher nicht zu empfehlen. Mehr Interesse verdienen polymineralische kupferführende Kieslager (Typus Walchen), die neben Kupfer auch Kobalt, Nickel, Wismut, Blei, Zink und Silber enthalten können.

**Zinn:** Zinnkies wurde zwar in steirischen Kieserzen nachgewiesen, jedoch ohne jede wirtschaftliche Bedeutung. Lagerstätten von Zinnerzen sind nicht zu erwarten.

**Gold:** In den Ostalpen sind zahlreiche kleine Goldvorkommen bekannt. Die bekanntesten und bedeu-

tendsten sind die Gold-Quarz-Gänge der Hohen Tauern. In der Steiermark sind diesem Typus etwa die Vorkommen Pusterwald, Flatschach, Tremmelberg zuzurechnen. Im Raum Pusterwald erscheint nach ersten Zwischenergebnissen laufender Untersuchungen eine Überprüfung der bisher negativen Erkenntnisse unter Einsatz moderner Methoden sinnvoll.

**Silber:** In Österreich werden keine Silbererze abgebaut. Der ständig steigende heimische Bedarf muß zur Gänze importiert werden. Als berechnete Hoffungsgebiete für eine Silbererzgewinnung (allerdings nur in Verbindung mit den Haupterzen Blei-Zink!) bieten sich vor allem die Blei-Zinkvorkommen des Grazer Paläozoikum, insbesondere bei Übelbach-Guggenbach, an. Neben dem Grazer Paläozoikum verdienen auch die silberreichen Blei-Zinklagerstätten vom Typus Schladminger Tauern (siehe bei Nickel-Kobalt und Blei-Zink) weiterhin Beachtung. Ähnliches gilt auch für den weiteren Bereich des ehemaligen Bergbaues Oberzeiring (auch im Hinblick auf Schwerspat!).

**Platin:** Aus geowissenschaftlichen Gründen sind in der Steiermark (und in Österreich insgesamt) keinerlei wirtschaftlich interessanten Platinvererzungen zu erwarten.

**Bauxit, Al-reiche Tone:** In Österreich besteht zur Zeit kein Bergbau auf Aluminium. Der einzige Bergbau Unterlaussa (Oberösterreich) wurde aus wirtschaftlichen und qualitativen Überlegungen im Jahre 1964 eingestellt. Eine auf Bauxit abgestimmte Prospektion wird nicht empfohlen, zumal eine Konkurrenzfähigkeit im Hinblick auf die gewaltigen Bauxitreserven in Übersee in keiner Weise erwartet werden kann.

**Magnesium/Magnesit:** Österreich zählt zu den führenden Magnesitproduzenten der Erde, die Steiermark ist daran sehr wesentlich beteiligt. Neben den drei in Abbau stehenden steirischen Lagerstätten (Breitenau, Hohentauern, Oberdorf) sind in der Grauwackenzone eine Reihe anderer Vorkommen bekannt. Neue Studien im Hinblick auf die Auswahl geeigneter Prospektionsgebiete liegen vor. Eine Prospektion wird jedoch zur Zeit nicht empfohlen.

Für die Zukunft könnte unter Anwendung des Ruthener-Luwa-Mitterberg-(RLM)-Verfahrens die direkte Gewinnung von MgO aus ultrabasischen Gesteinen möglich werden. Für den Kraubather Ultramafitstock liegen bereits umfangreiche Untersuchungen in dieser Richtung vor. Auch im Hinblick auf die als Beiprodukt anfallenden Ni-, Co- und Cr-Gehalte (siehe dort).

**Quecksilber:** In Österreich liegen mehrere, zur Zeit ungenutzte Quecksilbervorkommen. Die benötigten Quecksilbermengen werden importiert.

Eine in den Jahren 1979/1980 durchgeführte geochemische Prospektion des bekanntesten steirischen Vorkommens (Zinnobervererzung im Kanzelkalk von Gratwein) konnte zwar eine Reihe von Anomalien nachweisen, ließ jedoch eine weiterführende Bearbeitung — zumindest derzeit — als nicht empfehlenswert erscheinen.

**Antimon, Wismut:** Antimonerze werden in Österreich in Schlaining (Burgenland) gewonnen und gehen zum Teil auch in den Export.

Wismuterze werden dagegen in Österreich nicht abgebaut. In der Steiermark treten Antimon- und Wismuterze in verschiedenen polymetallischen Vererzungen der Grauwackenzone auf. Sie könnten nur in Verbindung mit der Gewinnung aller darin enthaltenen Erze interessant werden (siehe auch bei Kupfer). Ähnliches gilt für die Wismutvererzung im Bereich der Schladminger Tauern (Zinkwand/Vöttern).

**Arsen:** Arsen und Arsenverbindungen werden zwar zur Gänze importiert, angesichts des geringen heimischen Bedarfes allerdings nur in sehr beschränktem Umfang. Davon abgesehen sind die Ostalpen aber auch reich an Arsenerzvorkommen. Das Arsen tritt meist als Arsenkies in Komplexerzlagerstätten auf, die jedoch eher wegen ihrer Au-, Ag-, Ni-, Pb- und Zn-Führung Interesse verdienen.

Gezielte Prospektionsarbeiten auf Arsen werden angesichts des bereits vorhandenen Erforschungsstandes jedoch nicht empfohlen.

**Seltene Erden:** Aus geologischen und petrologischen Gründen sind in den Ostalpen keine nutzbaren Vorkommen an seltenen Erden zu erwarten.

**Beryllium:** Berylliumerze werden in Österreich nicht gefördert, doch sind zahlreiche kleine Beryllvorkommen bekannt, wovon allein das Beryll/Smaragdvorkommen im Habachtal ein gewisses Interesse verdient.

**Zirkonium:** Lagerstätten oder wirtschaftlich auch nur einigermaßen interessante Zirkonvorkommen sind in Österreich weder bekannt noch sind sie zu erwarten.

**Uran, Thorium:** Die im Bundesgebiet in den letzten Jahren mit großer Intensität durchgeführten Prospektions-, Explorations- und Aufschlußarbeiten auf Uran haben bisher noch keine wirtschaftlichen Lagerstätten nachgewiesen.

Intensive Untersuchungen wurden hinsichtlich einer Fortsetzung des Vorkommens Forstau (Salzburg) in der Steiermark mit Anfangserfolgen in den Schladminger Tauern durchgeführt. Ein Vorkommen im Raum Rettenegg, das an der Oberfläche günstige Konzentration zeigte, erwies sich hinsichtlich seiner Tiefenfortsetzung wenig hoffig. Günstigere Voraussetzungen könnten bei einem neu entdeckten Vorkommen bei Wald/Schoberpaß vorliegen.

**Steinkohle und Anthrazit:** Aussicht auf die Auffindung wirtschaftlich interessanter Anthrazit- oder Steinkohlevorkommen besteht weder in der Steiermark, noch in Österreich insgesamt.

**Braunkohle:** Die derzeitige Situation wird zunächst durch den Nachweis von 33 Millionen Tonnen abbauwürdiger Kraftwerkskohle im Revier Oberdorf gekennzeichnet. Darüberhinaus wird ein umfangreiches, durch Bohrungen und Geophysik unterstütztes Prospektionsprogramm in folgenden Gebieten durchgeführt:

- Engeres Umfeld des Köflach-Voitsberger Reviers (Bärnbach, Piber, Lankowitz),
- Gebirgsrand Mooskirchen—Stainz—Deutschlandsberg,
- Wies-Eibiswalder Becken,
- Raum St. Bartholomä—Stiwoll—Rohrbach,
- Becken von Weiz und Passail,
- Gebirgsrand Friedberg—Hartberg,
- Raum Obdach.

**Erdöl, Erdgas:** Das Steirische Becken gilt schon seit langem als erdöl- und erdgashöufiges Gebiet, wobei aus geologischen Gründen die eindeutige Präferenz im oststeirischen Becken liegt. Den 16 bisher abgeteuften Bohrungen blieb ein wirtschaftlicher Erfolg jedoch versagt. Die 1982 abgeteuft Bohrung Ludersdorf 1 bei Gleisdorf wurde allerdings gasfündig; entsprechende Wirtschaftlichkeitstests laufen.

Während bis vor wenigen Jahren das erdölgeologische Interesse nur der mächtigen jungtertiären Beckenfüllung des Steirischen Beckens galt, wendet sich die Exploration im letzten Jahrzehnt mehr und mehr auch möglichen Speichern im Untergrund zu. Hierin und in einer Verdichtung des Bohrnetzes ist auch die Aufgabe für die Zukunft zu sehen.

**Geothermale Energie:** Unsere Kenntnis über den geologischen Aufbau und die Temperaturverhältnisse in den für geothermale Energie in Frage kommenden Tiefen beruhen fast ausschließlich auf Bohrungen in Arealen, in denen Erdöl- und Erdgassuche betrieben wird. Es sind dies im wesentlichen die großen Tertiärbecken mit ihrem Untergrund, in der Steiermark das Oststeirische Becken. Die geplante Bohrung Fürstenfeld wird die erste gezielte und gut vorbereitete Geothermalbohrung der Steiermark sein.

Indizien für einen im oststeirischen Becken zum Teil deutlich erhöhten geothermischen Gradienten gibt es schon seit langem: Grundsätzlich sind in den erkannten Hoffungsgebieten in Tiefen zwischen 1.500 und 3.000 Meter Temperaturen von 100°C bis 180°C zu erwarten. Nach wie vor fraglich und stets neu zu überprüfen ist jedoch der Umstand, ob in diesen Tiefen auch mit genügend Wasser gerechnet werden kann, das diese Temperaturen zu Tage bringt. Nach den bisherigen Erfahrungen bestehen hier die größten Hoffnungen dort, wo, wie im Fall der Tiefbohrungen Waltersdorf 1 oder Blumau 1a, das Grundgebirge aus Karbonatgesteinen besteht.

Jedenfalls besteht auf Grund des derzeitigen Erkundungsstandes der Oststeiermark kein Zweifel daran, daß dieses Gebiet eines der wesentlichsten Hoffungsgebiete im Hinblick auf eine Nutzung der Erdwärme in Österreich darstellt.

Zur Geothermie siehe auch Energieplan (Teil A).

**Evaporite: (Steinsalz, Gips, Anhydrit, Kali- und Magnesiumsalze):** Die Evaporite liegen in den alpinen Salzlagerstätten in einem brecciösen Gemenge aus Salz und Ton, welches als Haselgebirge bezeichnet wird. Die alpinen Salzvorkommen sind arm bzw. frei von Kali- und Magnesiumsalzen. Größere Kalisalzanreicherungen dürfen aus geologischen Gründen nicht erwartet werden. Weiterzuverfolgen wäre die mögliche Gewinnung von Jod, Brom, Lithium und Kalium aus den Rohsolen der Bergbaubetriebe Altaussee, Hallstatt und Ischl. Bei Steinsalz verfügt Österreich und auch die Steiermark dagegen über bedeutende Reserven. Die steirischen Gips- und Anhydritvorkommen wurden in jüngster Zeit in mehrjährigen Untersuchungen hinsichtlich der Vorratssituation und der Qualität erkundet und bewertet, mit dem Ergebnis, daß die Vorräte für eine hinreichende Zeitspanne gesichert sind. Zu beachten wird der bei der zukünftigen Rauchgasentschwefelung (Mellach, Voitsberg) anfallende Gips sein.

**Schwefel:** Österreich verfügt über keine Lagerstätten elementaren Schwefels. Schwefel und nicht gerösteter Schwefelkies müssen zur Zeit vollständig importiert werden. Im Bereich der Ostalpen sind jedoch zahlreiche Kiesvererzungen bekannt, die unter Umständen eine Eigenaufbringung an Schwefel gewährleisten könnten. Voraussetzung wäre eine Gesamtnutzung sämtlicher in den Erzen enthaltener Wertstoffe: Kupfer, Kobalt, Nickel, Blei, Zink, Wismut, Silber (siehe Frage der Komplexerze bei Kupfer). In der Steiermark sind in dieser Hinsicht vor allem die Vorkommen Walchen bei Öblarn, Kalwang und Stübing interessant.

Beträchtliche Mengen an Schwefel fallen aber auch bei der Verhüttung sulfidischer Erze (Pb—Zn), bei der Entschwefelung von Kohlenwasserstoffen (Erdölraffinerien) sowie in der chemischen Industrie an.

**Quarz-Feldspat-Glimmer:** Pegmatitisch-aplitische Gesteine treten im steirischen Kristallin (zur Beispiel Koralpe) in größerer Verbreitung auf. Die Nutzung ihres Quarz- Feldspat- und Glimmeranteiles ist vorwiegend eine Frage der Substanz und der Aufbereitbarkeit. Die in den letzten Jahren durchge-

föhrten Untersuchungen sind nur teilweise ermutigend, lassen aber eine Weiterführung angeraten erscheinen.

**Lithium:** In Österreich wird Lithium nicht gewonnen, jedoch sind lithiumführende Minerale in Pegmatiten bekannt.

Untersuchenswert ist auch die Frage einer Gewinnbarkeit von Lithium aus den Mutterlaugen der österreichischen Salinen sowie aus den Formationswässern der Erdöllagerstätten.

**Phosphat:** Phosphate werden in Österreich nicht abgebaut; sie zählen zu den besonders kritischen Rohstoffen. Die benötigten Mengen müssen importiert werden. Wirtschaftliche Vorkommen sind nicht zu erwarten.

**Graphit:** Die weltwirtschaftlich bedeutende steirische Produktion stammt aus metamorphosierten Kohlenflözen des Karbons der Steirischen Grauwackenzone. Da zumindest in einem der beiden derzeit betriebenen Bergbaue (Trieben/Sunk) schon kurzfristig Vorratsschwierigkeiten drohen, laufen zur Zeit eine Reihe montangeologisch-geophysikalischer Prospektionsarbeiten mit dem Ziel, die Fortsetzung der Lagerstätten beziehungsweise neue Vorkommen zu entdecken.

**Disthen-Andalusit-Sillimanit:** Die für die Schleifmittelindustrie und die Hochfeuerfest-Keramik benötigten Rohstoffe Disthen, Sillimanit, Andalusit (und Korund) werden derzeit zur Gänze importiert. Unter den zahlreichen Vorkommen im Bundesgebiet, speziell von Disthen, sind nur ganz wenige als potentielle Hoffungsgebiete anzusehen; in der Steiermark gehören dazu die Disthenvorkommen der Koralpe, speziell jene in den Disthenflasergrneisen des steirisch-kärntnerischen Grenzgebietes.

**Granat:** Zu Schleifzwecken dienender Granat wird in Österreich nicht gewonnen. Abbaufähige Granatkonzentrationen wurden bisher nicht gefunden. Auch hier stellen die Koralpe und Gleinalpe ein gewisses Hoffungsgebiet dar.

**Talk, Weißschiefer (Leukophyllit):** Österreich zählt zu den Talkexporteuren. Wenngleich die Reserven an Talk auch für die nahe Zukunft reichen, erfordern

die ständig steigenden Qualitätsansprüche eine Suche nach hochwertigen Talkvorkommen. Hoffungsgebiete liegen hier im oststeirischen Kristallin und in der steirischen Grauwackenzone.

**Hochreiner Kalk:** Hochwertige Kalziumkarbonatrohstoffe werden in zunehmender Menge von der chemischen Industrie, der Hüttenindustrie und für die Herstellung karbonatischer Füll- und Trägerstoffe gesucht. In der Steiermark konnten in den letzten Jahren zwar nach Menge und Qualität zufriedenstellende Vorkommen gefunden werden, sie liegen jedoch zum Großteil verkehrsmäßig ungünstig und lassen auch Schwierigkeiten im Hinblick auf Natur- und Landschaftsschutz erwarten.

**Asbest:** Österreich ist auf Asbestimporte angewiesen. Vorkommen langfaseriger, verspinnbarer Asbeste sind nicht zu erwarten. Asbest zählt in Österreich zu den besonders kritischen Mineralen.

**Flußspat:** Österreich verfügt derzeit über keinen Flußspatabbau. Die in der Hüttenindustrie benötigten großen Flußspatmengen müssen zur Gänze importiert werden. Flußspat zählt zu den besonders kritischen Rohstoffen.

Den etwa 150 in Österreich bekannten Flußspatvorkommen kommt keine wirtschaftliche Bedeutung zu, dies gilt in besonderem Maß für die wenigen steirischen Vorkommen.

**Schwerspat (Baryt):** Die österreichische Schwerspatproduktion ist äußerst gering, sodaß fast der gesamte Bedarf importiert werden muß.

In der Steiermark besteht derzeit kein Bergbau. Hoffungsgebiete liegen jedoch im Bereich des ehemaligen Bergbaus Oberzeiring, vor allem aber im Grazer Paläozoikum, wo im Raum Guggenbach/Übelbach bereits ein sehr konkretes Projekt besteht.

**Kieselgur (Diatomit):** Derzeit wird in Österreich eine einzige Lagerstätte (Oberdürrnbach/Niederösterreich) abgebaut, wo geringe Mengen an Kieselgur tagbaumäßig gewonnen werden. Die Importquote ist hoch.

In der Steiermark ist Kieselgur vor allem aus dem Aflenzertertiärbecken bekannt. Die nach Quantität

und Qualität interessantesten Lager sind einer Gewinnung allerdings durch Verbauung bzw. durch Nutzungskonflikte mit dem Natur- und Landschaftsschutz sowie durch Fremdenverkehrserwägungen entzogen.

**Perlit, Puzzolan, Traß:** Perlitlagerstätten sind im Bundesgebiet nicht zu erwarten. Traß wird in der Steiermark in der einzigen derartigen Lagerstätte Österreichs bei Gossendorf tagbaumäßig gewonnen. Die Vorräte dürften für die absehbare Zukunft ausreichen. Bestimmten, gemeinsam mit Bentoniten auftretenden Tuffen kommen Puzzolaneigenschaften zu.

**Hochwertige Tone (Kaolin, Illit, Bentonit):** Wirtschaftliche Vorkommen hochwertiger Tone sind in Österreich selten. In der Steiermark fehlen Kaolinvorkommen so gut wie völlig. Illite werden derzeit in Ülmitz/Kapfenberg und vor allem in Fehring gewonnen, wo einer der zwei österreichischen Blähton-Abbaue besteht.

Im Hinblick auf die zahlreichen Bentonitvorkommen der Steiermark erfolgte in den letzten Jahren eine intensive Gelände- und Laborbearbeitung. Unter den rund 120 untersuchten Vorkommen haben sich 7 als wirtschaftlich möglicherweise interessant herausgestellt.

**Festgesteine:** Vorkommen von Festgesteinen, die als Werk-, Bau- und Dekorsteine vor allem aber zur Herstellung von Brecherzeugnissen (Schotter, Splitte, Brechsande) oder auch für vielfältige Anwendungen in der chemischen und Hüttenindustrie, am Düngemittelsektor etc. (verschiedene Kalke) dienen, finden sich in Abhängigkeit vom geologischen Bau, wenn auch in ungleicher Verteilung, in allen Landesteilen. Werden in den Nördlichen Kalkalpen, in der Grauwackenzone und im Grazer Bergland vor allem Kalke und Dolomite gebrochen, so sind es in den Zentralalpen im wesentlichen Granite, Gneise, Serpentine, Eklogite, Amphibolite und Marmore. Im Tertiär des Steirischen Beckens sind neben den verschiedenen vulkanischen Gesteinen, vor allem Basalten, auch die Vorkommen von Leithakalken von Bedeutung.

Insgesamt gesehen ist eine zufriedenstellende Verfügbarkeit am Festgesteinsektor gegeben.

**Zementrohstoffe:** Zur Herstellung von Portlandzement ist im Rohgut ein bestimmtes, recht enges Mischungsverhältnis der Komponenten  $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  erforderlich. Heute werden fast ausschließlich Rohgutmischungen aus verschiedenen Kalken und Tonen oder Mergeln verwendet, für die es keine Engpässe gibt.

**Quarzsand:** In der Steiermark herrscht ausgesprochener Mangel an hochwertigem Quarzsand. Die im weststeirischen Tertiär durchgeführte Prospektion der letzten Jahre brachte ein eher unbefriedigendes Ergebnis. Auch die Untersuchungen im oststeirischen Tertiär (Gleisdorf) bestätigen die Anfangserwartungen nicht.

**Massenrohstoffe:** Lockergesteine wie Schotter, Kies, und Sand finden sich in den jungen und jüngsten geologischen Ablagerungsräumen. In der Steiermark sind dies vor allem das west- und oststeirische Becken, die inneralpinen Tertiärbecken, die quartären Schotterfluren (Aichfeld-Murboden, Grazer und Leibnitzer Feld) und die jungen Talfüllungen. Angesichts der spezifischen Situation am Sektor Massenrohstoffe kommt raumplanerischen Entscheidungen ein ganz besonderer Stellenwert zu. Aus steirischer Sicht ist die Situation im Grazer und Leibnitzer Feld ein eindringlicher Beweis hierfür.

**Ziegeleirohstoffe:** Als Ziegelrohstoffe werden vor allem tertiäre Tone, Schluffe und pleistozäne Terrassenlehme verwendet. Die Ziegeleilandorte sind daher an die Verbreitung dieser Rohstoffe gebunden. Eine umfassende Bearbeitung der steirischen Vorkommen wurde begonnen. Die bereits sehr frühzeitig (1965) durchgeführten Untersuchungen im Hinblick auf eine Verwendbarkeit der Köflacher Kohlentone für grobkeramische Zwecke wären nochmals zu überdenken.

## 2. Grundsätze und Ziele einer zukunftsorientierten Rohstoffpolitik

### 2.1 Allgemeine Kriterien

Alle Maßnahmen, die für die Sicherung der zukünftigen Rohstoffversorgung der Steiermark vorzusehen sind, haben sich zunächst an der Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung vom 11. Juli 1977, mit der das Landesentwicklungsprogramm erlassen wurde, zu orientieren. Danach ist eines der in § 1 (3) festgelegten Ziele „die Sicherung der erforderlichen Rohstoffreserven, insbesondere im Hinblick auf Verknappung und Erschöpfung der Vorräte“.

Die in den einschlägigen Bundeskonzepten niedergelegten Zielsetzungen, welche in einer breiten und intensiven Diskussion zwischen Vertretern des Bundes, der Länder und der fachzuständigen Gremien und Institutionen erarbeitet wurden, decken sich weitgehend mit jenen der Steiermark, wenn sich auch aufgrund spezieller Möglichkeiten, spezifischer Interessen und einer abweichenden Kompetenzlage einzelne Schwerpunkte und Prioritäten anders darstellen.

Damit ist die Ausgangsposition klar vorgezeichnet: Die für die zukünftige Entwicklung Österreichs im Bereich der Versorgung mit mineralischen Roh- und Grundstoffen bundesweit vorgeschlagenen Maßnahmen sind auf ihre Sinnhaftigkeit und Anwendbarkeit auf die Verhältnisse in der Steiermark zu prüfen und der spezifischen steirischen Rohstoffsituation anzupassen. Die Umsetzung der daraus resultierenden Empfehlungen ist nur dann möglich, wenn folgende Grundvoraussetzungen gegeben sind:

- Konsequente und intensivierete Weiterführung des seit 1974 laufenden steirischen Programmes zur gezielten Durchforschung des Landes nach mineralischen Rohstoffen.
- Ausbau und Vertiefung der seit dem Jahre 1977 zwischen dem Bund und dem Bundesland Steiermark bestehenden Kooperation auf dem Gebiet der Rohstoffforschung und Rohstoffversorgungssicherung.

- Enge Koordination und Kooperation der im Bereich der Rohstoffforschung und Rohstoffversorgungstätigen Dienststellen von Bund, Land, Gemeinden sowie aller einschlägigen öffentlichen und privaten Institutionen und Einrichtungen.

## 2.2 Erweiterung der inländischen Rohstoff-Versorgungsbasis

Um Versorgungsrisiken zu begegnen, muß neben der Sicherung der unumgänglichen Importe vor allem auch nach einer Erweiterung der inländischen Versorgungsbasis getrachtet werden. Dazu ist es notwendig, sämtliche Wege zu beschreiten, die zu diesem Ziel führen oder führen können:

### 2.2.1 Steigerung der Gewinnung von Primärrohstoffen

Eine Steigerung der Gewinnung von Primärrohstoffen ist durch verschiedene Einzelmaßnahmen denkbar, in nennenswertem Maße aber sicher nur durch einen integrierten Maßnahmenkatalog erreichbar, der folgende Punkte enthalten muß:

- Suche und Erschließung neuer Lagerstätten,
- Untersuchung bisher ungenutzter Lagerstätten,
- Erweiterung der Bauwürdigkeit und Verbesserung der Ausbringung aus den Lagerstätten,
- Nutzung von Begleitstoffen, Koppel- und Abfallprodukten.

#### Suche und Erschließung neuer Lagerstätten:

Der integrierte Einsatz folgender Methoden ist anzustreben:

- Geologische Kartierung:  
Moderne geologische Karten sind die Grundlage für alle weiterführenden Aktivitäten im Bereich der Rohstoffforschung, der Geotechnik, Hydrogeologie und der Erfassung und Darstellung des geogenen Naturraumpotentials. Vorrang gebührt jenen Gebieten, in denen Nutzungskonflikte bestehen oder drohen.
- Geochemische und geophysikalische Basisaufnahmen:

Den Basisaufnahmen zur Aufspürung von Anomalien (Geochemie, Aeromagnetik) sowie zur Vervollständigung der geologischen und tektonischen Grundkenntnisse als Basis für weiterführende Prospektionsarbeiten gebührt Vorrang. Die diesbezüglichen Anwendungsmöglichkeiten der Luftbildgeologie und Fernerkundungsverfahren wären zu prüfen.

- Lagerstättendokumentation  
Eine systematische Erfassung und periodisch wiederkehrende Beurteilung aller bekannten Lagerstätten ist die Voraussetzung aller weiteren Tätigkeiten.

#### Untersuchung bisher ungenutzter Lagerstätten

Die Untersuchungen müssen in mehreren Richtungen laufen:

- Überprüfung der Vorratsverhältnisse mit Einsatz neuer Methoden,
- Überprüfung im Hinblick auf verbesserte Abbautechnik,
- Überprüfung im Hinblick auf verbesserte Aufbereitungstechnik,
- Überprüfung der derzeitigen Marktverhältnisse,
- Überprüfung im Hinblick auf neue Anwendungsmöglichkeiten,
- Überprüfung im Hinblick auf integrierte Nutzungsmöglichkeiten.

#### Erweiterung der Bauwürdigkeit und Verbesserung der Ausbringung aus den Lagerstätten:

Fortschritte auf dem Gebiet der *Bergtechnik* durch Weiterentwicklung bestehender oder die Entwicklung neuer Gewinnungsverfahren beeinflussen unmittelbar die Bauwürdigkeit mineralischer Rohstoffvorkommen. Bei den Abbauverfahren sind daher Entwicklungen notwendig, die zu einer Verminderung der Abbauverluste führen. Eine weitere Aufgabe stellt die Entwicklung von Mechanisierungsmöglichkeiten auch im Kleinbergbau dar, speziell für ungleichmäßig vererzte Vorkommen, wie sie in der steirischen Grauwackenzone die Regel sind.

Neben der Kleinheit und der komplizierten Lagerstättengeologie wird die Situation in zahlreichen steirischen Rohstoffvorkommen auch noch dadurch verschärft, daß vielfach wertstoffarme Komplexerze mit ungünstiger Verwachsungsstruktur auftreten. Die *Aufbereitungstechnik* stellt so gesehen den Schlüssel für eine zukünftige Nutzungsmöglichkeit auch dieser Lagerstätten dar. Eine gezielte Entwicklung von Aufbereitungsverfahren gerade für diese Anwendungsbereiche erweist sich somit als vordringliche Aufgabe.

### **Nutzung von Begleitstoffen, Koppel- und Abfallprodukten:**

Insbesondere für die in der steirischen Grauwackenzone häufigen Komplexerze ist ein wirtschaftlicher Abbau auch in der Zukunft nur auf dem Weg über eine Gesamtnutzung aller, auch der mengenmäßig stark untergeordneten, Begleitstoffe denkbar.

Eine Verwertung geringhaltiger Halden vom Schlamm, Stäuben, Schlacken, Abwässern (zum Beispiel Beizlösungen) und Flugaschen ist stets anzustreben.

### **2.2.2 Rationelle Verwendung von Roh- und Grundstoffen**

Der unumgänglich notwendige sparsame Einsatz von Rohstoffen kann durch folgende Maßnahmen erreicht und gesteuert werden:

- Einsparung von Rohstoffen,
- Substitution von knappen Rohstoffen durch andere Materialien,
- Steigerung der Gewinnung von Sekundärrohstoffen (Recycling).

### **2.3 Absicherung ausländischer Bezugsquellen**

Für jene Rohstoffe, die aus inländischen Quellen nicht bzw. nicht in entsprechender Menge oder Qualität erzeugt werden können und deren Substitution durch andere Werkstoffe nicht möglich ist, bleibt als einziger Weg der Versorgungssicherung die best-

mögliche Absicherung des Bezuges aus ausländischen Quellen. Da es sich dabei um ein gesamtstaatliches Problem Österreichs handelt, sei auf die ausführliche Darstellung dieses Fragenkomplexes im „Konzept für Rohstoffforschung in Österreich“ (BMWF 1981) bzw. im „Konzept für die Versorgung Österreichs mit mineralischen Roh- und Grundstoffen“ (BMHGI 1981) verwiesen.

## **2.4 Rohstoffquellen und Raumordnung**

Jeder Abbau mineralischer Rohstoffe in größerem Umfang bedeutet zweifellos einen Eingriff in ökologische Gleichgewichte und Gesetzmäßigkeiten. Ohne ordnenden Einfluß würde eine nach Zahl und Bedarf anwachsende Menschheit rasch an jene Grenzen stoßen, die von der Erschöpfung der Rohstoffquellen und einer deutlichen Minderung der Umweltqualität gezogen werden. Im weitgehenden Einklang mit entsprechenden Empfehlungen des Bundes (BMHGI 1981) ergeben sich somit folgende Grundsätze:

- Bei allen Rohstoffprojekten ist bereits im Stadium der geowissenschaftlichen Erkundung auf Fragen der Raumordnung sowie des Natur- und Umweltschutzes Bedacht zu nehmen und möglichst frühzeitig Kontakt mit den Planungsinstanzen herzustellen.
- Bei der Festlegung von Prioritäten in der Raumordnung sollte insbesondere hinsichtlich des jeweiligen naturräumlichen Potentials auch der Standortgebundenheit von Lagerstätten mineralischer Rohstoffe (Rohstoffsicherungskarten!) und ihrer Erschöpfbarkeit einerseits sowie dem künftigen Bedarf andererseits, Rechnung getragen werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß Rohstoffgewinnungsgebiete für den Abbau nur vorübergehend beansprucht werden und nach seiner Beendigung wieder für andere Nutzungen zur Verfügung stehen. In Übereinstimmung mit § 3 Abs. 7 Stmk. ROG ist die Freihaltung von Rohstoffvorkommen von solchen Nutzungsansprüchen zu fordern, die eine Verwertung nachteilig unmöglich machen würden.
- Bei der Planung, Entwicklung und dem Betrieb von Anlagen zur Gewinnung und Verarbeitung

von mineralischen Rohstoffen ist auf Fragen der Raumordnung und des Umweltschutzes Bedacht zu nehmen.

- Bereits bei der Planung von Rohstoffgewinnungsbetrieben sind entsprechend den regionalen Entwicklungsplänen Maßnahmen für eine zweckentsprechende Folgenutzung der beanspruchten Flächen vorzusehen. Ziel ist die Rekultivierung der Abbauflächen und ihre Rückführung in die umgebende Kulturlandschaft.
- Der Sicherung der Rohstoffversorgung bereits bestehender Betriebe ist im Zuge von Raumordnungsmaßnahmen nach Möglichkeit Vorrang einzuräumen.

## 2.5 Lagerstättendokumentation und Rohstoffstatistik

Im Interesse einer optimalen Nutzung der vorhandenen Daten, ihrer laufenden Ergänzung und Verfügbarkeit sind für die Zukunft folgende Grundsätze und Ziele zu formulieren:

- Aufbau einer Geodatenbank unter Berücksichtigung voller Kompatibilität mit dem an der Geologischen Bundesanstalt in Aufbau befindlichen Dokumentationssystem GEOKART und GEO-PUNKT, das sich an internationalen Systemen orientiert.
- Periodische Bewertung der Vorkommen mineralischer Rohstoffe in der Steiermark im Hinblick auf ihre Bauwürdigkeit in jeweiliger Anpassung an verbesserte Gewinnungs- und Aufbereitungsverfahren und fluktuierende Preissituationen.
- Ausarbeitung und Fortschreibung eines Rohstoffkataloges, der unter Berücksichtigung der bekannten Vorkommen und der technischen Entwicklung die von der steirischen Wirtschaft in Zukunft benötigten mineralischen Rohstoffe und den Grad der im Land möglichen Deckung enthalten soll.

## 2.6 Krisenvorsorge

Die weitgehend in der Bundeskompetenz liegenden Bemühungen um eine Versorgungssicherung Öster-

reichs auch im Krisenfall haben bereits in einer Reihe von Gesetzen ihren Niederschlag gefunden.

Tatsächlich bringt die hohe Importabhängigkeit Österreichs bei mineralischen Rohstoffen bedeutende Versorgungsrisiken mit sich, sodaß einer Sicherung der Versorgung der österreichischen Wirtschaft mit Roh- und Grundstoffen, insbesondere mit jenen, die als kritisch bzw. besonders kritisch einzustufen sind (siehe *Tabelle 2*), zweifellos eine zentrale Stellung im Rahmen der wirtschaftlichen Landesverteidigung zukommt.

Von rohstoffgeologischer Seite ist in diesem Zusammenhang zu betonen, daß die wirkungsvollste Maßnahme zweifellos in einer Verbesserung der inländischen Versorgungsbasis gesehen werden muß und alle Anstrengungen, eine noch bessere Kenntnis über das heimische Rohstoffpotential zu erlangen, unter diesem Blickwinkel zu betrachten sind.

Dies unterstreicht die große Bedeutung der heimischen Rohstoffquellen, führt jedoch gerade unter dem Blickwinkel „Krisenvorsorge“ auch zu der Feststellung, daß der maximale Abbau heimischer Rohstoffe nicht immer auch der optimale sein muß, da damit der Zeitpunkt der Erschöpfung der Lagerstätten vorverlegt wird. Die Priorität heimischer Rohstoffe ist somit keine absolute und erscheint nur in einem längerfristigen Konzept sinnvoll, in dem auch Vorsorge für den Import getroffen wird.

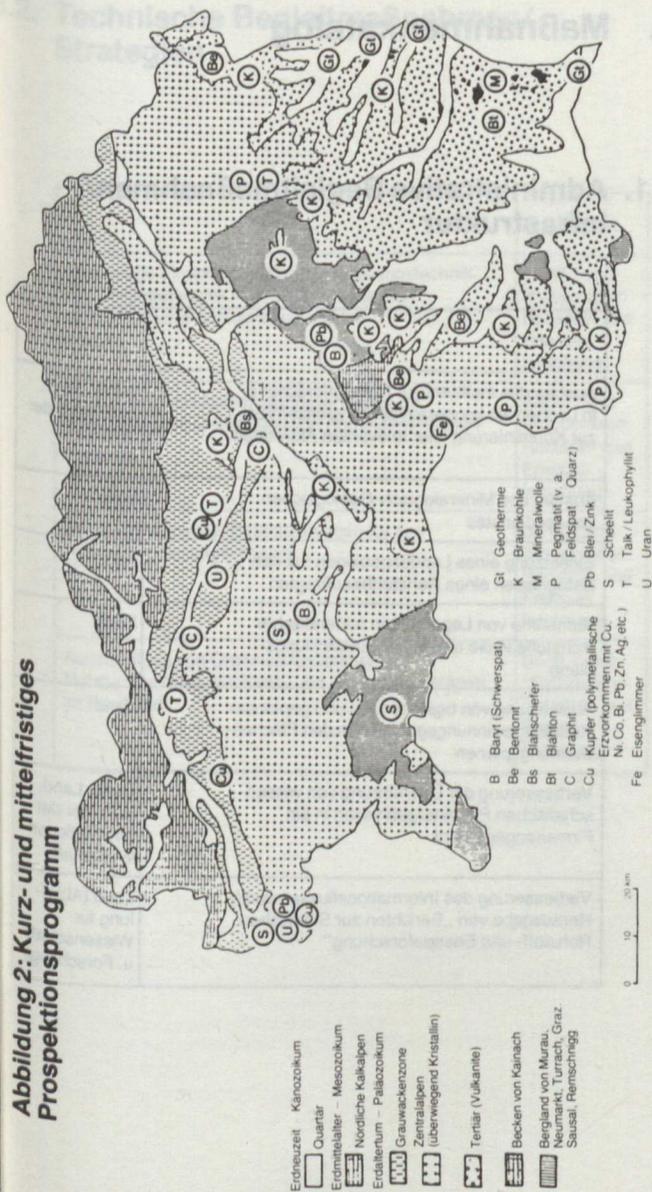
Sinnvoll ist gerade aufgrund der steirischen Lagerstätten-Situation jedoch die rechtzeitige Erstellung von Plänen zur Nutzbarmachung derzeit nicht abbauwürdiger Lagerstättenvorräte und die Entwicklung mobiler Betriebsanlagen, die einen raschen Abbau kleiner Lagerstätten und die Veredelung der dort gewonnen Rohstoffe ermöglichen.

### **Tabelle 2: Kritische und besonders kritische Roh- und Grundstoffe (BMHGI 1981)**

(siehe nächste Seite)

Bewertete Roh- und Grundstoffe	I. Versorgungsgefährdung		II. Zielgefährdung		Besonders kritisch bez. Versorgung und Zielgefährdung (I/1 + II/1 oder I/1 + II/2 oder I/2 + II/1)
	1. besonders kritisch	2. kritisch	1. besonders kritisch	2. kritisch	
Chrom	x		x		x
Phosphate	x		x		x
Asbest	x			x	x
Hochwertiger Glimmer	x			x	x
Steinkohle zur Kokserzeugung und Steinkohlenkoks		x	x		x
Mangan		x	x		x
Nickel	x		x		x
Molybdän		x	x		x
Ferrotitan und Titanoxid		x		x	
Ferroniob und Ferrotantal sowie Tantal roh		x		x	
Ferrovandium		x			
Kupfer		x	x	x	x
Zinn		x		x	
Magnesium		x		x	
Tonerde		x	x		x
Fußmittel zur Aluminiumherstellung (Aluminiumfluorid und Kryolith)		x	x		x
Gold		x			
Platin		x			
Kobalt		x		x	
Sintermagnetit		x		x	
Schamotte		x		x	
Feldspat		x		x	
Aluminiumsulfat		x		x	
Baryt		x		x	
Kohlenstoff inkl. Ruß		x		x	
Kalisalze		x		x	
Flußspat		x	.x		x
Bentonit		x		x	
Kaolin geschlämmt		x		x	
Tonerdezement		x		x	
Seltene Erdmetalle		x		x	
Wismut		x			
Selen		x		x	
Eisenerze			x		
Ferrosilizium			x		
Wolfram			x		
Blei				x	
Zink				x	
Arsensäuren				x	
Schwefel				x	

Abbildung 2: Kurz- und mittelfristiges Prospektionsprogramm



### 3. Maßnahmenkatalog

#### 3.1. Administrative Begleitmaßnahmen/ Infrastruktur

	Adressat
Ausbau des Institutes für Rohstofforschung in Leoben als kooperatives Rohstoffzentrum zur Koordinierung aller relevanten Aktivitäten	Bund, Land, Akademie der Wissenschaften
Ausbau des Mineralogisch-Geologischen Landesdienstes	Land
Einsetzung eines Landesgeologen mit den Befugnissen eines Rohstoffbeauftragten	Land
Aufnahme von Lagerstätten mineralischer Rohstoffe in die regionalen Entwicklungspläne	Land
Ausweisung von bestehenden und geplanten Rohstoffgewinnungsgebieten in den Flächenwidmungsplänen	Land
Verbesserung der Überführung von wissenschaftlichen Projektergebnissen in ein Firmenengagement	Bund, Land, Kammer der gewerblichen Wirtschaft
Verbesserung des Informationsflusses durch Herausgabe von „Berichten zur Steirischen Rohstoff- und Energieforschung“	Land (Abteilung für Wissenschaft u. Forschung)

#### 3.2. Technische Begleitmaßnahmen/ Strategien

	Adressat
Frühzeitige Einschaltung der Aufbereitungstechnik und Bergbautechnik in geowissenschaftlich-bergmännische Aufsuchungsprojekte	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- und Energieforschung)
Entwicklung von Aufbereitungsverfahren zur wirtschaftlichen Gewinnung von Komplexrohstoffen	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- und Energieforschung)
Entwicklung mobiler Betriebsanlagen für den Abbau von Kleinlagerstätten	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- und Energieforschung)
Ausarbeitung von Organisationsplänen zur Nutzbarmachung von Klein- und Armerzlagerstätten im Krisenfall	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- und Energieforschung)

### 3.3 Basisuntersuchungen

	Adressat
Forcierung der geologischen Landesaufnahme, insbesondere in Tal- und Beckenlandschaften (Ost- und Weststeiermark)	Bund (Geologische Bundesanstalt)
Komplettierung der aeromagnetischen und geochemischen Basisaufnahme der Steiermark	Bund u. Land (Kooperation Rohstoff und Energie forschung)
Erweiterung des Geochemie-Programmes durch Bearbeitung der west- und oststeirischen Beckenbereiche auf umweltgeologischen Faktoren	Bund u. Land (Kooperation Rohstoff- und Energie- forschung)
Einsatz von Hubschrauber-geophysik in ausgewählten Schwerpunktgebieten (Grauwackenzone, Schladminger Tauern/Niedere Tauern)	Bund u. Land (Kooperation Rohstoff- und Energie- forschung)
Erprobung und Einsatz von Fernerkundungsmethoden, insbesondere zur Ermittlung des Naturraumpotentials	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- und Energie- forschung)
Gezielter Einsatz der Bodengeophysik auf aeromagnetisch und/oder geochemisch erkannte Anomalien	Bund u. Land (Kooperation Rohstoff- und Energie- forschung)
Konsequente Fortführung der Arbeiten zur Ermittlung und Darstellung des Naturraumpotentials. Erstellung von Rohstoffsicherungskarten	Bund u. Land (Kooperation Rohstoff- und Energie- forschung)

### 3.4 Rohstoffuntersuchungen

#### 3.4.1 Fossile Brennstoffe, Geothermie

	Adressat
Fortführung der laufenden Prospektions- und Explorationsarbeiten auf Braunkohle, vor allem im Köflach-Voitsberger Revier, am Gebirgsrand zwischen Mooskirchen - Stainz - Deutschlandsberg, im Wies-Eibiswalder Kohlenbecken, in den Becken von Weiz und Passail, im Raum Hartberg - Friedberg und im Tertiär von Obdach. Darüberhinaus sind Untersuchungen im Raum Fohnsdorf - Knittelfeld, im Trofaiacher Becken und im Becken von Rein angezeigt	Bund, Land, GKB (Kooperation Rohstoff- und Energie- forschung)
Studien hinsichtlich einer möglichen Anwendung der Kohlevergasung und Untertagevergasung in der Steiermark	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- und Energie- forschung)
Verwertung von Nebenprodukten aus dem Kohlebergbau	GKB
Verdichtung des Bohrnetzes im Erdöl-Erdgas-hoffnungsgebiet Oststeiermark	ÖMV, RAG
Ausbau der Bohrung Waltersdorf zu einem Demonstrationsprojekt mit Beispielwirkung für die geothermale Energiegewinnung	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- und Energie- forschung), Gemeinde
Weiterführung der Geothermieprojekte Fürstenfeld und Bezirk Radkersburg	STEWEAG (Bund, Land: Kooperation)
Nutzungsstudien im Hinblick auf die heißwasser-führende RAG-Bohrung Blumau 1 a	Land, Gemeinde
Erstellung eines Programmes gezielter geothermischer Bohrungen in den Hoffnungsgebieten der Oststeiermark	Land (Abteilung für Wissenschaft und Forschung)

### 3.4.2 Erze

	Adressat
Endgültige Klärung der Abbauwürdigkeit von Blei-Zink-Erzen und Schwespat im Raum Übelbach-Guggenbach	Bund, Land, BBU (Kooperation Rohstoff- und Energie-forschung)
Abschließende Untersuchungen der silberreichen Blei-, Zinklagerstätten (mit Nickel, Kobalt, Wismut) der Schladminger Tauern	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- u. Energie-forschung)
Neuuntersuchung des ehemaligen Eisen- und Bleibergbaues Oberzeiring auch im Hinblick auf Silber und Schwespat	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- und Energie-forschung)
Abschluß der laufenden Untersuchungen im Hinblick auf eine wirtschaftlich nutzbare Fortsetzung der Waldensteiner Eisenglimmerlagerstätte im Gebiet der Pack	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- u. Energie-forschung)
Detaillierte Untersuchung von Anomaliebereichen, die aufgrund des bundesweiten Geochemieprogrammes erkannt wurden (z. B. Wolfram, Molybdän, Uran, Blei, Zink usw.)	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- u. Energie-forschung)
Systematische montageologische, geophysikalische, geochemische, aufbereitungstechnische und gewinnungstechnische Untersuchung der polymetallischen Kieslagerstätten der Grauwackenzone bzw. der Zentralzone (Kupfer, Kobalt, Nickel, Antimon, Wismut, Blei, Zink, Silber)	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- u. Energie-forschung)
Überprüfung der Goldlagerstätte Pusterwald mit modernen Methoden	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- u. Energie-forschung)

### 3.4.3 Industrieminerale, Steine und Erden, Massenrohstoffe

	Adressat
Weiterführung der montageologisch-geophysikalischen Untersuchungen auf Graphit in der Grauwackenzone	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- und Energie-forschung)
Weiterführung der laufenden Prospektionsarbeiten und Lagerstättenuntersuchungen auf Talk in der Grauwackenzone und im Gebiet des Rabenwaldes	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- und Energie-forschung)
Abschließende Untersuchung der Aflenzler Kieselgur- bzw. diatomeenführenden Tonvorkommen	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- und Energie-forschung)
Marktstudie im Hinblick auf „Hochreine Kalke“	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- und Energie-forschung)
Fortführung des Illitprogrammes speziell im Raum Fehring	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- und Energie-forschung)
Weiterführende Untersuchung der Verwendungsmöglichkeit bestimmter Typen von Grauwackenschiefer als „Blähschiefer“	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- und Energie-forschung)
Ergänzende Untersuchungen an ausgewählten Bentonitvorkommen	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- und Energie-forschung)
Abschließende Bearbeitung der Ziegeleirohstoffe der Steiermark	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- und Energie-forschung)
Ergänzende Untersuchungen im Hinblick auf die Verwendungsmöglichkeit basischer Massengesteine zur Herstellung von Mineralwolle und Leichtbaustoffen	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- und Energie-forschung)

	Adressat
Untersuchung von Dekorgesteinen	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- und Energie- forschung)
Regional gezielte Prospektion auf Lockergesteine (Kies, Sand) und auf im Straßenbau einsetzbare Festgesteine	Bund, Land (Kooperation Rohstoff- und Energie- forschung)
Prospektion auf Leithakalkvorkommen für die Zementindustrie	Bund, Land (Kooperation, Rohstoff- und Energie- forschung)
Umfassende Untersuchung an Pegmatiten im Hinblick auf Quarz, Feldspat, Glimmer, Niob, Tantal, Beryllium, Lithium	Bund, Land (Kooperation, Rohstoff- und Energie- forschung)
Erkundung von Al-reichen Tonen als möglichen Rohstoff zur Al-Gewinnung	Bund, Land (Kooperation, Rohstoff- und Energie- forschung)
Prüfung der Kohleaschen auf ihren Berylliumgehalt	Bund, Land (Kooperation, Rohstoff- und Energie- forschung)
Montangeologische Prospektion auf abbaufähige Granatkonzentrationen zu Schleifzwecken	Bund, Land (Kooperation, Rohstoff- und Energie- forschung)

## Recyclingplan

## Recyclingplan

Abteilung	Bezeichnung
Abteilung I	Abteilung I
Abteilung II	Abteilung II
Abteilung III	Abteilung III
Abteilung IV	Abteilung IV
Abteilung V	Abteilung V
Abteilung VI	Abteilung VI
Abteilung VII	Abteilung VII
Abteilung VIII	Abteilung VIII
Abteilung IX	Abteilung IX
Abteilung X	Abteilung X
Abteilung XI	Abteilung XI
Abteilung XII	Abteilung XII
Abteilung XIII	Abteilung XIII
Abteilung XIV	Abteilung XIV
Abteilung XV	Abteilung XV
Abteilung XVI	Abteilung XVI
Abteilung XVII	Abteilung XVII
Abteilung XVIII	Abteilung XVIII
Abteilung XIX	Abteilung XIX
Abteilung XX	Abteilung XX

## Vorbemerkung

Tätigkeiten auf dem Gebiet der Rohstoffwiederverwertung entfalten im Bereich des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung die Präsidialabteilung (Aktion Saubere Steiermark), die Abteilung für Angelegenheiten für Wissenschaft und Forschung (Rohstoffforschung-, -versorgung), die Rechtsabteilung 2 (Vollziehung des Steiermärkischen Sammlungsgesetzes), die Rechtsabteilung 3 (Rechtsangelegenheiten der Rohstoffversorgung), die Rechtsabteilung 7 (Rechtsangelegenheiten der Abfallbeseitigung) und die Fachabteilung IIIc (Ölalarmdienst und Abfallbeseitigung).

Die Abteilung für Wissenschaft und Forschung ist darüber hinaus für die Erstellung des Entwicklungsprogrammes für Rohstoff- und Energieversorgung zuständig, welches auch den Sachbereich „Rohstoffwiederverwertung“ umfaßt. In diesem Entwicklungsprogramm werden jedoch die Wiederverwertungsaktivitäten im Rahmen der Abfallbeseitigung (zum Beispiel Deponien mit Metallabscheidern, Kompostgewinnung aus Müll, Energiegewinnung aus Abfall durch Verbrennung) nicht behandelt. Diese Bereiche sind im Entwicklungsprogramm für Abfallbeseitigung enthalten.

Rohstoffwiederverwertung im Bereich der Industrie wird im Entwicklungsprogramm für Industrie und Gewerbe berücksichtigt.

# 1. Stand der Rohstoffwiederverwertung in der Steiermark

## 1.1 Allgemeines

Das Sammeln von Altstoffen, auch mit dem Ziel der Wiederverwertung, ist durch das Steiermärkische Sammlungsgesetz LGBl. Nr. 82/1964 geregelt, sofern

- die Spendenleistung (Geld oder Sachen) an öffentlichen oder allgemein zugänglichen Orten oder von Haus zu Haus erfolgt und
- die Verwendung des Ergebnisses an die Förderung kultureller, gemeinnütziger oder wohltätiger Zwecke gebunden ist.

Das Sammeln kann, wenn die obigen Voraussetzungen nicht gegeben sind, sonst nur in Form einer gewerblichen Tätigkeit durchgeführt werden, allenfalls wäre auch eine Durchführung durch die öffentliche Hand, zum Beispiel im Rahmen der Abfallbeseitigung, denkbar.

## 1.2 Altglas

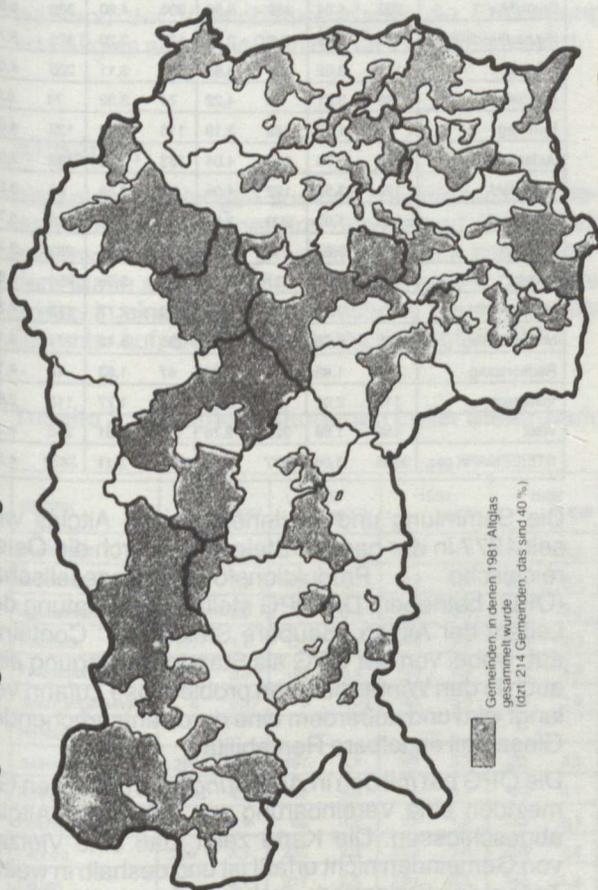
Durch die Wiederverwertung von Altglas bei der Neuglaserzeugung werden folgende Ersparnisse erreicht:

- Einsparung von Primärrohstoffen,
- Einsparung an Energie durch niedrigeren Schmelzpunkt als bei Primärrohstoffen und
- Einsparung an Devisen.

Durch die Sammlung von Altglas werden weiters die Kosten der kommunalen Müllentsorgung gesenkt, generell dient die Sammlung auch dem Umweltschutz.

Die wirtschaftliche Einsammlung des Altglases erfordert jedoch die genaue Einhaltung der Farbtrennung (Weißglas, Buntglas), die Entfernung von Metall- und sonstigen Verschüssen sowie die Reinheit des Glasbruches, also keine Abgabe fremdartiger Materialien in die Behälter.

Abbildung 1: Altglassammlung in der Steiermark



**Tabelle 1: Altglasaufkommen in der Steiermark**

BEZIRK	1979		1980		1981		1982	
	t	kg/EW	t	kg/EW	t	kg/EW	t	kg/EW
Graz-Stadt	1001	4,11	1155	4,74	880	3,62	890	3,66
Graz-Umgebung	244	2,29	321	3,02	266	2,50	302	4,49
Bruck/Mur	289	4,04	398	5,58	300	4,20	308	5,69
Deutschlandsberg	133	2,23	159	2,67	131	2,20	123	3,76
Feldbach	196	3,02	250	3,85	202	3,11	208	4,94
Fürstenfeld	85	3,81	94	4,22	74	3,32	74	6,08
Hartberg	89	1,37	142	2,19	116	1,79	123	4,05
Judenburg	155	2,74	213	4,04	163	3,09	132	3,01
Knittelfeld	120	3,98	122	4,05	78	2,59	90	3,98
Leibnitz	139	1,99	200	2,86	164	2,35	166	3,70
Leoben	244	3,03	316	3,92	236	2,93	259	3,43
Liezen	275	3,42	321	3,99	407	5,06	450	6,65
Murau	71	2,19	99	3,05	90	2,77	113	7,33
Mürzzuschlag	282	6,08	371	7,99	255	5,49	274	6,19
Radkersburg	47	1,83	57	2,22	47	1,83	48	4,14
Voitsberg	113	2,02	137	2,45	99	1,77	110	2,64
Weiz	152	1,89	222	2,76	186	2,31	200	4,30
STEIERMARK ges.	3635	3,06	4577	3,85	3694	3,11	3872	4,32

Die Sammlung und Weiterleitung von Altglas wird seit 1977 in der ganzen Steiermark durch die Österreichische Produktionsförderungsgesellschaft (ÖPG) betrieben. Die ÖPG stellt unter Beratung des Leiters der Aktion „Saubere Steiermark“ Container auf, wobei von der ÖPG als Standortbedingung eine auch in den Wintermonaten problemlose Zufahrt verlangt wird und außerdem eine durch entsprechenden Glasanfall erzielbare Rentabilität.

Die ÖPG hat mit den in *Abbildung 1* dargestellten Gemeinden eine Vereinbarung zur Abfuhr von Altglas abgeschlossen. Die Karte zeigt, daß eine Vielzahl von Gemeinden nicht erfaßt ist und deshalb in weiten Teilen der Steiermark, insbesondere im ländlichen Raum, keine Wiederverwertung von Glas möglich ist.

Nach dieser Vereinbarung stellt die ÖPG der Gemeinde unentgeltlich die erforderlichen Behälter zur Sammlung und Abfuhr von Glasbruch aus Hohlglas, getrennt nach Weiß- und Buntglas, zur Verfügung.

Die ÖPG sorgt für den geordneten und zeitgerechten Abtransport des Altglases und den Austausch der Behälter. Die Gemeinde ermöglicht die Aufstellung der Behälter auf einem oder mehreren geeigneten Plätzen. Weiters sorgt die Gemeinde für eine entsprechende Bekanntmachung der Altglassammlung und Information der Haushalte und verpflichtet sich, während der Vereinbarungsdauer die Entsorgung von Altglas ausschließlich der ÖPG zu überlassen.

### 1.3 Altpapier

Altpapiersammlungen aus den Haushalten in systematischer Form finden im Bundesland Steiermark seit mehr als einem Jahrzehnt in stets zunehmendem Maße statt. Für die Öffentlichkeit tritt das Rote Kreuz, in einzelnen Fällen auch die Feuerwehr, als Sammler auf, die Koordinierung besorgt die ÖPG.

**Tabelle 2: Altpapieraufkommen in der Steiermark**

BEZIRK	1979		1980		1981		1982	
	t	kg/EW	t	kg/EW	t	kg/EW	t	kg/EW
Graz-Stadt	1278	5,1	1563	6,3	1142	4,6	1446	5,9
Bruck/Mur	393	5,3	396	5,4	223	3,1	201	2,8
Deutschlandsberg	54	0,9	10	0,1	56	0,9	149	2,5
Feldbach	117	1,8	123	1,9	144	2,2	146	2,3
Fürstenfeld	121	5,3	146	6,4	110	4,9	112	5,0
Graz-Umgebung	8	0,07	5	0,04	48	0,5	303	2,9
Hartberg	—	—	—	—	—	—	—	—
Judenburg	209	3,9	197	3,7	198	3,7	185	3,5
Knittelfeld	125	4,1	139	4,6	154	5,1	153	5,1
Leibnitz	51	0,7	60	0,8	73	1,8	159	2,3
Leoben	259	3,1	238	2,9	213	2,6	231	2,8
Liezen	251	3,1	217	2,6	190	2,4	148	1,8
Mürzzuschlag	152	3,2	162	3,4	213	4,5	230	4,9
Murau	96	2,9	117	3,6	124	3,9	129	4,0
Radkersburg	14	0,5	—	—	24	0,9	138	5,4
Voitsberg	80	1,4	43	0,7	41	0,7	138	2,5
Weiz	—	—	—	—	—	—	—	—
STEIERMARK ges.	3208	2,6	3416	2,8	2953	2,5	3868	3,3

Das in der Steiermark gesammelte Altpapier — im Jahr 1982 waren es ca. 4.000 Tonnen — wird ausschließlich in steirischen Papier- und Kartonfabriken als wichtiger Rohstoff verarbeitet und zwar im wesentlichen zu hochwertigen Verpackungsmaterialien und Zeitungsdruckpapier (Frohnleiten, Bruck).

Im Jahr 1981 wurde von der ÖPG begonnen, die alte „Bündelsammlung“ sukzessive auf Systemsammlung mit Spezialbehältern umzustellen, die teilweise in steirischen Unternehmen hergestellt werden. Diese Behälter werden im Umleersystem mit Spezialfahrzeugen entleert. Die Organisation erfolgt in Abstimmung mit den zuständigen Fachstellen der Landesregierung sowie mit dem Roten Kreuz und insbesondere mit den Gemeinden, wobei zwischen der ÖPG und den Gemeinden 5-jährige Vereinbarungen getroffen werden, in welchen die Kontinuität und Sorgfalt der Sammeltätigkeit sowie auch die Zusammenarbeit mit den caritativen Organisationen festgelegt werden.

Die Hauptvorteile dieses neuen Sammelsystems sind darin zu sehen, daß bei den Behältern, die möglichst nah am unmittelbaren Wohnbereich der Menschen aufgestellt werden, praktisch eine tägliche Abgabemöglichkeit für das laufend im Haushalt anfallende Altpapier gegeben ist (bisher 3 bis 4 Jahres-sammlungen am Lande, 6 bis 12 in den Städten), weiters, daß das frühere Ablegen von Altpapier im Hausflur, beim Haustor oder am Straßenrand durch ein sauberes Behältersystem abgelöst wird, und — insbesondere — daß durch die hohe Sammelbequemlichkeit das Papieraufkommen 2 bis 4 mal so hoch ist, verglichen mit den konventionellen Bündelsammlungen.

#### 1.4 Altreifen

Altreifen sind in mehrfacher Hinsicht verwertbar. Einerseits haben sie einen hohen Heizwert und können somit als Brennstoff Verwendung finden, andererseits können sie das Ausgangsmaterial für chemische Synthesen darstellen, weil die sehr komplizierten Isopren-Polymere die Möglichkleit bieten, auf sie aufbauend viele organische Synthesen durchzuführen.

ren. Aus diesem Grund wurde bis zum Jahre 1980 versucht, die Altreifen in sogenannten Monodeponien zu sammeln und der Nachwelt zu bewahren.

Es haben sich in den Jahren 1978/79 auch private Firmen in der Steiermark engagiert, um Altreifen zu verwerten bzw. Deponien zu errichten, wobei nicht unbeträchtliche Investitionen seitens der Privatwirtschaft, zum Beispiel für die Anschaffung von Reifenzerschneidemaschinen, für die Erforschung der Möglichkeiten einer Rußerzeugung durch Pyrolyse von Altreifen getätigt wurden. Durch die beiden Ölpreisschocks der letzten Jahre ist der Heizwert der Altreifen wirtschaftlich so interessant geworden, daß sich die ÖPG der Sammlung von Altreifen angenommen hat.

Die Sammlung wird über einen Grazer Karkassenhändler organisiert. Die Abholung erfolgt bei Zwischendeponien, die in der ganzen Steiermark, in der Regel bei Reifenhändlern, angelegt werden. Die Zwischenträger erhalten einen geringen Betrag je Altreifen, der aus dem Erlös des Verkaufes der Altreifen an die Zementindustrie bestritten wird.

Die Aktion ist über Erwarten gut angelaufen und dürfte sich wegen der gegebenen Wirtschaftlichkeit weiterhin selbst erhalten, womit eine Fortsetzung zunächst garantiert erscheint, sofern der Ölpreis nicht stärker fällt. Obwohl das Problem der Wiederverwertung von Altreifen derzeit als gelöst erscheint, wird es daher notwendig sein, Überlegungen auf breiter Basis anzustellen, ob es sinnvoll ist, die komplexen Isopren-Polymere weiterhin durch Verheizen zu vernichten, oder ob es nicht besser wäre, diesen wertvollen Rohstoff aufzubewahren, bis entsprechende chemo-technische Recyclingverfahren entwickelt sind.

Im Jahr 1981 wurden in der Steiermark 2.251 Tonnen Altreifen eingesammelt.

#### 1.5 Autowracks

Die Beseitigung von Autowracks erfolgte in der Steiermark seit 1974 als erster Schwerpunkt der Aktion „Saubere Steiermark“ in Zusammenarbeit mit der steirischen Berg- und Naturwacht und der Landes-

kammer der gewerblichen Wirtschaft, Landesgremium Altstoffhandel.

Pro Jahr werden zirka 6.000 Autowracks beseitigt und einer Wiederverwertung zugeführt.

## 1.6 Alttextilien

Alttextilsammlungen werden in Zusammenarbeit mit den caritativen Organisationen Österreichs im Auftrag der Mitgliedsfirmen der ÖPG durchgeführt und finden in ganz Österreich statt. Aus den Sammelerlösen erhalten diese Organisationen Förderungsbeiträge.

In der Steiermark werden Plastiksäcke an die einzelnen Haushalte verteilt, wobei pro Haushalt ein Sack vorgesehen ist. Am Plastiksack befinden sich alle Informationen für die Bevölkerung, die für die Abgabe von Alttextilien erforderlich sind.

Eine Steigerung der Sammelergebnisse scheint möglich zu sein, da vom Pro-Kopf-Aufkommen am Alttextilabfall von zirka 20 Kilogramm lediglich zirka 1,2 Kilogramm eingesammelt werden.

## 1.7 Altöl

Bei Altöl ist heute eine nahezu hundertprozentige Wiederverwertungsrate als Heizmaterial gegeben, abgesehen von jenem Anteil so stark verunreinigter Altöle, die nicht mehr verbrannt werden können und die heute zu einer mengenmäßig kleinen, aber gravierenden Umweltbelastung führen. Sie können in Sonderabfallverbrennungsanlagen einer Wärmerückgewinnung zugeführt werden. Derzeit besteht in Österreich neben Kleinanlagen, die nicht öffentlich ansprechbar sind, nur eine große Sonderabfallverbrennungsanlage (Entsorgungsbetriebe Simmering).

## 1.8 Altlacke

In der steirischen Industrie fallen in großen Mengen sogenannte Altlacke an. Es sind dies Rückstände, die bei der Lackierung von Metallteilen anfallen, beziehungsweise Rückstände aus den Bereichen der graphischen Industrie. Diese Altlacke haben alleamt einen sehr hohen Heizwert, aber auch den Nachteil, daß ihre Verbrennung in normalen Ölheizungsanlagen wegen ihrer Konsistenz und ihrer Polymerisationsfähigkeit nicht möglich ist. Diese Altlacke werden bereits heute von privaten Entsorgungsunternehmungen abgeholt und zu Sonderverbrennungsanlagen transportiert.

Es ist in Erwägung zu ziehen, in Zusammenarbeit mit den in Betracht kommenden Unternehmungen der Wirtschaft in der Steiermark eine Anlage zu etablieren, in welcher der Wärmeinhalt derartiger Altlacke ausgenützt werden könnte. Es könnten dadurch der steirischen Wirtschaft hohe Transportkosten erspart werden.

## 1.9 Tierkörperverwertung

Die in der Steiermark anfallenden Tierkörper werden durch die Tierkörperverwertungs Ges.m.b.H. (TKV) in Gabersdorf entsorgt und soweit als möglich verwertet.

Die TKV verwertet auch Borsten und Horn, Knochen, Innereien, Fischabfälle, Blut, Fleisch- und Hautreste.

Durch die TKV wurden folgende Mengen an Tierkörpern bzw. oben angeführten Abfällen verwertet:

1980: 28.000 Tonnen,  
1981: 32.000 Tonnen,  
1982: 36.000 Tonnen.

## 1.10 Recycling- bzw. Recyclingsmöglichkeiten von bisher noch nicht erwähnten Sonderabfällen

Bei noch nicht erwähnten Sonderabfällen kommt es in vielen Fällen zu einer Wiederverwertung, und zwar überall dort, wo die Wiederverwertung einen Gewinn

verspricht. Dies gilt zum Beispiel für *Holzabfälle*. Die bis vor kurzem als Abfall übriggebliebenen Schwarten, Spreißel, Sägespäne und ähnliches werden in der Plattenindustrie verwendet, wobei der Abfall aus den Spanplattenfabriken praktisch Null ist, weil selbst das Schleifmehl aus den Spanplattenfabriken von diesen zu Heizzwecken selbst herangezogen wird. Die Schwarten und Spreißel werden zu Hack-schnitzel verarbeitet, um wiederum in der Spanplattenindustrie eingesetzt zu werden.

### **Hochofenschlacke**

Es ist zu erwarten, daß in nächster Zeit Verfahrensentwicklungen abgeschlossen werden, die es gestatten, aus Hochofenschlacke sehr gute Baustoffe zu erzeugen.

### **Flugaschen und Stäube**

Diese Materialien werden vielerorts bereits im Straßenbau und in der Bauindustrie eingesetzt. Auch können derartige Abfälle bei der Deponie von Müll als Dichtungsmaterial eingesetzt werden.

### **Nichteisenmetallabfälle**

Der Verwertung von Nichteisenmetallabfällen wird in Zukunft größeres Augenmerk geschenkt werden müssen. Es handelt sich hier im besonderen um Blei-, Hartzink-, Aluminium-, Magnesium-, Zinn- und Kupferabfälle, insbesondere auch um Kabel- und Nichteisenmetallschrott und nichteisenmetallhaltige Stäube. Diese Stoffe gelangen heute noch weitgehend in den Abfall. Es wird an der Organisation der Sammlung und Wiederaufbereitung liegen, ob diese Abfälle einer Wiederverwertung zugeführt werden können.

### **Quecksilber- und Silberbatterien**

In nächster Zeit ist es geplant, über die ÖPG die verbrauchten Quecksilber- und Silberbatterien einzusammeln und einer Wiederverwertung zuzuführen. Es handelt sich hierbei insbesondere um jene gefährlichen Batterien, welche in Klein elektronikgeräten wie Taschenrechnern, Fotoapparaten und Hörgeräten eingebaut sind. Auch die Sammlung von Nickel-Cadmium-Akkumulatoren und Trockenbatterien soll

mit der Einsammlung von Quecksilberbatterien Hand in Hand laufen. Dabei werden die teuren Metalle wiedergewonnen.

### **Galvanikschlämme**

Galvanikschlämme enthalten große Mengen an Schwermetallen, wie zum Beispiel Chrom, Kupfer, Zink, Nickel und Kobalt. Diese Schlämme sind derzeit nur sehr schwer aufzubereiten, eine Verhüttung ist mit den derzeitigen technischen Möglichkeiten kostengünstig nicht durchführbar. Es scheint aber notwendig, daß diese Schlämme in Sonderabfalldeponien eingesammelt werden, um später einmal, wenn die Technik es gestattet, aus diesen Stoffen die wertvollen Schwermetalle zurückzugewinnen zu können.

### **Abfälle aus dem Fotogewerbe**

Schon seit langem werden die gebrauchten Fixierbäder von größeren Fotolaboratorien gewerbsmäßig eingesammelt und das darin gelöste Silber wiedergewonnen. Große Mengen von Silber gehen jedoch in den kleinen Gewerbebetrieben beziehungsweise in den privaten Dunkelkammern verloren. Es wäre sinnvoll, eine Sammelstelle für derartige Abfallbäder einzurichten.

### **Abfälle von halogenhaltigen und halogenfreien organischen Lösungsmitteln**

Dazu gehören eine Vielzahl verschiedener Lösungsmittel. Diese Lösungsmittel werden heute noch vielfach entweder dem Abwasser beigemischt beziehungsweise gemeinsam mit Altöl oder Abfallöl entsorgt. Es wird nicht nur aus Umweltschutzgründen, sondern auch wegen der Rückgewinnung dieser oft sehr teuren Lösungsmittel sinnvoll sein, diese Lösungsmittel durch ein Sammelsystem zu erfassen und durch Redestillation dem Kreislauf wiederum zuzuführen.

### **Kunststoffabfälle**

Aufgrund der Verschiedenheit der Kunststoffe und der Vielfältigkeit der Kunststoffabfälle ist ein gemeinsames Behandeln von Kunststoffabfällen nicht möglich. Es wird aber anzustreben sein, Kunststoffe gleicher Art, beispielsweise Kunststoffverpackungen bestimmter Produkte getrennt zu sammeln und dann einer Wiederverwertung zuzuführen. Diese Sammlung

müßte bereits in den Haushalten vorgenommen werden.

### 1.11 Abfallbörse

Die Kammer der Gewerblichen Wirtschaft für Steiermark betreibt schon seit Jahren mit Erfolg eine Abfallbörse. Dadurch wird ein großer Beitrag zur Abfallvermeidung geleistet.

## 2. Grundsätze und Ziele

Die Wiederverwertung von Rohstoffen ist eine grundsätzliche Werthaltung, die dem immer noch verbreiteten Zustand der Wegwerfgesellschaft diametral gegenübersteht. Diese Werthaltung entspringt nicht nur der Erkenntnis der Endlichkeit von Rohstoffen, sondern stellt auch einen Teil einer auf Zweckmäßigkeit, Ordnung, Sparsamkeit und Umweltschutz aufbauenden Wertskala dar.

Eine auf diesen Grundsätzen aufbauende Politik muß daher bestrebt sein, diese Werthaltungen der gesamten Bevölkerung näher zu bringen und für alle Bevölkerungs- und Landesteile gleichartige Möglichkeiten der Rohstoffwiederverwertung zu bieten.

Die sparsame Nutzung und die Wiederverwertung von Rohstoffen gebietet sich aber auch aus wirtschaftlichen Gründen (gestiegene Preise, Verknappung).

Ziel des Entwicklungsprogrammes ist es daher:

- einen echten Minderverbrauch zu erreichen,
- einen verminderten Abfallanfall (Müllvermeidung) herbeizuführen,
- die Wiederverwertung von Rohstoffen zu forcieren,
- die Sammeltätigkeit von Altstoffen möglichst auf die ganze Steiermark bei gleichwertigen Bedingungen für die betroffene Bevölkerung auszudehnen.

## 3. Maßnahmenkatalog

### 3.1 Allgemeines

Die Maßnahmen müssen sich daran orientieren, wie weit die derzeitigen Verhältnisse den Zielvorstellungen gerecht werden. Letztere sind einerseits im Zielkapitel dargelegt, andererseits leiten sie sich aus allgemeinpolitischen Erfordernissen ab, z. B. eine möglichst gleichwertige Behandlung aller Bevölkerungsteile in sozialer wie regionaler Hinsicht. Weiters werden Beispiele aus anderen Bundesländern oder aus dem Ausland zur Beurteilung der heimischen Situation heranzuziehen sein.

	Adressat
Konzentration der verstreuten Zuständigkeiten in einer Abteilung bzw. auf eine Person durch Schaffung eines Recyclingreferates bzw. Namhaftmachung eines Recyclingbeauftragten	Land (LAD)
Umwidmung der Zweckzuschüsse für Umweltschutz, die dem Land aus dem Finanzausgleich zufließen, für Zwecke der Rohstoffwiederverwertung	Land (RA 10)
Novellierung des steirischen Abfallbeseitigungsgesetzes: Aufnahme von Regelungen über Sammlung und Wiederverwertung von Sonderabfällen bzw. Müllinhaltsstoffen	Land (RA 7)
Verbindlicherklärung von Normen, die sich mit Art und Möglichkeit der Wiederverwertung von Abfällen befassen	Land (RA 7)
Öffentlichkeitsarbeit	Land, Gemeinde, ÖPG
Organisation der Sammeltätigkeit nach dem Vorbild der Müllabfuhr (regelmäßige und rechtzeitige Entleerung der Behälter)	Land, Gemeinde, ÖPG

### 3.2 Maßnahmen im Bereich Altglas

	Adressat
Ausdehnung der Sammeltätigkeit auf alle steirischen Gemeinden, Verdichtung und Verbesserung der Aufstellungsorte	Land, Gemeinde, ÖPG
Umstellung der Behälter auf ein Umleersystem	ÖPG

### 3.3 Maßnahmen im Bereich Altpapier

	Adressat
Ausdehnung der Sammelaktion auf alle Gemeinden der Steiermark	ÖPG, Gemeinde
Forcierung der Umstellung des Sammelsystems auf eigene Behälter	ÖPG
Einführung von kombinierten Papierkörben (mit Einsatz) in allen Büros mit regelmäßigem erheblichen Papierabfall zur Trennung vom sonstigen Abfall	Land (RA 10), Industrie, Gemeinden, Großbüros

### ANHANG

Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung vom 30. 1. 1984, mit der ein *Entwicklungsprogramm für Rohstoff- und Energieversorgung* erlassen wird.

Aufgrund des § 8 des Steiermärkischen Raumordnungsgesetzes 1974, LGBl. Nr. 127, LGBl. Nr. 51/1980, wird verordnet:

#### § 1 Aufgaben und Abgrenzung

- (1) Das Entwicklungsprogramm für Rohstoff- und Energieversorgung ist ein Entwicklungsleitbild für die Steiermark und stellt für die Bevölkerung und Planungsträger eine Orientierungshilfe dar. Zeitpunkt und Umfang der öffentlichen Ausgaben zur Verwirklichung der Ziele dieses Entwicklungsprogrammes bemessen sich nach den jeweils verfügbaren Mitteln.
- (2) Das Entwicklungsprogramm besteht aus dem Verordnungstext und der zeichnerischen Darstellung (Anlage). Dem Entwicklungsprogramm ist ein dreiteiliger Erläuterungsbericht (Teil I: Energieplan, Teil II: Rohstoffplan, Teil III: Recyclingplan) angeschlossen.
- (3) Dieses Entwicklungsprogramm ist eine vorausschauende Grundlage, einerseits zur Suche, Gewinnung und Verarbeitung von Rohstoffen und zur Sicherung künftig zu erschließender Lagerstätten, andererseits zur Versorgung mit der notwendigen Energie, jeweils ausgehend von der gegenwärtigen Situation und ausgerichtet darauf, die Bedürfnisse der Bevölkerung und der Wirtschaft aufeinander abzustimmen und zusammenzufassen. In einer langfristigen Planung ist jeweils auf eine sparsame und schonende Bewirtschaftung unter Berücksichtigung ökologischer Gesichtspunkte hinzuwirken. Bei Rohstoffen sollen Möglichkeiten der Wiedergewinnung und Wiederverwertung (Recycling) untersucht und gefördert werden (Landesentwicklungsprogramm 1977, § 5 Abs. (1) Zif. 3)
- (4) In die Zuständigkeit des Bundes, insbesondere in die Angelegenheiten des Gewerbes, der Industrie, des Verkehrswesens sowie des Bergwesens wird durch die Bestimmung dieser Verordnung nicht eingegriffen.
- (5) Soweit nach dieser Verordnung Pläne, Maßnahmen und dergleichen in Angelegenheiten, die in die Zuständigkeit des Bundes fallen, vorgesehen sind, gelten diese nur für den Bereich der Privatwirtschaftsverwaltung des Landes beziehungsweise als Vorschläge des Landes.
- (6) Raumbedeutsame Maßnahmen des Landes, der Gemeinden und der auf Grund von Landesgesetzen eingerichteten Körperschaften öffentlichen Rechtes als Träger von Privatrechten dürfen dem Entwicklungsprogramm nicht widersprechen.

#### § 2 Grundsätze und Ziele der Rohstoffpolitik

- (1) Die Erfüllung der im § 1 dargelegten Aufgaben, insbesondere die Sicherung der erforderlichen Rohstoffreserven

soll im Zusammenwirken zwischen Bund, Land und den beteiligten Unternehmungen gelöst werden.

- (2) Die Sicherung der Rohstoffversorgung soll einerseits durch verstärkte Absicherung der ausländischen Bezugsquellen, andererseits durch die Erweiterung der inländischen Versorgungsbasis erfolgen.
- (3) Zur Absicherung ausländischer Bezugsquellen sollen nachstehende Ziele beachtet werden:
  1. Möglichst große Diversifikation ausländischer Bezugsquellen;
  2. Langfristige Lieferverträge, jedoch ohne den Verzicht auf die mögliche Nutzung von Spot-Märkten;
  3. Erwerb von Beteiligungen an ausländischen Rohstoffproduktionsquellen;
  4. Verfügung über eigene Transportmittel für Roh- und Grundstoffe, die aus dem Ausland bezogen werden müssen;
  5. Gegenseitige joint ventures: Österreichische Beteiligung an Rohstoffvorhaben im Ausland gegen ausländische Beteiligung im Inland;
  6. Produktionsbeteiligungen;
  7. Zusammenarbeit mit den über nutzbare Rohstoffvorkommen verfügenden Entwicklungsländern;
  8. Lagerhaltung zur Überbrückung kurzfristiger Versorgungsengpässe.
- (4) Die Steigerung der Gewinnung von Primärrohstoffen ist unter Berücksichtigung zukünftiger Bedürfnisse anzustreben.
- (5) Zur Beurteilung der Versorgungs- und Zielgefährdung der Rohstoffe soll die vom Bundesministerium für Handel, Gewerbe und Industrie veröffentlichte Liste der kritischen und besonders kritischen Roh- und Grundstoffe (vgl. Erläuterungsbericht, Rohstoffplan) als Orientierungshilfe dienen.

### § 3 Maßnahmen im Bereich Rohstoffe

- (1) Der Erweiterung der inländischen Rohstoff-Versorgungsbasis dienen folgende Maßnahmen:
  1. Suche und Erschließung neuer Lagerstätten; Untersuchung bisher ungenutzter Lagerstätten; Erweiterung der Bauwürdigkeit und Verbesserung der Ausbringung aus den Lagerstätten; Nutzung von Begleitstoffen, Koppel- und Abfallprodukten.
  2. Bei der Suche und Erschließung neuer Lagerstätten ist der integrierte Einsatz folgender Methoden anzustreben:

Regionale geochemische und geophysikalische Basisaufnahme, gezielte geochemische und geophysikalische Detailprospektion, geologische Kartierung, aufbereitungs- und bergtechnische Begleituntersuchungen.

3. Die Untersuchung bisher ungenutzter Lagerstätten sollen umfassen:

Überprüfung im Hinblick auf verbesserte Abbautechnik, sowie auf verbesserte Aufbereitungstechnik; Überprüfung der derzeitigen Marktverhältnisse; Überprüfung auf neue Anwendungsmöglichkeiten; Überprüfung auf integrierte Nutzungsmöglichkeiten.
  4. Zur Erweiterung der Bauwürdigkeit und Verbesserung der Ausbringung aus den Lagerstätten soll die Möglichkeit zur Weiterentwicklung von Berg- und Aufbereitungstechnik geboten werden. Dies ist auch Voraussetzung für die Nutzung von Komplexerzen. Ebenso ist die Verwertung von Halden stets anzustreben.
  5. Eine Erweiterung der inländischen Rohstoff-Versorgungsbasis ist indirekt auch über eine rationellere Verwendung der Roh- und Grundstoffe anzustreben.
- (2) Zur Sicherung der Rohstoffgewinnungsgebiete sind bereits in einem möglichst frühen Stadium die erforderlichen Verbindungen zur Raumordnung herzustellen. Dabei ist in Übereinstimmung mit § 3, Abs. 7 Stmk. ROG. 1974 die Freihaltung solcher Vorkommen von allen Nutzungsansprüchen zu sichern, die eine Verwertung nachhaltig unmöglich machen würden.
  - (3) Als Voraussetzung für eine effektive Krisenvorsorge sind die Erkenntnisse der Lagerstättenforschung übersichtlich zu dokumentieren und in periodischen Abständen zu bewerten.

### § 4 Grundsätze und Ziele der Energiepolitik

#### (1) Grundsätze

Aufgrund der sich ständig ändernden äußeren Einflüsse auf den Energieverbrauch sollte eine Energiepolitik auf maximale Flexibilität des gesamten Energiesystems ausgerichtet sein. Hiezu ist erforderlich:

1. Kurzfristige Stabilisierung, längerfristige Senkung des Gesamtenergieverbrauches, wobei sowohl der quantitative (Energiesparen) als auch der qualitative (Einsatz einer möglichst adäquaten Energieform für eine bestimmte Energiedienstleistung) Aspekt zu beachten ist.
2. Soweit als möglich Abbau der Abhängigkeit von externen Primärenergieträgern durch die im § 5 (1) näher beschriebenen Maßnahmen.
3. Als Randbedingungen für eine zukunftsorientierte Energieplanung sind jeweils die Umweltverträglichkeit, die Sozialverträglichkeit und die volkswirtschaftliche Effizienz zu berücksichtigen.

#### (2) Energiepolitisches Leitbild

Als energiepolitisches Leitbild ist die untere der beiden mittleren Varianten der im Erläuterungsbericht dargestellten Energieverbrauchsszenarios anzusehen. Danach soll der Energieverbrauch im Jahr 1985 etwa bei dem Wert von 1980 liegen und anschließend leicht rückläufig sein. Wei-

ters ist danach der Rückzug aus dem Öl und der verstärkte Einsatz der heimischen Energiequellen (Wasserkraft, Biomasse und sonstige) anzustreben. Das energiepolitische Leitbild ist in der Anlage dargestellt.

### (3) Instrumente und Elemente der Energiepolitik

1. Koordinierung der leitungsgebundenen Energieträger  
Nachfolgende Kriterien für die Abgrenzung von Fernwärme- und Erdgasversorgungsgebieten sind zu beachten:
  - a) 1. Priorität hat die Nutzung industrieller Abwärme einschließlich allenfalls vorhandener Abwärme aus Müllverbrennungsanlagen;
  - b) 2. Priorität hat die Nutzung von den im Bundesland Steiermark vorhandenen Primärenergien;
  - c) 3. Priorität hat die Anwendung der Kraft-Wärme-Kupplung;
  - d) Gebiete, in denen bereits eine Ortsgasversorgung besteht, bleiben auch weiterhin der Gasversorgung vorbehalten, soweit nicht eine Priorität nach litera a) bis c) gegeben ist;
  - e) Gebiete, die noch keine Ortsgasversorgung haben, sind primär einer Fernwärmeversorgung vorbehalten;
  - f) Die Koordinierung zwischen dem elektrischen Strom zur Raumwärmeversorgung und der Fernwärme- bzw. Erdgasversorgung muß so erfolgen, daß trotz Vorhandensein der Stromversorgung, diese für Raumheizungszwecke nicht eingesetzt werden darf, wenn im jeweiligen Gebiet eine Fernwärmeversorgung oder eine Erdgasversorgung vorhanden oder geplant ist.
2. Im Bereich der Tarifpolitik ist auf die gesetzlich vorgesehenen Entscheidungsträger der größtmögliche Einfluß zur Erzielung eines zum Energiesparen anhaltenden Tarifsystems zu nehmen.

### § 5 Maßnahmen im Bereich Energie

- (1) Zum Abbau der Abhängigkeit von externen Energieträgern sind folgende Maßnahmen anzustreben:
  1. Ersatz ausländischer Energieträger durch heimische;
  2. Ersatz nicht erneuerbarer Energieträger durch erneuerbare;
  3. Erhöhung der Versorgungssicherheit durch Streuung der Energieträger;
  4. Erhöhung der Versorgungssicherheit durch größere Flexibilität des Energiesystems.
- (2) Auf der Basis dieses Entwicklungsprogrammes sollen kommunale und regionale Energiepläne erstellt werden. Sie sind in den Prozeß der Orts- und Regionalplanung einzubeziehen. Bei der kommunalen Energieplanung soll der

Information und Motivation aller Betroffenen besonderes Gewicht gegeben werden. Regionale Energiepläne sollen als besonderen Schwerpunkt die Auffindung und Aktivierung der energetischen Ressourcen der jeweiligen Region enthalten und innovative, regionale Initiativen fördern. Ein weiterer Schwerpunkt der regionalen Energieplanung ist die Entwicklung von Strategien für den ländlichen Raum.

- (3) Um eine möglichst große Energieeinsparung im wichtigen Bereich der Raumheizung zu erreichen, sind die Möglichkeiten der Bauvorschriften, der Wohnbauförderung und Energiesparberatung auszunutzen bzw. zu verbessern oder zu schaffen.
- (4) Die Energieforschung soll unter Beachtung der Grundsätze nach § 4 ausgebaut werden. Die Unternehmensforschung soll dabei nicht konkurrenziert, sondern ergänzt werden.

### § 6 Grundsätze und Ziele einer Recyclingpolitik

- (1) Die sparsame Nutzung und Wiederverwertung von Rohstoffen ist nicht nur aus wirtschaftlichen Gründen der Ressourcenknappheit, -endlichkeit sowie -kosten, sondern auch aus Gründen der Zweckmäßigkeit und nicht zuletzt des Umweltschutzes geboten.  
Eine auf diesen Grundsätzen aufbauende Politik muß daher bestrebt sein, diese der gesamten Bevölkerung näher zu bringen. Für alle Bevölkerungs- und Landesteile sollen gleichartige Möglichkeiten der Rohstoffwiederverwertung geschaffen werden.
- (2) Ziel des Entwicklungsprogrammes ist,
  - einen Minderverbrauch von Ressourcen zu erreichen,
  - einen verminderten Abfallanfall (Müllvermeidung) herbeizuführen, sowie
  - die Wiederverwertung von Rohstoffen zu forcieren.
- (3) Produkte, welche mit hohem energetischen Aufwand hergestellt werden müssen, sollen durch solche mit niedrigem energetischen Erzeugungsaufwand ersetzt werden. Dies gilt umso mehr, wenn für solche Produkte Rohstoffe verwendet werden, die entweder knapp sind oder die nur schwer einem Wiederverbrauch zugeführt werden können.

### § 7 Maßnahmen im Bereich Rohstoffwiederverwertung

- (1) Die Sammeltätigkeit von Altstoffen soll auf die ganze Steiermark bei gleichwertigen Bedingungen für die betroffene Bevölkerung ausgedehnt werden.
- (2) Für die zu sammelnden Altstoffe sollen eigene zweckentsprechende Behälter aufgestellt werden.

### § 8 Schlußbestimmungen

- (1) Diese Verordnung tritt mit dem auf die Verlautbarung folgenden Monatsersten in Kraft.

- (2) Sie ist bei wesentlicher Änderung der Voraussetzungen, die ihr zugrunde liegen, jedenfalls aber nach 5 Jahren ab Inkrafttreten, auf ihre Richtigkeit zu überprüfen und gegebenenfalls zu ändern.

Für die Steiermärkische Landesregierung:

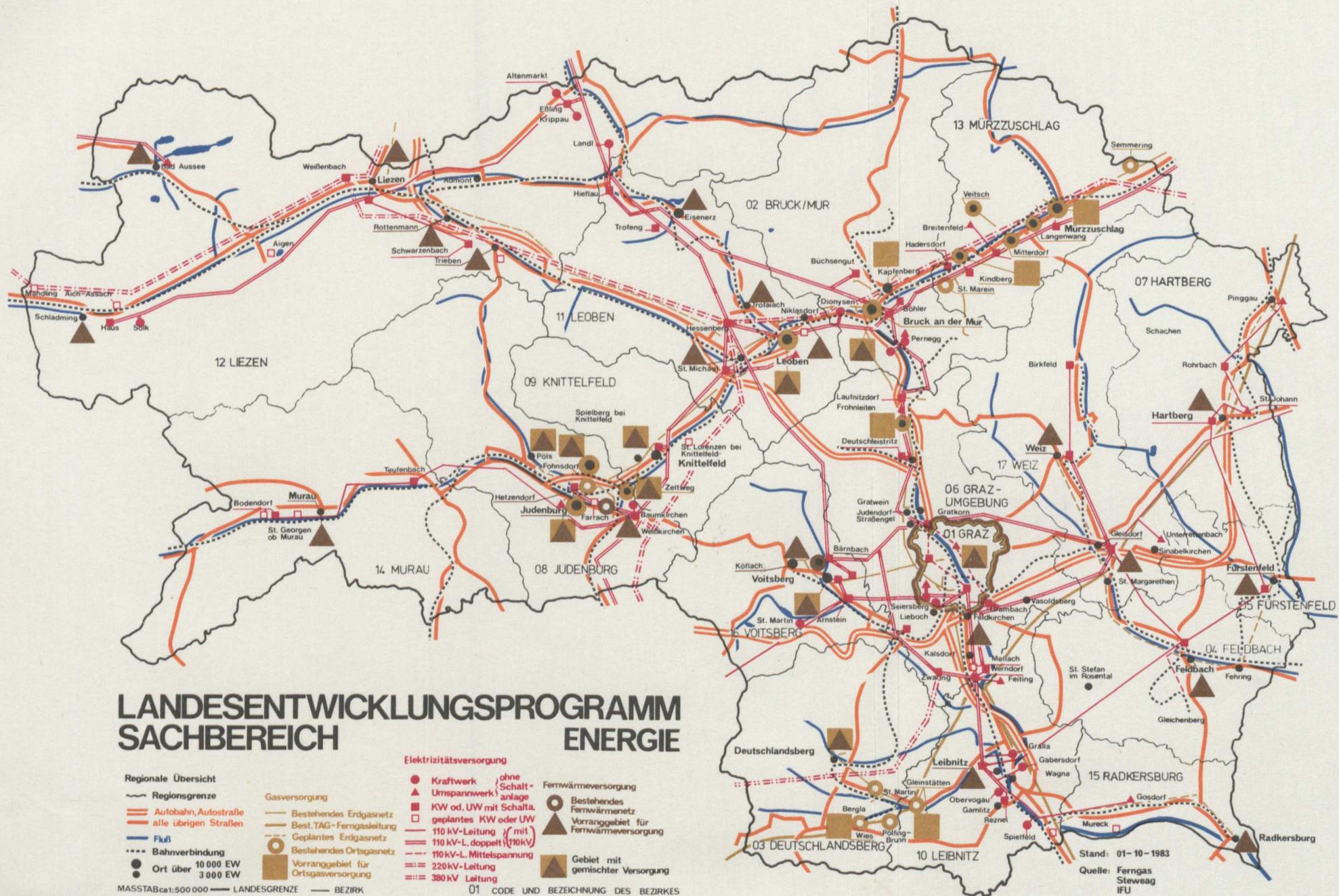
Der Landeshauptmann:

Dr. Josef KRAINER

## Druckfehlerkorrekturen

Auf den folgenden Seiten hat es richtig zu heißen:

- 9 *Umwandlung* statt Umgebung
- 20 Für ein Einfamilienhaus *sind* 200 bis . . .
- 45 mit *leitungsgebundenen* statt leistungsgebundenen . . .
- 52 *Steigerungsraten* statt Steigerungsarten
- 67 *rationellerer* statt rationeller Verfahren
- 68 Von *den* statt der
- 71 Im Diagramm: *100.000 t* statt 10.000 t
- 79 *Festigkeitsverhalten* statt Festigungsverhalten
- 83 heute *nur* hochwertige . . .
- 99 *nachhaltig* statt nachteilig
- 102 bei Ferrovanadium fehlt x in der 4. Spalte  
bei Kupfer x in der 4. Spalte streichen



# LANDESENTWICKLUNGSPROGRAMM SACHBEREICH ENERGIE

**Regionale Übersicht**

- Regionsgrenze
- == Autobahn, Autostraße
- alle übrigen Straßen
- Fluß
- Bahnverbindung
- Ort über 10 000 EW
- Ort über 3 000 EW

**Gasversorgung**

- Bestehendes Erdgasnetz
- Best. TAG-Ferngasleitung
- Geplantes Erdgasnetz
- Bestehendes Ortsgasnetz
- Vorranggebiet für Ortsgasversorgung

**Elektrizitätsversorgung**

- Kraftwerk (Schalt-anlage)
- ▲ Umspannwerk
- KW od. UW mit Schalta-
- geplantes KW oder UW
- 110 kV-Leitung (mit 110 kV-L. doppelt) (110 kV)
- 110 kV-L. Mittelspannung
- == 220 kV-Leitung
- === 380 kV Leitung

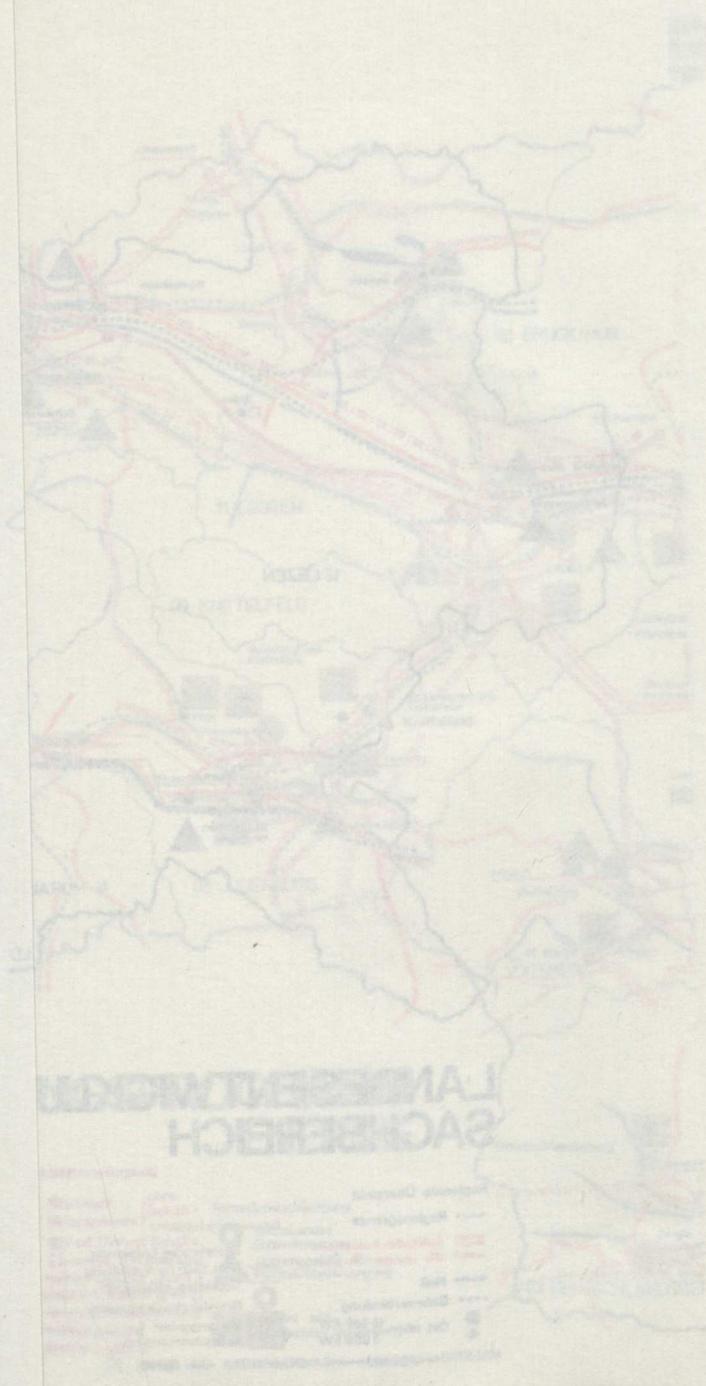
**Fernwärmeversorgung**

- Bestehendes Fernwärmenetz
- Vorranggebiet für Fernwärmeversorgung
- Gebiet mit gemischter Versorgung

MASSTAB: 1:500 000 — LANDESGRENZE — BEZIRK

01 CODE UND BEZEICHNUNG DES BEZIRKES

Stand: 01-10-1983  
Quelle: Ferngas Steweg IFU



SACHSENBÜRGER  
LANDESBÜCHER

Legend and key information, including symbols for roads, rivers, and other geographical features. The text is mostly illegible due to fading.

Herausgegeben vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung

Inhaltliche Bearbeitung:

Energiebeauftragter des Landes Steiermark  
Abteilung für Wissenschaft und Forschung  
Fachabteilung Ib — Landes-, Regional- und Ortsplanung  
Landesmuseum Joanneum

Umschlag: Georg Schmid, Wien

Graphik: Manfred Pöschl, Graz

Druck und Gesamtherstellung: Austria Buch- und Offsetdruck  
Manfred Agath Ges.m.b.H.