

# Energie

## Summary

Styria has got an abundance of renewable energy raw materials at its disposal; solar power (as everywhere), water and plenty of biomass. The use of these natural sources of energy was being replaced last century, as everywhere else, by the use of the fossil energy sources. So apart from the necessity of saving energy and of using it more efficiently the most important task of the Styrian government is to make this unexploited abundance available once again.

As a result of the preceding "oil crisis" the Styrian politicians decided to establish a future-oriented energy and ecological policy within the framework of an "Energy Plan" in 1984 (and in 1995). Apart from saving energy the replacement of fossil by renewable energy sources play an important role in this plan which started to work as a decree and basically formulates the following aims:

- Energy consumption has to be stabilized,
- Fossil energy sources are to be replaced more effectively by renewable sources such as biomass and solar power, and
- The impact on environment has to be minimized.

None of the measures of the Energy Plan have been as successful as the development of district heating systems based on biomass. Since 1984, more than 160 companies have taken the step to a future energy supply system with a high level of comfort and low emissions, especially concerning carbon dioxide.

Since Styria is very rich in forests there are still possibilities to install such systems. Apart from the success of biomass district heating, it is above all the use of solar energy that has made a name for Styria all over Europe. The existing 300,000 m<sup>2</sup> of solar collectors are primarily located on roofs of single family homes, while multiple family housing starts to be affected.

The Styrian energy system has evolved along the lines of the principles of the 1984 Energy Plan.

Energy consumption increased only moderately after 1984, mainly due to the continuing economic growth. The percentage of renewable energies has achieved a notable level for industrialized Central European countries, around 26 per cent (biomass, hydropower and other renewable energies).



## Nicht nur Sonne in Kalifornien

In der Regel erfreut uns der liberalisierte Energiemarkt mit immer neuen Meldungen, wer Strom neuerdings wie viel billiger anbietet, wer mit wem fusioniert, dadurch effizienter arbeiten kann und daraus entstehende Einsparungen an die KonsumentInnen weitergibt, wo überall Preissenkungen in nächster Zukunft zu erwarten sind. Zaghafte geäußerte Bedenken gegen eine solche Entwicklung – „schadet dem Energiespargedanken“, „vermindert die Motivation, Strom effizienter einzusetzen, bessere Geräte zu verwenden etc.“ – finden kaum Gehör, schon gar nicht in der Presse, die nur selten eine Beeinträchtigung dieses ach so willkommenen Fortschritts zulässt.

Dann plötzlich geradezu eine Serie von Meldungen aus dem sonnigen Kalifornien, wo der Strommarkt seit langem vollständig liberalisiert ist: Hunderttausende Haushalte müssen gänzlich ohne Strom auskommen, Kraftwerke haben keine Kapazitäten mehr frei, zwei der größten Stromanbieter (Pacific Gas and Electric und Southern California Edison) stehen vor dem Bankrott. Doch die Experten beruhigen: Es gibt kein zweites Kalifornien.

Sicher, wir sind nicht in Kalifornien, nicht in einer vergleichbaren Situation. Noch nicht! Bei uns schalten nicht so viele Menschen gleichzeitig ihre Klimaanlage an – aber es werden immer mehr. Bei uns gibt es weit mehr Strom, als benötigt wird, viel größere Kraftwerkskapazitäten als erforderlich – zumindest für die nächsten paar Jahre –, die Leute sind insgesamt sparsamer, wengleich der Stromverbrauch gerade

im Haushalt am meisten steigt, umweltbewusster – so lange es die eigene Brieftasche nicht allzu sehr betrifft.

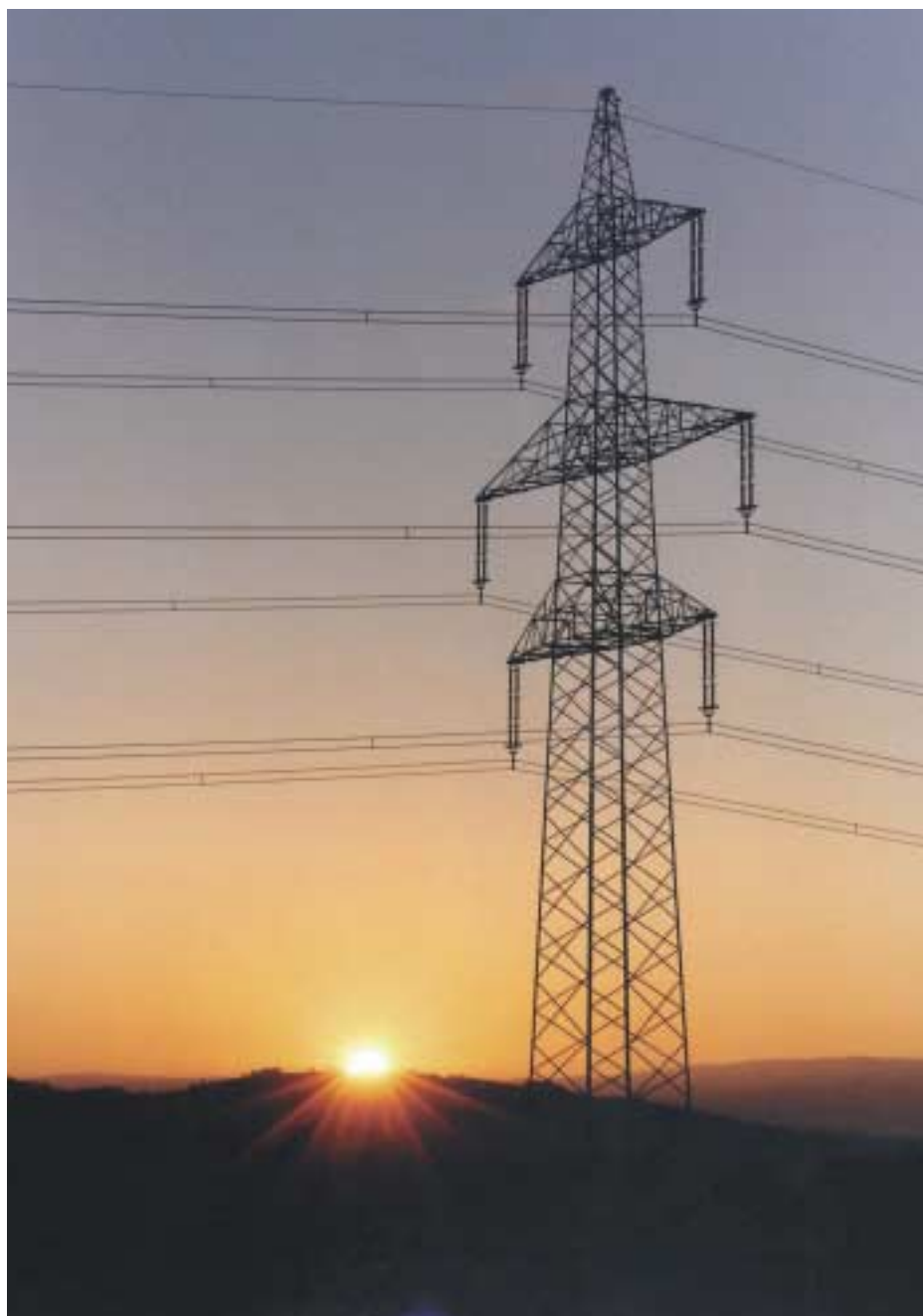
Und überhaupt: Man denke an die Ignoranz des neuen Präsidenten George W. Bush, was das Klimaproblem betrifft, da sind wir Europäer doch ganz anders. Wir haben zwar noch keine ernst zu nehmende Energie- oder CO<sub>2</sub>-Steuer, das Kyoto-Protokoll nicht ratifiziert und seit etwa 30 (!) Jahren dieselbe nationale Energieeffizienz (Verhältnis von gesamt eingesetzter Energie zu tatsächlich genutzter: ca. 50 Prozent), aber wir reden über alle diese Probleme, wir kennen sie, wir tun sogar ein wenig, zumindest so weit sich dies mit den Budgets und sonstigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen verträgt.

Die Steiermark tut – erfreulicherweise – in einigen Bereichen etwas mehr. Ein kleiner Ausschnitt davon ist auf den folgenden Seiten nachzulesen, mehr steht im Energiebericht 2001 des Landes Steiermark.

Diese Aktivitäten sind herzeigbar und in den europäischen Regionen großteils bekannt, die Steiermark hatte als ein Vorbildland der Energie- und Umweltpolitik einen Namen. Es gilt, diesen guten Ruf und seine positiven Auswirkungen nicht zu verscherzen.

### **Energiebericht des Landes Steiermark**

Erhältlich im Büro des  
Landesenergiebeauftragten,  
8010 Graz, Burggasse 9/II,  
Telefon (0 31 6) 877-45 55,  
Fax (0 31 6) 877-45 59,  
E-Mail: schenk@lev.at



## Energie – ein Thema

Spätestens seit dem Anstieg des Rohölpreises der letzten beiden Jahre ist Energie wieder ein Thema. Nicht, dass man sich innerhalb der Europäischen Union nicht den Kopf über Energieprobleme zerbrochen hätte: Das Weißbuch zur Energiepolitik ist davor erschienen ebenso wie das Weißbuch zum Thema erneuerbare Energie, viele Richtlinien befassten sich mit effizienter Energienutzung und Energieeinsparung. Dennoch: Die Erscheinung des Grünbuches zur Versorgungssicherheit im Jahr 2000 lässt erkennen, dass die bisher häufig vertretene Auffassung, es gäbe genug Energie, ja zu viel, um darüber ernsthaft reden zu müssen, wohl endgültig ihr Ende gefunden hat.

Die Diskussion um das Klima hat ein Übriges getan und die nunmehr vielfach gesicherte Erkenntnis, dass in erster Linie die Verwendung erneuerbarer Energieträger die vorhandenen oder zu erwartenden Probleme zu lösen im Stande sein wird, führt generell zu einem Umdenken in der Energielandschaft, wenn auch hier und da noch die – wohl in erster Linie kommerziell begründete – „fossile“ Gedankenwelt die Vorstandsetagen dominiert und von manchen Regierungen auch in Europa immer noch die Kernenergie als der Energieträger schlechthin angesehen wird.

## Grünbuch „Europäischen Strategie für Energie- versorgungssicherheit“

„Die Europäische Union verbraucht immer mehr Energie und führt immer mehr Energieträger ein. Die Gemeinschaftsproduktion reicht nicht zur Deckung des Energiebedarfs der Union aus, weshalb die Abhängigkeit von Importen ständig wächst.

Der drastische Anstieg der Erdölpreise – Verdreifachung der Rohölpreise seit März 1999 –, der den Aufschwung der europäischen Wirtschaft zunichte machen könnte, zeigt erneut die strukturellen Energieversorgungsschwächen der Europäischen Union auf, nämlich die zunehmende Energieabhängigkeit, die Rolle des Erdölpreises als „Energieleitpreis“ und die enttäuschenden Ergebnisse der Maßnahmen zur Drosselung des Verbrauchs. Ohne eine aktive Energiepolitik wird die Union sich nicht von dieser Abhängigkeit bei der Energieversorgung lösen können.

Wenn nichts unternommen wird, wird die Union ihren Energiebedarf in 20 bis 30 Jahren zu 70 Prozent mit eingeführten Produkten decken – gegenüber 50 Prozent derzeit. Die Abhängigkeit wirkt sich in allen Wirtschaftsbereichen aus: Verkehr, Privathaushalte und Stromerzeugung sind in hohem Maße erdöl- und erdgasabhängig und den erratischen Schwankungen der Weltmarktpreise ausgeliefert. Diese Tendenz wird sich mit der Erweiterung verstärken.

Diese Abhängigkeit hat erhebliche wirtschaftliche Konsequenzen: Sie schlagen 1999 mit 240 Milliarden Euro zu Buche, was 6 Prozent der Gesamteinfuhren und 1,2 Prozent des BSP entspricht. Geopolitisch betrachtet stammen 45 Prozent der Erdöleinfuhren aus dem Mittleren und Nahen Osten, 40 Prozent der Erdgas-einfuhren aus Russland, wobei die Europäische Union noch nicht über ausreichende Möglichkeiten verfügt, auf den Weltmarkt Einfluss zu nehmen.“ So weit der Originaltext des Grünbuchs.

Die Europäische Union hat erkannt, dass sie sich neuen Herausforderungen gegenüber befindet, dass die Energieabhängigkeit ein sehr empfindlicher Schwachpunkt der europäischen Wirtschaft ist. Insbesondere werden fünf Risiken definiert:

- **Physische Risiken:** eine dauerhaft physische Unterbrechung – es ist nicht auszuschließen, dass Europa einmal nicht mehr über gemeinschaftliche Erdgas- und Erdölressourcen zu tragbaren Preisen verfügen wird, aber auch vorübergehende Unterbrechungen können für die Wirtschaft verheerende Auswirkungen haben,
- **Wirtschaftliche Risiken:** Der Binnenmarkt ermöglicht es zwar dank des Wettbewerbs, die Ressourcen zu optimieren und die Kosten zu senken, aber er entkoppelt den europäischen Markt nicht vom Weltmarkt. In diesem Zusammenhang wiegen besonders geopolitische Erwägungen schwer,
- **Gesellschaftliche Risiken:** Die Instabilität der Energieversorgung kann Ursache mehr oder weniger schwerwiegender sozialer Spannungen sein,

- Ökologische Risiken: Umweltgesichtspunkte werden ganz allgemein in vielen Politikbereichen berücksichtigt, insbesondere aber die Sorge um die Klimaerwärmung muss im Interesse der Umwelt besondere Berücksichtigung finden.

Als Gegenstrategie setzt das Grünbuch nun auf folgende Prioritäten für die nächste Zukunft:

- Begrenzung des Nachfragewachstums und
- Beeinflussung der Angebotsabhängigkeit.

Der Schwerpunkt wird auf die Begrenzung des Nachfragewachstums gelegt, wobei darunter „horizontale Politikfelder“ (Vollendung des Binnenmarkts, Energiebesteuerung, Energieeinsparpläne und die Verbreitung neuer Techniken) verstanden werden und „sektorale Politikfelder“ (darunter fallen eine Verminderung des Ungleichgewichtes der Verkehrsträger und das hohe Energiesparpotential bei Gebäuden).

Die Angebotsabhängigkeit versucht man mit Hilfe des „internen Angebotes“ (Entwicklung schadstoffärmerer, vor allem erneuerbarer Energieträger sowie generell die Aufrechterhaltung des Zuganges zu Ressourcen) und der

„Sicherung der externen Versorgung“ (Verbesserung der Beziehungen zu den Förderländern und Stärkung der Versorgungsnetze) in den Griff zu bekommen.

Besonders strittig ist die in diesem Punkt angeführte Kernenergieoption: Darin wird – von Energiekommissarin Loyola de Palacio unterstützt – neben Sicherheitsfragen auch die Förderung der Forschung zukünftiger Reaktortechniken, insbesondere zur Kernfusion, als vorrangig betrachtet – eine Technologie, darin sind sich auch positiv für die Kernenergie eingestellte Fachleute einig, die innerhalb der nächsten 20 bis 30 Jahre keinen nennenswerten Beitrag zur gesamten Energieversorgung leisten wird können und damit angesichts des notwendigen raschen Wandels der Energieversorgungsstruktur wohl schon alleine aus diesem Grund keine zielführende Option darstellt.

Das Grünbuch ist als Vorläufer eines zu erwartenden Weißbuches zum Thema Versorgungssicherheit als Grundlage für eine ausführliche Debatte innerhalb der Europäischen Union gedacht, die etliche Monate in Anspruch nehmen wird. Positiv ist daran jedenfalls, dass damit auch eine neue Qualität der Debatte über den notwendigen Einsatz erneuerbarer Energie zu erwarten ist.

## Energiepolitik

Die vergangenen beiden Jahre haben – nach 20-jährigem Ölpreistief – wieder spüren lassen, was es heißt, wenn eine starke OPEC die geopolitische Situation der Verteilung der Ölressourcen nützt. Energie ist wieder ein Thema, KonsumentInnen stellen fest, dass Autofahren und Heizen (mit Öl) merkbar teurer geworden ist (Heizöl verzeichnete einen Preisanstieg von über 100 Prozent!), die Europäische Union beilicht sich, das Grünbuch zur Versorgungssicherheit herauszugeben.

Die ersten Energiepreis- und Ölkrise, 1973 und 1979, hatten nach Jahrzehnten lockeren Umganges mit Energie Nachdenklichkeit und einige konkrete Reaktionen ausgelöst: Energiesparmaßnahmen wurden gesetzt, erste Überlegungen zum Umstieg auf erneuerbare Energieträger angestellt und politische Absichten in Energiekonzepten und Energieplänen geschrieben.

### **Energieplan: Steiermark 1. in Europa**

Die Steiermark war die erste Europäische Region, die 1984 mit ihrem „Energieplan“ zumindest für die Landesregierung selbst verbindliche Vorgaben gemacht hat, die – wenn sie schon nicht immer eingehalten wurden – doch zu einer Wende der Energiepolitik und zu einer beginnenden Umstrukturierung der Energieversorgung geführt haben.

Diese Weichenstellung hat zumindest eine kontinuierliche Entwicklung der Verwendung erneuerbarer Energieträger,

vor allem von Sonne und Biomasse, bewirkt. In beiden Bereichen wurde die Steiermark vorübergehend zur europäischen Musterregion, was letztlich auch dazu führte, dass zahlreiche Kooperationsprojekte mit anderen Institutionen innerhalb der EU vor allem im Rahmen der energierelevanten Förderungsprogramme begonnen werden konnten. Der Trend zur erneuerbaren Energie fand auch quantitativen Niederschlag in den Energiebilanzen, die einen signifikanten Anstieg des Biomasseanteils seit 1985 zeigen.

Wie in anderen Regionen und Staaten auch fand allmählich ein Übergang von der Ressourcensicherungspolitik (der Club of Rome war in den 70er Jahren davon ausgegangen, dass Öl und Gas relativ rasch zur Neige gehen würden) zu einer Politik der umweltschonenden Energieverwendung und letztlich des nachhaltigen Einsatzes von Energieressourcen, vor allem heimischer und erneuerbarer Energie, statt. Die heutige Energiepolitik ist zudem geprägt durch die immer intensiver werdende Diskussion um die Klimabelastung durch das über Energieumwandlung in die Atmosphäre emittierte CO<sub>2</sub>, heute Hauptthema und Hintergrund energiepolitischer Maßnahmen.

In dem 1984 beschlossenen Energieplan hat die Steiermärkische Landesregierung Ziele und Maßnahmen einer geordneten Entwicklung des Sachbereiches Energie festgelegt. Die darin enthaltenen Grundsätze haben noch an Bedeutung gewonnen. Die Konsequenz muss sein, dass nicht nur der verstärkte Ersatz importierter Energieträger angestrebt wird, sondern allgemein ein verstärkter Ersatz fossiler durch erneuerbare Energieträger eintritt.



Die Verringerung und Vermeidung von Energiebedarf sowie die verstärkte Verwendung erneuerbarer Energieträger werden mittlerweile auch in der Europäischen Union als grundlegende energiepolitische Forderungen angesehen. Es kann daher von einer breiten Zustimmung zu den Grundsätzen der steirischen Energiepolitik ausgegangen werden.

Der Prozess der zunehmenden wirtschaftlichen und politischen Integration in Europa hat für das EU-Land Österreich und seine Bundesländer neue Rahmenbedingungen geschaffen. Die Einbindung in die europäischen Konzeptionen und Konzentrationsprozesse, wie sie zum Beispiel durch die Liberalisierung der Elektrizitäts- und Gasnetze ausgelöst wurden und noch werden, darf aber nicht bewirken, dass Chancen einer regionalen Entwicklung aufgegeben werden.

Für die Energiepolitik der Region Steiermark ergibt sich konkret die Herausforderung, die energetische Nutzung der Biomasse, Wind- und Sonnenenergie, der geothermischen Quellen und der Wasserkraft zu unterstützen.

Im steirischen Energieplan 1995, der eine Weiterentwicklung des Energieplanes aus dem Jahre 1984 darstellt, werden im Wesentlichen jene Bereiche angesprochen, in denen die Landesregierung Maßnahmen im Sinn der Grundsätze treffen oder anregen kann. Damit unterscheidet sich der Energieplan 1995 vom Vorgänger insofern, als dort die Adressaten für Handlungen gemäß den energiepolitischen Grundsätzen sehr breit gestreut waren und sich damit eine Abschätzung der Erfolgchancen auch entsprechend unsicher gestaltete. Darin wurden für die nächsten zehn bis fünfzehn Jahre folgende Ziele festgesetzt:

**Ziel 1:** Verringerung des spezifischen Energieeinsatzes für Raumheizung und Warmwassererzeugung um 20 Prozent durch Verbesserung des Wärmeschutzes und passive Nutzung der Sonnenstrahlung ebenso wie durch Erhöhung der Effizienz von Anlagen zur Wärmebereitstellung. Ein weiterer Beitrag kann durch Verbrauchsvermeidung erreicht werden.

**Ziel 2:** Ausweitung des Anteils der erneuerbaren Energieträger am Energieaufkommen für Inlandsverbrauch auf mindestens 34 Prozent vor allem durch die weitere Nutzung der Wasserkraft, der Biomasse und der Sonnen- und Windenergie. Die gute Verfügbarkeit in der Steiermark und die verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten machen dabei die Biomasse zum wichtigsten erneuerbaren Energieträger.

**Ziel 3:** Reduktion des spezifischen Energieeinsatzes in Gewerbe und Industrie um 20 Prozent durch verstärkte Beratung (wie beispielsweise über die „Ökologische Betriebsberatung“), Ausbildung von Energieverantwortlichen und Effizienzsteigerung der gewerblichen und industriellen Anlagen.

**Ziel 4:** Verringerung des spezifischen Energieeinsatzes im Verkehr durch raumplanerische und bauliche Maßnahmen, die den spezifischen Energieeinsatz für die Mobilität senken und zum Ersatz der Verwendung von Personenkraftwagen durch öffentliche Transportmittel führen sollen.

Nach fast einjähriger Vorbereitungsarbeit wurde im Sommer 2000 das Umweltschutzprogramm des Landes Steiermark – LUST – beschlossen, das eine umfassende Einbindung des Umweltschutzgedankens, insbesondere auch der Maß-

## Die Energiesituation in der Steiermark

Im Energieplan 1984 war von einer „mittelfristigen Stagnation und langfristigen Reduzierung“ des Gesamtenergieeinsatzes die Rede. Tatsächlich war dieser nach 1980 leicht fallend und hatte erst ab 1984 wieder eine steigende Tendenz (mit im Wesentlichen konjunktur- und witterungsbedingten Einbrüchen). Zu diesem Zeitpunkt war ein Verfall des Ölpreisniveaus nicht absehbar. Tatsache ist jedoch, dass ab 1984 die während der Energiekrise vorhandenen Ansätze zum Energiesparen und effizienten Energieeinsatz wieder zum Erliegen kamen.

Positiv muss dennoch angemerkt werden, dass trotz der niedrigen Energiepreise der Zuwachs des Energiebedarfes sehr moderat ausgefallen ist und man daraus schließen kann, dass generell – im Vergleich zu anderen Ländern – ein hohes Energie- und Umweltbewusstsein vorhanden ist, das effiziente Energielösungen bevorzugt, und dass es darüber hinaus eine hohe Bereitschaft gibt, für

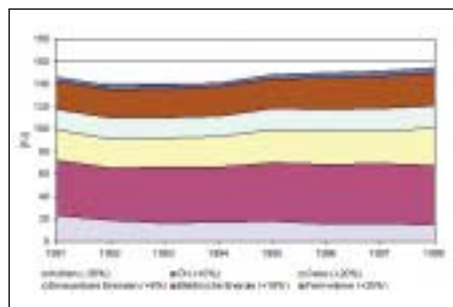
nahmen zur Einbindung des Klimaproblems, in die Landespolitik versucht.

Drei Gründe – die Stärkung der Nachhaltigkeit, die Vernetzung von Denken und Handeln und die Ökopartnerschaften prägen dieses Programm, das in sieben Teilbereichen einen umfassenden Maßnahmenkatalog vorgibt, darunter Energie und Klima:

- 13-prozentige Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen entsprechend der Kyoto-Verpflichtung,
- Verfolgung der Klimabündnisziele und
- Größtmögliche Reduktion des Energieeinsatzes.

Mit festgelegt wurde im LUST eine verpflichtende Evaluierung aller Bereiche im Abstand von jeweils drei Jahren.

*Entwicklung des Endenergieeinsatzes 1991 bis 1998, aufgeschlüsselt nach Endenergieträgern*



Energieträger, die als besonders umweltfreundlich anerkannt werden, höhere Preise in Kauf zu nehmen.

Der Endenergieeinsatz in der Steiermark stieg im Jahr 1998 auf 154,3 PJ. Die Energiebilanz der Steiermark 1998 zeigt, dass das Energiesystem Steiermark vom gesamten Energieeinsatz (aus Importen, eigener Aufbringung und Lagern) über mehrfache Umwandlung bis zur letztlich für die Erfüllung benötigter Energiedienstleistungen nutzbaren Energie einen Gesamtwirkungsgrad von etwa 50 Prozent aufweist.

### **Erdgas steigt, Kohle sinkt, Erneuerbare stagnieren**

Betrachtet man die Rolle der einzelnen Energieträger, so kann – absolut gesehen – ein leichter Anstieg des Einsatzes von Öl (nach einem Einbruch bis 1984) festgestellt werden, ein stärkerer Anstieg des Einsatzes von Erdgas und ein kontinuierlicher Rückgang der Verwendung von Kohle. War einige Jahre hindurch ein Anstieg der erneuerbaren Energieträger zu verzeichnen – vor allem auf die Entwicklung der Biomasse und (in geringem Umfang) der Solarenergie zurückzuführen –, so muss derzeit eine Stagnation dieser positiven Entwicklung festgestellt werden.

Innerhalb der einzelnen Sektoren (Haushalt, Industrie, Sonstige) sind vor allem der Haushaltsbereich und der Verkehr durch ein konstantes Wachstum des Energieeinsatzes kennzeichnend. Hinsichtlich der Eingriffsmöglichkeiten kommt hier der Raumheizung eine besondere Bedeutung zu. Zwar kann man davon ausgehen, dass effizientere Energie-

umwandlungsanlagen für Heizung und Warmwasser Platz greifen, jedoch wird dies zu einem nicht unbeträchtlichen Teil durch höhere Komfortansprüche und nicht zuletzt durch die ständige Verkleinerung der durchschnittlichen Haushaltsgrößen kompensiert.

Weitere große Bereiche sind die Prozesswärme und die Fahrzeugmotoren. Den industriellen Prozessen wurde in den letzten Jahren allgemein bescheinigt, dass sie – nicht zuletzt als Konsequenz aus der Energiekrise in den 70er Jahren – in hohem Maß effizienter geworden sein sollen.

Das mag für einige sehr energieintensive Branchen stimmen, die Erfahrungen aus der Ökologischen Betriebsberatung (mit den darin erstellten Energiebranchenkonzepten) zeigen jedoch, dass in vielen Branchen längst nicht alle Einsparmöglichkeiten erschöpft sind und teilweise Energie geradezu verschleudert wird und wenn sich die Energiekosten nicht radikal – weit mehr, als dies durch die jüngste Ölpreisentwicklung der Fall war – erhöhen, wird sich an dieser Situation auch nichts ändern.

Für den Verkehr charakteristisch ist die Erscheinung, dass geringfügige Effizienzverbesserungen einem starken Verkehrswachstum insgesamt – mehr gefahrene Kilometer – gegenüberstehen.

Hinsichtlich der Verteilung der Energieträger ist nach wie vor eine überwiegende Abhängigkeit von importierten und fossilen Energieträgern gegeben, wenn auch nicht in dem Ausmaß wie in den anderen europäischen Regionen (erneuerbare Energieträger haben in der Europäischen Union einen Anteil von nur sechs Prozent!). Bedauerlicherweise stagniert die über viele Jahre sehr positive Entwicklung des Einsatzes von Biomasse,

## Entwicklung der Kosten für Öl



die als einzige Option quantitativ in der Lage wäre, die angestrebten CO<sub>2</sub>-Minderungsziele zu erreichen.

## Biomasse

Nicht nur weltweit, sondern auch in Österreich und in der Steiermark ist die Biomasse ein erneuerbarer Energieträger, der noch die größte Ausweitung seines Einsatzes zu erwarten hat. Das beste Beispiel dafür ist die Tatsache, dass der Anteil an biogenen Energien am gesamten Energieeinsatz in der Steiermark 2000 etwa 14 Prozent betrug. Auch andere Bundesländer, wie Oberösterreich und Niederösterreich, konnten in den vergangenen Jahren aber einen signifikanten Anteil an Biomasse verzeichnen.

Die Stagnation der letzten Jahre ist einer Renaissance der Holzheizung sowie einer verstärkten Bereitschaft, sich an Biomassenah- und -fernwärmenetze anzuschließen, gewichen. Der Grund liegt vor allem in der geänderten Wirtschaftlichkeit. Die exorbitant gestiegenen Brennstoffpreise bei Öl und Gas sowie eine umfassende und interessante Förderung durch das Land Steiermark machen Holz-

heizungen und Biomassenah- und -fernwärmenetze nun auch wirtschaftlich verstärkt interessant.

Die Entwicklungen bei Pelletsheizungen haben sich ebenfalls positiv ausgewirkt. Auf Grund des günstigen Lagerbedarfs (ähnlich dem Öl), der nun hohen Brennstoffqualität, der Rieselfähigkeit und nun auch einer idealen Logistik (Pumpwagen) wurde Holz in Form von Pellets zu einem Brennstoff mit einer emotionell mit Öl gleichgesetzten Qualität – aber mit dem Vorteil umweltfreundlich und heimisch zu sein.

Bei der Brennstoffqualität gibt es auch für Ofenholz und Holzschnitzel neue Entwicklungen, die in einem eigenem Qualitätszertifikat gegipfelt haben. Dazu kommt, dass in den letzten Jahren die Technik von Biomassefeuerungsanlagen große Fortschritte erzielt hat.

Die im Sinn der energiepolitischen Zielsetzungen der Steiermark, aber auch der Europäischen Union notwendige Vergrößerung des Anteils an Biomasse kann nur erreicht werden, wenn sowohl im Nah-/Fernwärme- und Mikronetzbereich als auch bei kleinen dezentralen Anlagen ein wesentlicher Zuwachs stattfindet.

Es muss jedoch davon ausgegangen werden, dass auch dies allein nicht ausreichen wird. Wesentlich wird sein, inwieweit die Industrie Biomasse für ihre Energiezwecke einsetzen wird. In diesem Zusammenhang darf man daher auf die Entwicklung beim Strom aus Biomasse gespannt sein. Einige innovative Projekte wurden bereits verwirklicht.

Wie in den vergangenen Jahren wurde der Einsatz von Biomasse in der Steiermark so gut wie möglich gefördert. Die Biomasse wurde in erster Linie aus heimischer Produktion gedeckt. Hauptsächlich handelt es sich bei der Biomasse um Holz bzw. Holzprodukte wie Hackschnittel, Rinde, Sägespäne und Pellets. Der jährliche Zuwachs im Wald, aber auch die Durchforstungsrückstände sowie die Flur- und Ufergehölze empfehlen einen wesentlichen Ausbau der Nutzung dieser Produkte.

## Biomassepotential

Nach der letzten österreichischen Waldinventur (1992 bis 1996) ergaben sich folgende Zahlen für die Steiermark: Ausgehend davon, dass der erntbare Gesamtzuwachs zu 20 Prozent als Energieholz für thermische Nutzung verwendet wird, ergibt sich ein jährlich nutzbares Potential von rund 9,5 PJ. 80 Prozent des Gesamtzuwachses werden als Nutzholz verwertet, wovon wieder ca. 15 Prozent Rindenanteil der energetischen Verwertung zugeführt werden könnten.

Die Durchforstungsrückstände werden mit rund 18 Millionen Festmetern angegeben. Bei nachhaltiger Nutzung von nur einer Millionen fm pro Jahr ergibt sich ein zusätzlich nutzbares Potential von etwa 8 PJ. Flur- und Ufergehölze stellen ein mögliches jährliches Potential von 1,8 PJ dar. Dies unter der Annahme von 30.000 Kilometer Bach- und Flussufern, Wege- und Flurgehölzen und einem 15-jährigen Pflege- und Nutzungsintervall.

Das Biogas-Potential wird mit 5 PJ theoretisch und etwa 1 PJ nutzbar angegeben. Die Energieflächen für die RME-

Produktion, ohne Strohnutzung, betragen maximal 10.000 Hektar und stellen ein Potential von 0,36 PJ dar. Das aus Stilllegungsflächen als Energiekultur nutzbare Potential wird momentan bei rund 6 PJ vermutet.

In Summe ergibt sich ein Gesamtpotential von jährlich 26,66 PJ.

## Wärme aus Biomasse

Ende 2000 waren in der Steiermark bereits 110 Nah- oder Fernwärmeversorgungsanlagen mit einer Gesamtleistung von 177,66 MW auf der Basis von Biomasse (mit einer Kesselleistung größer als 250 kW) in Betrieb.

32 davon lagen im Leistungsbereich bis 500 kW, 31 im Bereich von 501 bis 1.000 kW, 33 im Bereich von 1.001 bis 3.000 kW und 14 im Bereich von über 3.000 kW.

Die größten Fernwärmenetze sind Hartberg mit 18 MW, Lieboch mit 7 MW, Irdning mit 4,2 MW, Passail mit 5,4 MW, Weißenbach an der Enns mit 4,6 MW und Elin Weiz mit 4,8 MW.

Zum Vergleich: 2000 waren in Österreich 587 Biomassenetze mit einer Gesamtleistung von 730 MW inklusive Mikronetze in Betrieb.

Die Fernwärmeversorgungsgebiete sind sehr unterschiedlich, von sehr ländlich bis absolut städtisch, und ebenso unterschiedlich sind die Wärmeverbräuche der einzelnen AbnehmerInnen. Das vorhandene Kesselleistungs- und Netzverdichtungspotential wird auch in den nächsten Jahren eine weitere wesentliche Erweiterung bringen.



Mehr als 60 Projekte entstanden während der letzten drei Jahre in einem Bereich, der als großes Hoffungsgebiet bezeichnet werden kann, nämlich bei so genannten Mikronetzen und dies hauptsächlich als Contracting-Projekte. Dabei handelt es sich um Anlagen der Größenordnung von 20 bis 250 kW Leistung, die kleine Ortskerne, Gebäudegruppen oder größere Wohnanlagen aus einer Zentrale mit Wärme versorgen.

Die nach diesem Modell installierte Leistung beträgt zurzeit 6,7 MW, neue Projekte werden laufend in Angriff genommen. Unter der Voraussetzung eines ähnlichen Umwelteffektes wie bei der Errichtung von Biomasse-Nahwärme-

netzen ergibt sich aus den bisher durchgeführten Projekten eine CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktion von mehr als 2.200 Tonnen.

### Zu wenig Kleinf Feuerung mit Biomasse

Trotz der großen Erfolge bei den Biomasse-Nahwärmenetzen und Mikronetzen nimmt der Anteil der Biomasse am Gesamtenergiebedarf der Steiermark derzeit nicht signifikant zu, deshalb ist es notwendig, auch bei kleinen Feuerungsanlagen besondere Initiativen zu setzen. Zwar ist Biomasse mittlerweile unum-

stritten als ein umweltfreundlicher Brennstoff anerkannt, doch steht gegen eine rasche Verbreitung kleiner Biomasse-Verbrennungsanlagen die Tatsache, dass moderne kleine Feuerungen für Biomasse noch immer keinen ausreichenden Bekanntheitsgrad haben.

Dazu kommt noch die vergleichsweise hohe Investition, wobei hier zwischen (teureren) Hackgutfeuerungen und preislich mit Ölanlagen vergleichbaren Pelletsfeuerungen unterschieden werden muss. Aus diesem Grund wurde eine Förderung für Kleinanlagen eingeführt und – trotz budgetärer Probleme – auch über das Jahr 2000 hinaus verlängert.

Ende 2000 waren in Österreich Hack-schnitzel- und Pelletsanlagen mit einer Leistung von insgesamt 2.841 MW installiert. Im Leistungsbereich unter 100 kW waren 31.201 Anlagen mit einer Gesamtleistung von ca. 1.175 MW in Betrieb. 19 Prozent dieser Anlagen – bezogen auf die Gesamtanzahl – entfielen auf die Steiermark (Quelle: Jonas 2000), wobei die positive Entwicklung der letzten Jahre nicht zuletzt auf die, schon genannte, wesentlich verbesserte Förderung zurückzuführen ist.

Durch die mit Ende 2000 in Österreich errichteten Anlagen kann eine jährliche Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von

ca. 1,4 Millionen Tonnen erreicht werden (bezogen auf die – statistisch ermittelt – zuvor installierten Anlagen mit unterschiedlichen Energieträgern).

## Strom aus Biomasse

Abgesehen von der Wärmeerzeugung aus Biomasse sind vereinzelte Anstrengungen zur Erzeugung von Strom (zum Beispiel in der ORC-Anlage in Admont) und von Biotreibstoffen zu verzeichnen. Diese Bemühungen werden laufend erweitert, tragen jedoch derzeit nur in sehr geringem Umfang zur gesamten Energieversorgung bei.

Entsprechend den Vorgaben des Elektrizitätswirtschafts- und organisationsgesetzes (EIWOG) muss jedoch die Stromerzeugung auch aus Biomasse als eine dafür besonders wichtige Option wesentlich angehoben werden.

Eine notwendige Voraussetzung dafür wurde mit den von Landeshauptmann Waltraud Klasnic verordneten Einspeisetarifen geschaffen (Tabelle), die eine wirtschaftliche Kalkulation von „Ökostromanlagen“ ermöglichen.

	Solar	Wind	Biogene bis 2 MVA	Biogene 2–5 MVA	Biogene 5–10 MVA	Biogene über 10 MVA	Geothermie
W-HT	0,3634*	0,1185	0,1352	0,1279	0,1105	0,0996	0,0988
W-NT	0,3634	0,0879	0,1003	0,0952	0,0821	0,0741	0,0734
S-HT	0,3634	0,0596	0,0676	0,0640	0,0552	0,0501	0,0494
S-NT	0,3634	0,0531	0,0610	0,0581	0,0501	0,0451	0,0443

\* Alle Tarife sind in Euro angegeben.

## Wegweisendes Tarif-Urteil

Verordnete Einspeisetarife sind von der Elektrizitätswirtschaft – nicht nur in Österreich – lange Zeit vehement angefochten und gerichtlich bekämpft worden. In einem durchaus wegweisenden Urteil hat der Europäische Gerichtshof am 13. März 2001 entschieden, dass das deutsche Stromeinspeisungsgesetz nicht gegen EU-Recht verstößt und die Mindestvergütungen, die die Stromversorger für die Einspeisung alternativer Energien zahlen müssen, keine staatliche Subvention darstellen. Genau das war von den deutschen Verteilnetzbetreibern vehementest bekämpft und mehrfach vor Gericht gebracht worden, um die Einspeiseregelung zu Fall zu bringen.

Kern des EUGH-Urteils ist, dass die Förderungen solcher Energiequellen wie Wasser- oder Windkraft nicht aus Haushaltsmitteln bestritten werden. Das Gesetz verstößt nach Ansicht des EUGH nicht gegen die im EU-Binnenmarkt garantierte Freiheit des Warenverkehrs, da es dem Umweltschutz dient und dieser zu den vorrangigen Zielen der Europäischen Union gehört.

Das Urteil hat weitreichende Folgen, da damit definitiv die Diskussion beendet wurde, ob Einspeisetarife eine dem EU-Recht nicht entsprechenden Förderung darstellen oder nicht.

Abgesehen von industriellen Großanlagen existieren in der Steiermark noch nicht viele Beispiele, in einigen Technologiebereichen nur Versuchsanlagen: Bei der Holzvergaseranlage fallen etwa ein Drittel der eingesetzten Energie als Strom und zwei Drittel als Wärme an. Die anfallende Wärme der bestehenden Versuchsanlagen wird im Winter zur Beheizung

meist mehrerer Gebäude verwendet. Der gewonnene Strom wird aus Tarifgründen zumeist ins öffentliche Netz eingespeist. Holzvergaseranlagen sind derzeit im Leistungsbereich von 5 bis 150 kWel und 10 bis 300 kWth erhältlich, steiermarkweit sind derzeit fünf Anlagen in Betrieb.

Eine größere Bedeutung könnte kurzfristig dem ORC-Prozess zukommen. Der ORC (Organic Rankine Cycle)-Prozess stellt für dezentrale Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit elektrischen Nennleistungen kleiner als 1,0 MWel eine sehr interessante Technologie dar.

Im Rahmen eines europäischen Demonstrationsprojektes wurde eine dafür speziell entwickelte ORC-Technologie erstmals innerhalb der EU in der Holzindustrie STIA in Admont (elektrische Nennleistung 400 kW) eingesetzt. Sie ist seit Oktober 1999 erfolgreich in Betrieb und hat im ersten Betriebsjahr bereits mehr als 4.500 Jahresvolllaststunden erreicht. Die speziellen Vorteile der ORC-Technologie liegen in ihrer Robustheit, in der vollautomatischen und unbemannten Betriebsweise, in ihrem ausgezeichneten Teillastverhalten und in dem für dezentrale Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen relativ hohen elektrischen Wirkungsgrad (rund 17 Prozent).

Wirtschaftliche Bewertungen zeigen, dass die spezifischen Stromgestehungskosten von Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen auf ORC-Basis zwischen 0,05 und 0,12 Euro/kWhel liegen, je nach Rahmenbedingungen und Anlagengröße. Diese Stromgestehungskosten ermöglichen unter Berücksichtigung der speziellen Förderungsprogramme vieler europäischer Staaten zur Forcierung der Stromproduktion aus erneuerbaren Energieträgern einen wirtschaftlich sinnvollen Betrieb derartiger Anlagen.





ORC-Anlage in Admont

Das größte Einsatzpotential für Biomasse-Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen auf ORC-Basis liegt in mittelgroßen Holz be- und Holz verarbeitenden Betrieben, in dezentralen Altholzfeuerungen sowie in Biomassefernhelzwerken (Neubau oder Umrüstung bestehender Anlagen).

*Technische Daten des ORC-Prozesses –  
Biomasseheizkraftwerk Holzindustrie STIA in Admont:*

Thermische Leistung Input (Thermoöl)	2.250 kW
Heizmedium	Thermoöl
Eintrittstemperatur (Nennbetriebspunkt)	300 °C
Austrittstemperatur (Nennbetriebspunkt)	250 °C
Arbeitsmittel	Silikonöl
Thermische Leistung Output (Kondensator)	ca. 1.800 kW
Kühlmedium	Wasser
Eintrittstemperatur (Nennbetriebspunkt)	60 °C
Austrittstemperatur (Nennbetriebspunkt)	80 °C
Elektrische Nettoleistung bei Nennlast	ca. 400 kW
Elektrischer Wirkungsgrad bei Nennlast	ca. 17,7 Prozent

## Biogas

Die Diskussion um die Verwertung biologischer Abfälle, die Situation der Fleisch verarbeitenden Industrie, Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern und einige andere Aspekte haben dazu geführt, dass das Thema Biogas wieder interessant geworden ist. Diese Technologie ist seit langem bekannt und in gewissen Größenordnungen durchaus auch erprobt, doch blieb ihr auf Grund mangelnder Wirtschaftlichkeit bzw. mangelnder geeigneter Rahmenbedingungen bis vor einigen Jahren der Durchbruch versagt.

Die verbesserten Rahmenbedingungen (Sammlung von organischen Abfällen,

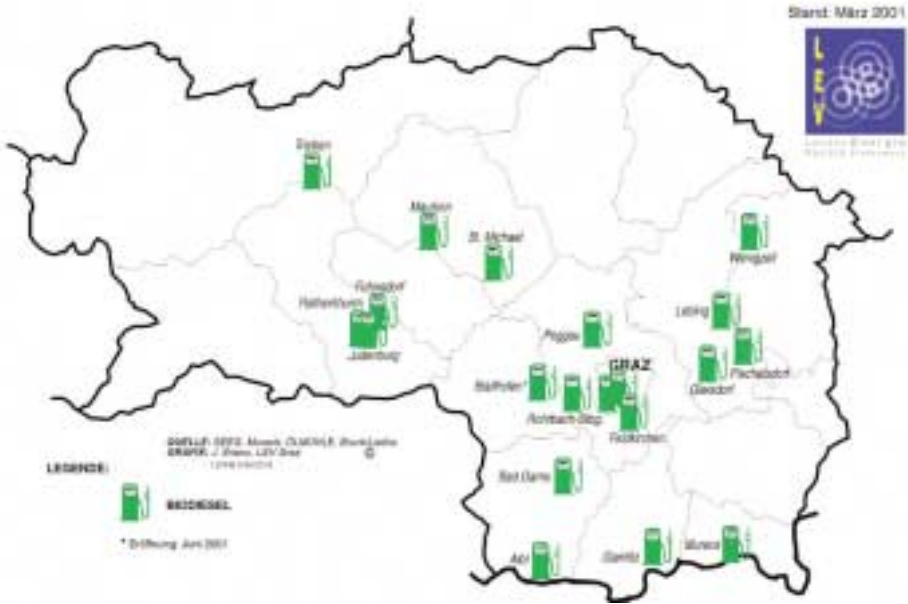
zunehmende Bedeutung von Methanemissionen im Kontakt mit der Klimadiskussion, Entsorgungsgebühren etc.) und der technische Standard der Biogastechnik einschließlich der Stromerzeugung führen dazu, dass zahlreiche Projekte in Österreich bereits realisiert oder zumindest begonnen wurden.

In der Steiermark stehen einige an, einige wurden bereits in Betrieb genommen (Abbildung). Insgesamt sind jedoch die mit dieser Technologie verbundenen Möglichkeiten noch kaum genutzt. Experten sprechen von derzeit genutzten 0,3 bis 0,5 Prozent des Potentials.

Auch im Bereich der Abwasserentsorgung (Kläranlagen mit überwiegend kommunalem Abwasser und betriebliche Reini-

### *Biogasanlagen in der Steiermark*





gungsanlagen) wird nur ein geringer Teil des bei der Schlammfäulung entstehenden Gases verstromt, etwa 1 GWh pro Jahr. Die Nutzung erfolgt dabei hauptsächlich im eigenen Bereich. Das grob abgeschätzte Potential der kommunalen Anlagen liegt bei rund 10 GWh/Jahr. Bei den vorwiegend für betriebliche Abwässer vorgesehenen Kläranlagen kann in etwa von dem gleichen Potential ausgegangen werden, da eine vergleichbare Abwasserfracht behandelt wird.

**Treibstoffe**

Der von der SEEG (Steirische Energie- und Eiweißherzeugung) in Mureck hergestellte Biotreibstoff bzw. „Ökodiesel“ –

rund 600 Genossenschaftsmitglieder bauen für ihren Energie- und Eiweißbedarf Raps an und lassen die Ölfucht in der gemeinsam errichteten Ökodieselanlage zu Treib- und Schmierstoffen sowie zu Eiweißfutter-Rapskuchen verarbeiten – wird aus Raps (RME) und Altspeisefetten (AME) erzeugt. Hergestellt wurden 1999 rund 2,2 Millionen Liter Ökodiesel als Dieselmotortreibstoff und rund 8.000 Liter, die als Holzschutz verwendet wurden.

Eine besondere Auszeichnung erfuhr die Arbeit der SEEG anlässlich der Verleihung des diesjährigen „Energy Globe Award“: Am 15. Februar 2001 hat Bundesminister Mag. Wilhelm Molterer die Sieger der österreichischen Vorentscheidung ausgezeichnet, die besten Energiesparprojekte der Welt wurden am 28. Februar

## Sonnenenergie

Die von der Sonne auf die Erde eingestrahlte Energie beträgt ein Mehrtausendfaches des weltweiten Energieverbrauchs. Auch wenn die Nutzung dieses Potentials aus technischen und wirtschaftlichen Gründen eingeschränkt ist, so gilt es doch, alle sinnvollen Nutzungsmöglichkeiten zur Raumheizung und Warmwasserbereitung auszu-schöpfen.

im Design Center Linz bei einer internationalen Gala mit dem „Energy Globe Award“ ausgezeichnet.

Der weltweit ausgeschriebene Preis wird vom Wirtschafts- und vom Umweltministerium sowie von einer Reihe von österreichischen Organisationen verliehen. Mehr als 1.000 Einreichungen aus 80 Ländern der Welt unterstrichen, dass die effiziente Nutzung von Energie ein globales Thema ist.

Hauptpreisträger in Österreich wurde die Schifabrik Fischer aus Ried/Innkreis für den Bau ihrer europaweit vorbildlichen Biomasse-Heizzentrale. Der zweite Platz und der Sieg in der Steiermark ging an die SEEG. Im Murecker „Energie-Kreislauf“, spielen Biodiesel und Biomasse die Hauptrolle.

Der von der SEEG als weltweit erstem Unternehmen auch aus Altspeiseöl produzierte Biodiesel findet unter anderem auch im öffentlichen und privaten Verkehr als Treibstoff Anwendung. So sind bei den Grazer Verkehrsbetrieben 47 mit Ökodiesel betriebene Busse im Einsatz, die Möglichkeit „biologisch“ zu tanken besteht schon an einigen steirischen Orten und das Netz der Tankstellen wird laufend erweitert.

Bisher fand die Sonnenenergie als Energieträger in der steirischen Energiebilanz keine Berücksichtigung, da der Anteil am gesamten Energieeinsatz noch zu gering ist. Die seit etwa 1985 einsetzenden Aktivitäten zur thermischen Nutzung der Sonnenenergie könnten aber innerhalb der nächsten zehn Jahre einen Anteil von etwa ein bis zwei Prozent am Gesamtenergieeinsatz zur Folge haben.

Außerhalb der Erdatmosphäre beträgt die Leistungsdichte der Sonnenstrahlung nach neuesten Messungen im Mittel 1368 Watt/m<sup>2</sup> (Solarkonstante). Durch Reflexion, Streuung und Absorption in der Atmosphäre treffen nur noch etwa 70 Prozent der Solarstrahlung auf der Erdoberfläche auf. Diese am Boden auftreffende Solarstrahlung wird „Globalstrahlung“ genannt, die an der Erdoberfläche an klaren Sommertagen rund 1.000 Watt pro Quadratmeter, an trüben Wintertagen rund 100 Watt pro Quadratmeter erreicht und auch darunter sinken kann.

Die im Laufe eines Jahres eingestrahlte Energie beträgt in der Steiermark etwa 1.100 kWh/m<sup>2</sup> bezogen auf die horizontale Fläche – zum Vergleich: In Äquatornähe

ist die eingestrahlte Energie mit 2.200 kWh/m<sup>2</sup> am höchsten.

Die Steiermark gehört mit einer jährlichen Globalstrahlung von rund 1.100 kWh/m<sup>2</sup> und einer maximalen Sonnenscheindauer von 1.900 Stunden pro Jahr zu den von der Sonne verwöhntesten Gebieten Österreichs.

Die Entwicklung der Solarkollektoren war in den ersten Jahren auf die Warmwasserbereitung beschränkt. Einschub: Durch die Bauweise und Ausrichtung eines Hauses ist es möglich, so viel Sonneneinstrahlung einzufangen, dass der Energiebedarf für die Heizung spürbar gesenkt werden kann, was passive Sonnenenergienutzung genannt wird. Mit Hilfe von Sonnenkollektoren kann die

eingestrahlte Sonnenenergie darüber hinaus aktiv für Zwecke der Raumheizung, Warmwasserbereitung und zur Schwimmbaderwärmung genutzt werden.

Die Größe der ersten (Selbstbau-) Solaranlagen entsprach dem Einsatz für die Warmwasserbereitung einer durchschnittlichen Familie im Sommer und in der Übergangszeit und lag damit bei etwa 8 bis 12 Quadratmeter. Dank der Aufbauarbeit der ARGE Erneuerbare Energie konnte gegenüber kommerziell gefertigten Anlagen ein entscheidender Preisvorteil gewonnen werden, so dass der wirtschaftliche Einsatz über die Lebensdauer der Anlagen, selbst bei den derzeit sehr niedrigen Kosten, für die konkurrierenden fossilen Energieträger gewährleistet werden kann.

### Entwicklung der Solarenergie in der Steiermark



Die Fläche der steirischen Solaranlagen steigt – bei zeitweiligen Schwankungen, die saisonal und wirtschaftlich bedingt sind – stetig und dürfte bei annähernd gleich bleibendem Trend bis zum Jahr 2005 eine Fläche von mehr als 400.000 Quadratmeter erreichen. Das würde bedeuten, dass jede(r) zweite SteirerIn annähernd einen Quadratmeter Solarfläche besitzt. Das würde des Weiteren auch heißen, dass die Solarenergie etwa 0,25 Prozent des gesamten Energieeinsatzes in der Steiermark bzw. 1,5 Prozent der benötigten Energie für Wärme- und Warmwasserbereitung bis zu diesem Jahr übernehmen können wird.

Hatten sich die Anlagen bis vor wenigen Jahren in erster Linie auf Einfamilienhäuser beschränkt, so ist zunehmend ein Trend zur Versorgung von größeren Wohngebäuden festzustellen, auch einzelne Gewerbebetriebe nutzen die solare Warmwasserbereitung. Thermische Solaranlagen werden häufig so dimensioniert, dass damit auch über einen

gewissen Zeitraum im Jahr die Gebäudeheizung möglich ist, die mittlere Größe dieser auch für die Teilbeheizung geeigneten Systeme lag bei etwa 15 bis 20 Quadratmeter und steigt ständig.

In den letzten Jahren sind auch einige Großanlagen in Kombination mit Biomasse-Nahwärmenetzen entstanden, in denen die Sonnenenergie direkt in das Heizungsnetz eingebunden ist. Solche Anlagen stehen in Eibiswald, Gnas und Bad Mitterndorf.

Voraussetzung für den sinnvollen Einsatz der Sonnenenergie zur Raumwassererwärmung bzw. Beheizung (teilsolare Raumheizung) ist in erster Linie eine Reduktion des Energiebedarfs durch energiesparende Wärmeschutzmaßnahmen.

Die Photovoltaik, die Umwandlung der Sonnenstrahlung in elektrische Energie, ist durch den seit Jahren gleich bleibenden Solarzellenpreis die noch weitaus teuerste erneuerbare Energieform.



*Biomasseheizwerk Gnas*



*PV-Anlage in Pischelsdorf*

Bis jetzt fanden Photovoltaikanlagen in erster Linie im Inselbetrieb in exponierten Lagen Anwendung, wie z. B. bei Alm- und Jagdhütten, sowie bei Systemen mit niedrigem Leistungsbedarf, etwa Notrufsäulen, Funk- und Relaisstationen sowie bei manchen Grazer Parkscheinautomaten. Durch die neue Einspeiseverordnung und einen Einspeisetarif von 0,36 Euro/kWh (ohne USt.) für Strom aus Photovoltaikanlagen ist aber eine Steigerung der Anlagen im Netzparallelbetrieb in den nächsten Jahren zu erwarten.

Der Anlagenwirkungsgrad üblicher netzgekoppelter Photovoltaikanlagen liegt derzeit bei rund 70 bis 80 Prozent des von den Herstellern angegebenen nominalen Wirkungsgrades der Solarmodule. Somit können mit Solarmodulen unter optimalen

Bedingungen Jahreswirkungsgrade bis zu zehn Prozent erreicht werden. Das bedeutet, dass eine PV-Anlage in der Größenordnung von einem kW im Netzparallelbetrieb rund 900 bis 1.000 kWh/Jahr an Energie liefert.

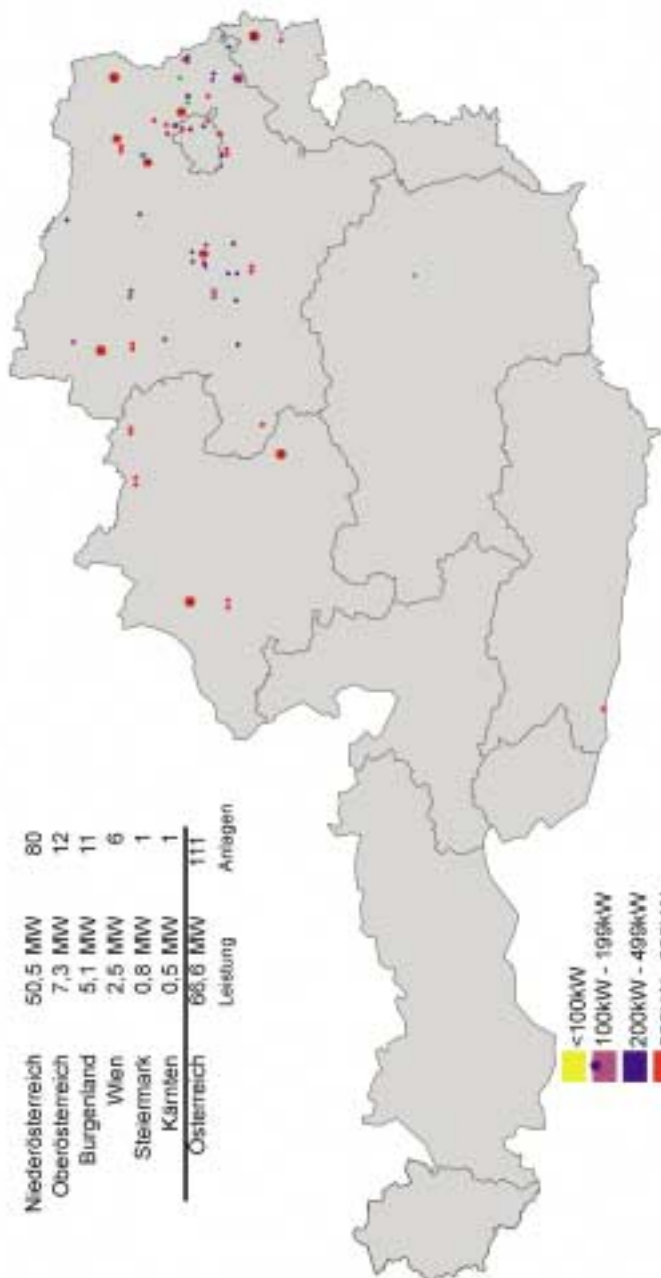
## **Windenergie**

In Österreich waren bis Ende 2000 insgesamt 105 Windkraftanlagen mit einer gesamten Nennleistung von rund 55 MW in Betrieb. Der Jahresenergieertrag aus Windkraftanlagen lag 1999 bei rund 70 Gigawattstunden, was etwa dem Strombedarf von 18.000 Haushalten entspricht. Im Jahr 2000 hat sich die Produktion allerdings stark erhöht.

# Windenergie in Österreich

## Stand 15. November 2000

Niederösterreich	50,5 MW	80
Oberösterreich	7,3 MW	12
Burgenland	5,1 MW	11
Wien	2,5 MW	6
Steiermark	0,8 MW	1
Kärnten	0,5 MW	1
<b>Österreich</b>	<b>66,6 MW</b>	<b>111</b>
	Leistung	Anlagen



● Park. z.B. 5 x 500kW



Entwicklung der Windenergienutzung in Österreich von 1994 bis 2000.



Das Potential der Windenergie wird in der Steiermark bis heute nur schwach genutzt. In Hinblick auf die Belange des Klimaschutzes und der Ressourcenschonung sowie der Bundesvorgabe, bis 2007 vier Prozent des Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energiequellen bereitzustellen, kommt der Windenergie als regenerativer Energiequelle aber immer mehr energiepolitische und energie-wirtschaftliche Bedeutung zu.

Rund zwei Prozent, das bedeutet 150 Gigawattstunden, könnten durch Windkraft bereitgestellt werden, das bedürfte der Errichtung von rund 55 Windkraftanlagen der Megawattklasse (Gesamtleistung von rund 70 MW). Damit würde der Ausstoß von 129.000 Tonnen

CO<sub>2</sub> pro Jahr substituiert werden. Die benötigte Gesamtfläche für diese 55 Windkraftanlagen ist gering und beträgt rund 2 Quadratkilometer, dies entspricht etwa 0,01 Prozent der Fläche des Landes Steiermark.

In der Steiermark werden derzeit zwei Windkraftanlagen im Netzparallelbetrieb betrieben. Die Windkraftanlage am Plankogel-Sommeralm, mit einer Nennleistung von 750 kW, ist die derzeit höchstgelegene netzgekoppelte Windkraftanlage Europas. Die Anlage befindet sich in einer Höhe von 1.435 Meter und liefert jährlich etwa 1,3 Millionen Kilowattstunden Strom, was dem Elektrizitätsbedarf von rund 325 Haushalten entspricht. Die Windkraftanlage wird von der Betreibergemeinschaft ARGE Almwind betrieben.



*Fotomontage Oberzeiring*

Bei der zweiten Windkraftanlage handelt es sich um eine Versuchsanlage mit einer Nennleistung von 17 kW. Die Anlage, die am Sonnleitberg – Gemeindegebiet Gasen – in 1.200 Meter Seehöhe errichtet wurde, ist derzeit im Testbetrieb und dient in weiterer Folge der Energieversorgung von bäuerlichen Gemeinschaften.

Einige Projekte mit bereits vorliegenden Windmessergebnissen sind derzeit in Planung und werden in den nächsten Jahren realisiert werden. So ist z. B. im Gemeindegebiet von Oberzeiring auf 1.835 Meter Seehöhe der weltweit höchstgelegene Windpark, der Tauernwindpark, in Planung. In der maximalen Ausbaustufe sollen zwölf Anlagen je 1,3 MB installiert werden. Das Projekt sollte bereits 2001 abgeschlossen sein, hat sich jedoch um ein Jahr verzögert.

## Geothermie

Die energetische Nutzung der Geothermie ist vor allem im geologisch begünstigten „steirischen Thermenland“ der Oststeiermark möglich. Die energetische Nutzung war bisher sozusagen ein Abfallprodukt, wenn auch einzelne Thermenanlagen, wie beispielsweise Bad Waltersdorf, Loipersdorf und die Hundertwasser-Therme in Blumau, die Geothermie zur Beheizung der eigenen Gebäude verwenden und – wie in Bad Waltersdorf – Wärme an zusätzliche AbnehmerInnen weitergeben.

Erst für die Fernwärme in Fürstenfeld stand die Energienutzung im Vordergrund. Für dieses Projekt konnte nach jahrelangen Bemühungen unter Beteiligung privater AnlegerInnen und der Gemeinde Fürstenfeld eine Finanzierung gefunden werden, wobei Förderungsmittel der

Steiermärkischen Landesregierung von 796.894,33 Euro, der Kommunalkredit Austria AG von 742.934,38 Euro und der Kommission der Europäischen Union von 1.062.177 Euro ganz maßgeblich beteiligt sind.

Die Fernwärmeversorgung Fürstenfeld wird den gesamten Stadtkern betreffen, außerhalb des Fernwärmeversorgungsgebietes wird eine Flächengasversorgung aufgezogen werden. Details zu diesem Projekt finden Sie im Kapitel „Wasser“.

Für jene geothermischen Quellen, welche nahe an Zentren mit erhöhter Raumwärmenutzung liegen, sollte eine Kettennutzung von der Fernwärme bis zur Sondernutzung im Niedrigtemperaturbereich erfolgen. Die besondere geologische Gegebenheit der Oststeiermark ermöglicht einen unterschiedlichen energetischen Anwendungsbereich des geothermischen Potentials: für Raumwärme im Temperaturbereich von 110 bis 40 °C, balneologische Nutzung im Bereich von 40 bis 30 °C und landwirtschaftliche Nutzung (Glashauskulturen) für geringere Temperaturen.

## Wasserkraft

Nicht die Kritik der Grünen und des Rechnungshofes an einzelnen Kraftwerken sollten das – zumindest vorübergehende – Ende des Ausbaus der Wasserkraft (Großkraftwerke) bewirken, sondern vor allem der Umstand, dass sich im Zuge der Liberalisierung des Elektrizitätsmarktes der Ausbau neuer Wasserkraftanlagen schlicht und einfach nicht rechnet – trotz des Gratis-Energierohstoffes Wasser.

Die europäischen Überkapazitäten haben den Preis für elektrischen Strom zeitweise sogar unter die Erzeugungskosten von Wasserkraftanlagen, die nicht erst seit kurzem bestehen, gedrückt. Eine Situation, die sich langfristig wieder zu Gunsten der Wasserkraft ändern wird, derzeit jedoch kaum Investitionen erlaubt. Bestehende Wasserkraftwerke haben jedoch, vor allem wenn sie alt oder bereits abgeschrieben sind, abgesehen von ihren niedrigen Stromproduktionskosten, einen großen Vorteil: Es handelt sich um Strom aus erneuerbarer Energie. Damit punkten nicht zuletzt große Wasserkraftproduzenten wie der Verbund innerhalb der Europäischen Union, die den Ausbau der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern in immer stärkeren Maß von ihren Mitgliedsländern einfordert.

## **Friesach – Jüngstes Großwasserkraftwerk**

Das jüngste steirische Großwasserkraftwerk ist das in Friesach bei Peggau (Sechs Kaplan-turbinen, 172 MW Leistung im Vollbetrieb) um 43,6 Millionen Euro erbaut und unter Verwendung modernster Kraftwerkstechnologie auch in Hinblick auf den Umweltschutz ein Vorzeigeprojekt. Trotz EU-weiter Ausschreibung kamen rund 90 Prozent aller Leistungen aus Österreich, was ein extrem hohes Ausmaß an heimischer Wertschöpfung bedeutet und der hiesigen Wirtschaft ein gutes Zeugnis ausstellt.

In diesem Kraftwerk wurde erstmals ein von der ELIN Weiz entwickeltes Generatorkühlsystem eingesetzt. Zur technischen Innovation gesellten sich – trotz des signifikanten Eingriffes in die Mur – dank einer Begleitplanungsgruppe aus

Technikern, Naturwissenschaftlern und Landschaftsplanern neue Lösungen zur bestmöglichen ökologischen Einbindung.

Die Steiermark hat nicht nur besonders viele Stromverteiler, sondern auch zahlreiche Kleinwasserkraftwerke in Betrieb: Rund 600 Anlagen liefern in das öffentliche Netz. Die Situation der Kleinwasserkraftwerksbetreiber ist komplex, denn die Stromentstehungskosten können äußerst unterschiedlich sein, je nach Zustand des Kraftwerkes und allfälligem erhöhten Wartungs- oder Reparaturaufwand, nach der Dauer der Abschreibung usw. In diese Überlegungen hinein spielen auch Ausbaumöglichkeiten etc. Nach einer Anfang 2001 vorgelegten Untersuchung sind rund ein Drittel der 229 Ausleitungskraftwerke über 30 Jahre alt und somit vermutlich weitgehend oder ganz abgeschrieben. Rund 80 Prozent davon haben eine Leistung unter 500 kW. Sie sind wohl grundsätzlich in einer anderen finanziellen Situation als solche, die vor einigen Jahren errichtet worden sind.

In der derzeitigen Situation des Strommarktes ist innerhalb der nächsten Jahre nicht zu erwarten, dass mittlere oder größere Wasserkraftanlagen neu errichtet werden, obwohl das „technische“ Ausbaupotential – z. B. an der Mur – durchaus vorhanden wäre und auch aus Sicht der Ökologie und des Landschaftsschutzes nicht alle für die Wasserkraft noch nicht genutzten Gewässerstrecken tabu sind.

Abgesehen davon existieren in der Steiermark sehr viele kleine Wasserkraftanlagen, die eine technische Ausstattung aufweisen, die der möglichen Standortnutzung nicht entsprechen. Es ist daher in vielen Fällen möglich, auch ohne negativen Eingriff in die Ökologie durch eine Modernisierung oder Nachrüstung dieser Anlagen die Stromerzeugung zu



*Kleinwasserkraftwerk, Pichler-Werke Weiz*

erweitern. Das hat auch eine vom Energiebeauftragten gemeinsam mit der Wirtschaftskammer Steiermark durchgeführte Beratungsaktion ergeben, in der Fachleute des Verbandes der Kleinwasserkraftwerke Einzelberatungen vor Ort bei über 60 Anlagen durchgeführt und erkannt haben, dass ein Großteil dieser Anlagen die Energieproduktion erhöhen könnte.

## **Erdöl**

Trotz des zunehmenden Bewusstseins der Abhängigkeit Europas von fossilen Brennstoffen und der auch im Grünbuch der Europäischen Kommission zur Versorgungssicherheit (siehe oben) dokumentierten Analyse der Entwicklung dieses Abhängigkeitsverhältnisses in der Zukunft sowie der eindeutigen Preisentwicklung der letzten beiden Jahre,

genießen vor allem Erdölprodukte und Erdgas nach wie vor einen hohen Stellenwert in der Energieversorgung.

Vorrangiges Argument für die Nutzung von Heizöl war zweifellos die attraktive Preisgestaltung, die sich aus der bis Ende 1998 uneinigen Haltung der OPEC ergab, sowie die problemlose Verfügbarkeit über ein flächendeckendes Händlernetz. Das Jahr 1999 war dann durch einen signifikanten Anstieg des Preises für Rohöl gekennzeichnet, der in erster Linie auf Grund der weitgehenden Konsolidierung der Partner in der OPEC und einer damit verbundenen Drosselung der Erdölförderung zustande gekommen war.

Die Zielsetzung der OPEC, den Preis für ein Barrel Rohöl (entspricht 159 Liter) auf etwa 21 Pfund anzuheben, wurde mit Preisen Ende 1999 um knapp 30 Dollar bei weitem übertroffen und hat sich im Laufe des Jahres 2000 zwar auf ein Niveau zwischen 25 und 30 Pfund ein-

gependelt, jedoch nie mehr die vorherigen Preisniveaus erreicht. Der für viele überraschende Anstieg des Preises hat bewirkt, dass Kalkulationen, die keinen Anstieg des Ölpreises prognostiziert hatten, sich letztlich als falsch herausgestellt haben.

In der Steiermark werden als Heizöle sogenannte Heizöle leicht und extraleicht als Endenergieträger verwendet. Heizöl schwer und mittel werden vor allem im gewerblich-industriellen Bereich eingesetzt. Zusammen wurden 1998 etwa 59,6 PJ verbraucht, wovon der größte Teil auf die Raumheizung entfiel.

Die Zunahme des Treibstoffverbrauches ist in Österreich wie auch in der Steiermark ungebrochen, auch der anhaltende Trend zur Verwendung von Dieselfahrzeugen ändert daran nichts.

## Gas

Der Energieträger Erdgas hat während der letzten 20 Jahre kontinuierlich Marktanteile gewonnen, was auf eine Reihe positiver Eigenschaften zurückzuführen ist: Erdgas ist über sein Leitungsnetz gut verfügbar, lag preislich dank der Bindung an Erdöl lange Jahre äußerst günstig im Vergleich mit anderen, vor allem erneuerbaren, Energieträgern, hat eine Verbrennungseigenschaft, die seinen Einsatz vor allem in der Industrie favorisieren, ihn aber auch bis in aller kleinste Anlagen (zum Beispiel Einzelthermen) möglich machen und kann nicht zuletzt auf technologische Fortschritte hinsichtlich der bei der Verbrennung entstehenden Emissionen verweisen, die gegenüber dem Hauptkonkurrenten Erdöl doch einige Vorteile aufweist.

Gravierender Nachteil ist – abgesehen von der Bindung an einen nunmehr

drastisch gestiegenen Erdölpreis – die Emission von  $\text{CO}_2$ , die auch diesen Energieträger in einer Rangliste der Umweltqualität jedenfalls hinter erneuerbare Energieträger stellt.

Die Gaswirtschaft bemüht sich um eine Imagepflege im Hinblick auf die Umweltverträglichkeit dieses Brennstoffs. Es können Vorteile neuer Technologien, wie zum Beispiel der Brennwerttechnik, die eine signifikante Verbesserung der Kesselwirkungsgrade und damit auch der Reduktion von Schadstoffen bewirkt hatten, nutzbar gemacht werden.

Erdgas wird in einigen wenigen Kraft-Wärme-Kopplungsprojekten eingesetzt, in erster Linie wird es im gewerblich-industriellen Bereich und in einzelnen Haushalten verwendet. Im Segment der Kleinfeuerungsanlagen für gasförmige Brennstoffe kann neben der Brennwerttechnik – die latent im Abgas enthaltene Wärme wird genutzt und somit der Wirkungsgrad der Anlage erhöht – auch die Verbrennungstechnologie zur Verminderung der Stickstoffoxid-Emissionen als neuester Stand der Technik angesehen werden.

Diese Gasgeräte setzten sich in der jüngeren Vergangenheit einerseits wegen des steigenden Angebotes und andererseits wegen spezieller Förderungen auf dem Markt mehr und mehr durch.

## Kohle

Nach wie vor sinkend ist der Anteil an Kohle, insbesondere wegen ihres problematischen Verbrennungsverhaltens. Kohle kann nämlich einigermaßen umweltverträglich nur in großen Anlagen verfeuert werden.

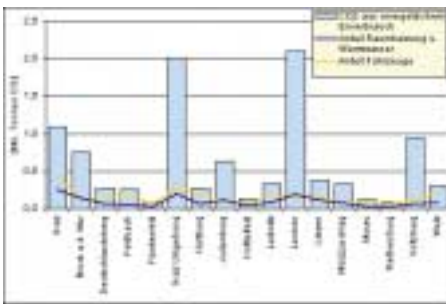
## Energie und Umwelt

Auf allen Stufen der Verwendung von Energie, also bei der Energieumwandlung, bei Eigenverbräuchen des Sektors Energie, durch Netz- und Verteilungsverluste, vor allem aber im Umwandlungsbereich von End- zu Nutzenergie, finden Emissionen statt. Sie werden durch die eingesetzten Energiemengen, aber auch durch die Art der Anlagen und Geräte bestimmt.

Da es vollständige, flächendeckende Messungen in der Steiermark nicht gibt und ein Großteil der vorhandenen Messungen Immissionen betrifft, müssen die aus dem Energieeinsatz determinierten gesamten Emissionsmengen durch eine Modellrechnung mit Hilfe von Mittelwerten in möglichst tiefer Gliederung ermittelt werden.

Diese Modellrechnung wird seit 1987 für die Energiebilanz und seit nunmehr fünf Jahren auch für die Darstellung der energiebezogenen Emissionen von der privaten Organisation ADIP-Graz in Zusammenarbeit mit dem Landesenergie-

### *CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Energieverwendung nach politischen Bezirken in der Steiermark 1998*



beauftragten unter Verwendung einschlägiger Daten des Bundes (ÖSTAT, Umweltbundesamt, Lastverteiler etc.) erstellt. Die Modellrechnung wird durch punktuelle Einbeziehung von Messergebnissen für einzelne Emittenten ergänzt, wie sie beispielsweise bei Biomasse-Nahwärmenetzen in größerem Umfang vorliegen.

Die zweite wesentliche Datengrundlage für die Ermittlung der energetisch verursachten Schadstoffemissionen sind Mittelwerte für die Emissionsmengen je Energieeinheit, die „Emissionsfaktoren“, welche aus eigenen Studien (z. B. der Joanneum Research) zur Verfügung stehen und auch mit dem Umweltbundesamt abgestimmt wurden.

Die bisherige Berechnung der energiebezogenen Emissionsmengen geht davon aus, dass die Emissionen grundsätzlich am Ort ihrer Entstehung verbucht werden. Das heißt beispielsweise, dass die Emissionen eines Kohlekraftwerkes zur Gänze dem Bundesland oder der Region zugerechnet werden, in der sich das Kraftwerk befindet, selbst dann, wenn der in diesem Kraftwerk erzeugte Strom über die Landesgrenzen exportiert und anderswo eingesetzt wird. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, dass sie der realen Emissionsbelastung entspricht, der Nachteil, dass damit nicht alle Emissionen demjenigen zugerechnet werden, der dafür verantwortlich ist.

## Fernwärme

Im steirischen Energieplan 1984 wurde der Fernwärme höchste Priorität eingeräumt, vor allem in Kombination mit Abwärme und erneuerbaren Energie-

trägern. Dieser energiepolitischen Vorgabe war – neben der Forcierung erneuerbarer Energieträger – ein großer Erfolg beschieden, für den mehrere Fakten relevant sind:

- Die Einflussnahme des Landesenergiebeauftragten auf den geförderten Wohnbau,
- Die besondere Entwicklung der Biomasse-Fernwärmenetze und
- Eine konsequente und qualitativ überzeugende Promotion der Fernwärme seit mehr als 15 Jahren.

Im Zuge der Erstellung des Energieplanes 1984 wurde erstmals der Vorschlag gemacht, alle geförderten Wohnbauten (mit Ausnahme einzeln stehender Einfamilienhäuser), Neubau und Sanierung einer Begutachtung durch den Landesenergiebeauftragten mit dem Ziel zu unterziehen, eine konkrete Empfehlung für Heizungssystem und Energieträger für jedes einzelne Projekt abzugeben.

Diese „Empfehlung“ bezog den Status quo und Entwicklungsmöglichkeiten der Energieversorgung am jeweiligen Standort ein ebenso wie strukturelle Entwicklungen der Land- und Forstwirtschaft sowie der Sägeindustrie im Hinblick auf Versorgungsmöglichkeiten mit Biomasse oder strategische Überlegungen zum Ausbau des Erdgasnetzes. Die Empfehlung wurde ein energiepolitischer Erfolg und nach einigen Jahren als verbindliche Vorschrift in das steirische Wohnbauförderungsgesetz aufgenommen.

Heute knüpft sich daran ein umfassendes Informationssystem, das sowohl dem Förderungsgeber als auch den Förderungswerbern eine sehr rasche Entscheidung ermöglicht und eine Reihe von Hilfsmaßnahmen und Instrumentarien

in Gang setzt, wenn an einem bestimmten Standort Zweifel an der Machbarkeit eines Fernwärmenetzes bestehen: Dazu wird die Energieberatungsstelle des Landes eingesetzt, die im Vorfeld klärt, ob die vorhandene Wärmedichte und vor allem auch die Bereitschaft, an Fernwärme anzuschließen, in ausreichendem Maß vorhanden ist, bis hin zum Abschluss von Vorverträgen, die für jeden einzelnen Anschluss die relevante Leistung so festlegen, dass sie letztlich als Kalkulationsbasis für die Fernwärmeerzeugung dienen können und auch die Grundlage für Lieferverträge darstellen.

Kritisch für die Akzeptanz der Fernwärme war lange Zeit ihr Preis, der auf Grund der hohen Investitionskosten für Fernwärmesysteme in den meisten Netzen über den Vergleichspreisen für Öl oder Gas lagen. Dass dennoch sehr viele Fernwärmeanschlüsse außerhalb der Verpflichtung durch die Wohnbauförderung zu Stande kamen, liegt in erster Linie daran, dass den Abnehmern die Qualität dieser Wärmeversorgung hinsichtlich der geringeren Belastung der Umwelt klar gemacht werden konnte und diese bereit waren, dafür zu zahlen.

Positiv empfunden und honoriert wurde auch die Kontinuität und die Transparenz der Preisgestaltung und somit – im Gegensatz zu Öl und Gas – die Abschätzbarkeit zukünftiger Entwicklungen. In der Steiermark war die Umweltrelevanz besonders dadurch gegeben, dass es fast ausschließlich Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen oder Biomasse-Heizanlagen sind, die Fernwärme bereitstellen, wobei die eingesetzten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (im Wesentlichen Mellach/Voitsberg) von der besten verfügbaren Abgasreinigungstechnik (Schwefel, Stickoxide) profitieren.

Der Erfolg der steirischen Energiepolitik lässt sich an der Entwicklung des Fernwärmeausbaus sehr gut zeigen: Waren 1984 beim Beschluss des Energieplanes knapp neun Prozent der in diesem Jahr gebauten Wohnungen an Fernwärme angeschlossen, so stieg der Anteil kontinuierlich auf über 40 Prozent, in einzelnen Jahren bis zu 50 Prozent.

Im gleichen Zeitraum sank der Anteil von Elektroheizungen, ursprünglich bei einem Viertel aller Wohnungen, auf null.

Mit der Liberalisierung des Strom- und Gasmarktes wird die bisher erfolgreiche Entwicklung der Fernwärme auf eine harte Probe gestellt:

Die großen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen sind nicht konkurrenzfähig mit den seit Jahrzehnten staatlich massiv gestützten nuklearen Stromerzeugungsanlagen und zum Teil auch der Stromerzeugung aus Gaskraftwerken. In der Bundesrepublik Deutschland wurde diesem Faktum mit einer Gesetzgebung zum Schutz der Kraft-Wärme-Kopplung begegnet, in Österreich war dies bis Ende 2000 auf Ebene der Länder nicht der Fall.

Die Fernwärme aus Biomasse unterliegt anderen Gesetzmäßigkeiten, wurde aber durch die Rücknahme der Investitionsförderungen und durch den zu erwartenden starken Druck des liberalisierten Erdgasmarktes wesentlich erschwert. Dennoch besteht die Hoffnung auf einen weiteren Ausbau, da Fernwärme aus Biomasse im Bewusstsein der Bevölkerung einen sehr hohen Stellenwert genießt und diese auch bereit ist, dafür etwas mehr auszugeben als für eine Wärmeerzeugung, die die Umwelt stärker belastet.

## **Wärmedämmoffensive**

Die Steiermark hatte schon sehr früh, nach der Energiekrise der 70er Jahre, Maßnahmen zur Verbesserung der thermischen Qualität von Gebäuden gesetzt. So wurden im Zuge mehrfacher Änderungen der Wohnbauförderung die Anforderungen an die energetische Qualität der baulichen Hülle sukzessive angehoben und eine umfassende Kontrolle der Ausführung der vorgeschriebenen Maßnahmen installiert.

Die Wohnbauförderung spielte bei dieser Entwicklung immer eine größere Rolle als die Baugesetzgebung, weil ihre Anforderungen stets über jenen der Baugesetze lagen. Das heißt, dass geförderte Wohnbauten auch eine grundsätzlich höhere Bauqualität vor allem im Hinblick auf den Energieeinsatz aufweisen als sonstige Bauten. In der Wohnbauförderung wurden auch bestehende Bauten im Falle von Sanierungen mit den gleichen strengen Auflagen bedacht wie der Neubau.

Die bereits 1996 in Frohnleiten begonnene Wärmedämmoffensive wurde auch im Jahr 2000 weiter fortgesetzt. Die Marktgemeinde Frohnleiten hat sich als Mitglied des internationalen Klimabündnisses zum Ziel gesetzt, die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis zum Jahr 2010 zu halbieren.

Die Förderungswerber in Frohnleiten erhalten als erste steirische Gemeinde einen Energieausweises für ihr Gebäude. Der Ausweis wird durch das Land Steiermark ausgestellt. Seit Beginn der Wärmedämmoffensive im September 1996 wurden 189 Haushalte von Mitarbeitern der EBS besucht. Ende 2000 waren bereits 122 Haushalte tätig geworden, was einem Anteil von 65 Pro-





Broschüre *Wärmedämmoffensive Frohnleiten*

zent entspricht. Detailinformationen hierzu wurden in der Broschüre „Wärmedämmoffensive Frohnleiten“, im Tätigkeitsbericht 2000 der Energieberatungsstelle, veröffentlicht.

In Anlehnung an die Wärmedämmoffensive Frohnleiten wurde im Spätherbst des Jahres 1999 die Wärmedämmoffensive Irdning gestartet und nach dem Vorbild der Marktgemeinden Frohnleiten und Irdning hat auch die Stadtgemeinde Schladming sich dazu entschlossen, eine Wärmedämmoffensive zu starten. Mehr darüber finden Sie im Kapitel „Luft – Klimabündnis“.

## Ökologische Betriebsberatung

Die Erhaltung einer lebenswerten und gesunden Umwelt ist eine zentrale Aufgabe unserer Zeit. Dabei kommt der Wirtschaft als Motor für gesellschaftliche Entwicklung eine Schlüsselrolle zu, und zwar im einzelnen Unternehmen ebenso wie im volkswirtschaftlichen Zusammenhang. Zur Erfüllung dieser Aufgabe ist es jedoch auch notwendig, dass seitens Politik und Verwaltung ein geeignetes Umfeld geschaffen wird.

Ausgehend von dieser Überlegung wurde im Oktober 1995 die Ökologische Betriebsberatung als gemeinsame Initiative von

- Steiermärkischer Landesregierung
- Wirtschaftskammer Steiermark und
- WIFI Steiermark

gegründet.

Vom Team des Energiebeauftragten wurden im Rahmen der Ökologischen Betriebsberatung schwerpunktmäßig Energiebranchenkonzepte erarbeitet.

Ausgehend von Pilotberatungen in den einzelnen Branchen wurde jeweils ein sehr detailliertes Branchenkonzept unter Berücksichtigung aller auf ähnliche Betriebe übertragbaren Verbesserungsmöglichkeiten im Energie-, Abfall- und Abwasserbereich erarbeitet und darauf eine Informationskampagne aufgebaut.

### Energiesparen für Bäckereien

Bäckereien gehören zu den handwerklichen Betrieben mit dem höchsten Energieeinsatz.

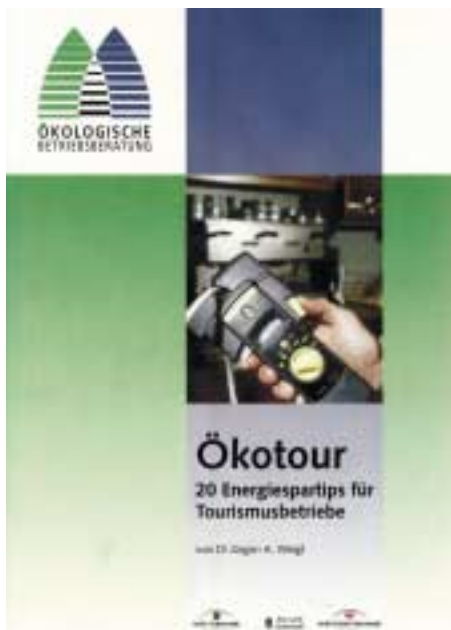
Die Energiekosten werden durch vermehrten Geräteinsatz, aber auch steigende Tarife und steuerliche Be-

lastungen in den nächsten Jahren noch zunehmen. Umso wichtiger ist es, mit Energie sparsam umzugehen.

Die Ökologische Betriebsberatung hat ein Branchenkonzept für Bäckereibetriebe erstellt, das die technischen Möglichkeiten zum Energiesparen aufzeigt. Anhand von Energiekennzahlen können die Energieverbraucher in einer Bäckerei bewertet werden. Um die gesamte Problematik der Bäcker bewusst zu machen, wurde eine Informationsbroschüre erarbeitet und bietet mit dem Titel „Ökobrot – 18 Energiespartipps für Bäckereien“ auf rund 30 Seiten konkrete Tipps, wie Energie gespart werden kann.

### **Energiesparen für Tourismusbetriebe**

Tourismusbetriebe gehören zu den energieintensiven Branchen und die



*Ökotour*

heimische Hotellerie könnte sich durch einfache Maßnahmen Millionenbeträge bei der Energierechnung ersparen. Die jährlichen Energiekosten für die steirische Hotellerie liegen immerhin bei gesamt rund 200 Millionen Schilling.

Aus diesem Grund wurde das Projekt „Energiesparen in Tourismusbetrieben“ ins Leben gerufen: Neben einem Branchenkonzept, das den ExpertInnen Unterlagen für eine gezielte Beratung von Tourismusbetrieben in die Hand gibt, wurde eine allgemein verständliche Broschüre erstellt. Die Broschüre mit dem Titel „Ökotour – 20 Energiespartipps für Tourismusbetriebe“ steht jedem interessierten Betrieb kostenlos zur Verfügung.

Basierend auf den Erfahrungen der Pilotberatungen wurden zahlreiche weitere Betriebe beraten und diese Beratung durch Mittel des Landes Steiermark ermöglicht. Der Schwerpunkt der Beratungen betraf Betriebe in der Region Gröbming. Welche Resultate diese Beratungsaktion erbringt, zeigt ein 200-Betten-Hotel der gehobenen Klasse: Dieses hatte bisher Energiekosten in der Höhe von rund 94.474,68 Euro jährlich. Die BeraterInnen konnten Maßnahmen aufzeigen, wodurch die jährlichen Energiekosten um 19.985,03 Euro gesenkt werden konnten.

### **Lebensmittelhandel**

Seit 1995 werden in Zusammenarbeit mit dem Landesenergiebeauftragten, dem LandesEnergieVerein Steiermark und dem WIFI Steiermark Branchenberatungen für den Lebensmitteleinzelhandel durchgeführt. Wesentlicher Bedarfsträger ist dabei die Kühlung, bei der sehr viele Schwachstellen entdeckt

wurden: schlechte Luftführung, nicht isolierte Leitungen, Überladung etc.

Mit Hilfe verschiedener Informationsmaterialien und Einzelberatungen wurde versucht, vor allem das Bewusstsein für den vernünftigen Energieeinsatz zu heben und auf – großteils sehr einfache – Maßnahmen Bedacht zu nehmen, um unnötigen Energieeinsatz zu vermeiden. Auf die Kühlung entfallen rund 60 Prozent des gesamten elektrischen Energiebedarfs von Lebensmittelmärkten, auf die Optimierung dieses Bereiches wurde deshalb besonderer Wert gelegt. Ein generelles Ergebnis war zum Beispiel, dass allein durch betriebliche Maßnahmen ohne bzw. mit geringen Investitionskosten im Schnitt etwa zehn Prozent der Stromkosten bzw. mehr als 726,73 Euro pro Jahr und Betrieb einzusparen sind.

## Energie macht Schule

Durch verantwortungsvollen Umgang mit Energie kann an Schulen ein nicht zu unterschätzendes Maß an Energie eingespart werden. Es ist notwendig, durch gezielte Bewusstseinsbildung und durch ein Anreizmodell SchülerInnen, LehrerInnen und Schulbedienstete sowie den Schulerhalter davon zu überzeugen, dass



Siegerlogo von Beate Leitgeb



*Photovoltaische  
Medikamentenkühlanlage*

die Ersparnis durch einen nachhaltigen Umgang mit Energie finanzielle Vorteile für alle Beteiligten bringen kann.

Aus diesem Grunde wurden vom Energiebeauftragten gemeinsam mit dem LandesEnergieVerein, der Energieberatungsstelle und dem Büro ecowatt mehrere Initiativen für Schulen gestartet, unter anderem ein Wettbewerb für Energieprojekte jedweder Art: vom Referat über Energie über Energie-Veranstaltungen bis zur Entwicklung und zum Bau von Energieanlagen, wie z. B. einer transportablen photovoltaischen Medikamentenkühlanlage (Abbildung).

Insgesamt haben sich 36 Schulen aus der ganzen Steiermark mit Projekt- und Logovorschlägen für den Wettbewerb angemeldet. Eingereicht wurden Projekte von 20 Schulen. Am Logowettbewerb beteiligten sich 15 Schulen. Die Siegerprojekte des Wettbewerbes werden bei der Landesausstellung präsentiert.



*Energie für steirische Schulen*

Im Rahmen eines Pilotprojektes – fiftyfifty – Bonusmodell für steirische Schulen –, das an zehn steirischen Schulen durchgeführt wird, wurde und wird versucht, den Verbrauch von elektrischer Energie und Heizenergie ausschließlich durch Verhaltensänderung zu senken – es werden also vorhandene Sparpotentiale ausgenutzt.

Ein finanzielles Anreizmodell – die eingesparten Betriebskosten werden zu 50 Prozent an die Schule ausgezahlt und stehen dieser zur freien Verfügung – soll die Schulen motivieren, sich an Energiesparprogrammen zu beteiligen und in weiterer Folge einen bewussten Umgang mit Energie anhand praktisch durchgeführter Aktionen erklären.

Mit diesem Schulprojekt werden mehrere Ziele verfolgt:

- Sensibilisierung der „EnergieverbraucherInnen von morgen“ für einen verantwortungsvollen Umgang mit Energie,
- Einbeziehen des Themas „Energie“ in den Schulalltag,
- Einsparen von Energiekosten in öffentlichen Gebäuden,
- Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen,
- Erfassung des Schulzustandes als Basis für zukünftige Sanierungsmaßnahmen und
- Einsatz eines erfolgreichen Modells landesweit.

Die langfristige Übernahme des Pilotversuches in das Regelschulsystem in der Steiermark ist geplant.

## **Büro des Landesenergiebeauftragten**

Mit dem Landesenergieplan 1984 wurde auch eine Einrichtung institutionalisiert, die später in einigen anderen Bundesländern Nachahmer gefunden hat: das Büro des Landesenergiebeauftragten. Ursprünglich mit der Beratung der für Energie zuständigen Regierungsmitglieder und der Koordination von Energieplanungsmaßnahmen des Landes betraut, wurde das Büro des Landesenergiebeauftragten sukzessive mit weiteren Aufgaben befasst: Wohnbau, Biomasse-Nahwärme, Forschungsprojekte etc. und behördliche Aktivitäten und Gutachter-tätigkeit, etwa bei der Errichtung oder Veränderung von Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung, bei Maßnahmen der

Raumplanung und Baugesetzgebung, für innovative Technologien und Nutzung von „Alternativenergien“.

Die Rolle der Koordination innerhalb des Landes Steiermark umfasst eine Vielzahl von energie- und umweltrelevanten Aktivitäten (effiziente Energieverwendung, Energieeinsparung, Klimabündnis etc.), außerhalb des Landes gemeinsame Maßnahmen und Vorgangsweisen der Bundesländer und benachbarter Regionen in Slowenien, Ungarn und Italien.

1993 kam eine sehr umfangreiche Tätigkeit in Form der Begutachtung und bescheidmäßigen Genehmigung (vergleichbar mit einer Zertifizierung) von typengeprüften Feuerungsanlagen hinzu. Dem Landesenergiebeauftragten wurden als finanzielle Basis über den Landes-EnergieVerein Mittel außerhalb der Verwaltung sowie eine umfassende Beratungsstruktur in Form von MitarbeiterInnen des LandesEnergieVereines und der Energieberatungsstelle des Landes zur Verfügung gestellt.

Es ist schwierig, in der Arbeit des Büros eindeutige Schwerpunkte festzulegen, doch hat neben der intensiven Befassung mit erneuerbaren Energieträgern während der letzten zwei Jahre die Neuordnung des Elektrizitätsmarktes eine besondere Rolle gespielt. So war der Energiebeauftragte intensiv in die Gestaltung des StEIWOG und – im Rahmen der Kooperation der Länder und Energieagenturen (KLEA) – des EIWOG eingebunden, aber auch mitverantwortlich für die Umsetzung der darin festgelegten oder mit diesen Gesetzen verbundenen Maßnahmen.

Im Kontext damit wurde noch Ende 1999 dem Landtag ein Papier zur Umsetzung des (damals) im EIWOG verankerten Zieles von drei Prozent Stromerzeugung

aus erneuerbaren Energieträgern vorgelegt und von diesem angenommen. In diesem Papier wurden die Maßnahmen aufgezeigt, die zur Erreichung des genannten Zieles notwendig wären. Wie bekannt, ist dieses ursprüngliche „3-Prozent-Ziel“ mit dem novellierten EIWOG zu einem „4-Prozent-Ziel“ geworden, eine entsprechende Unterlage zur Umsetzung dieses neuen Zieles befand sich zur Berichterlegung in Ausarbeitung.

In einem Gutachten des Landesenergiebeauftragten zur geplanten 110-kV-Leitung von Bergla nach Obervogau wurden die Notwendigkeit und mögliche Alternativen zur 110-kV-Leitung analysiert, wobei eine wesentliche Aussage die war, dass zwar Alternativen zu einer besseren Versorgung des von dieser Leitung abgedeckten Gebietes bestehen, diese aber letztlich auf Grund fehlender energiepolitischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen nicht genutzt werden können.

In engem Konnex zum EIWOG stehen die Einspeiseregulungen für Strom aus erneuerbaren Energieträgern. Dazu wurde vom Energiebeauftragten in Zusammenarbeit mit den Interessenvertretungen ein Vorschlag ausgearbeitet, der letztlich zu einer Verordnung von Frau Landeshauptmann Waltraud Klasnic führte und einen wichtigen Schritt für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern darstellt, da diese Einspeisetarife für potentielle Investoren durchaus attraktiv sind.

Anlass für die im EIWOG festgelegten Ziele ist nicht zuletzt die Klimadiskussion, die nicht nur in den Medien geführt wird, sondern eine Reihe von Arbeitskreisen auf Bundes- und Landesebene beschäftigt, deren Ziel eine möglichst rasche Umsetzung von konkreten Maßnahmen im Sinne des Kyoto-Protokolls ist. Der

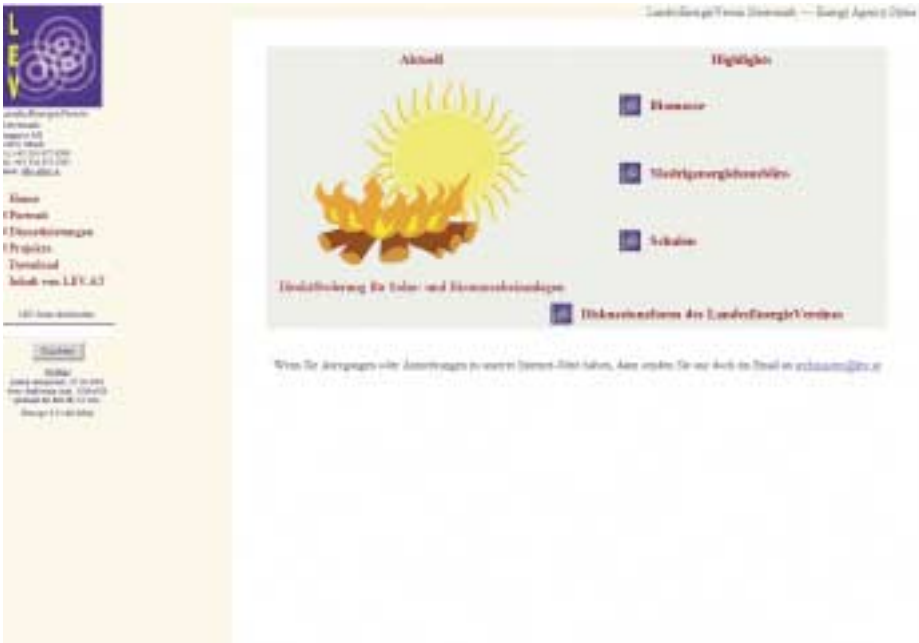
Energiebeauftragte ist in einigen dieser Arbeitskreise aktiv und auch in dem Sinn tätig, die oftmals sehr unterschiedlichen Interessen des Bundes und des Landes Steiermark bestmöglich zu koordinieren und dabei sachliche Notwendigkeiten vor andere Interessen zu stellen.

## LandesEnergieVerein

Mehr Flexibilität und die Möglichkeit einer privaten Finanzierung waren die Gründe für eine der ersten Auslagerungen aus der Hoheitsverwaltung im Bereich Energie. Es wurde dazu 1981 der LandesEnergieVerein gegründet, ein erfolgreiches Modell, das auch von anderen Bundesländern übernommen wurde.

Der LandesEnergieVerein sieht es als eine seiner wichtigsten Aufgaben, als Informationsdrehscheibe für den Energiebereich zu fungieren. Zu den Informationen gehört Fachwissen genauso wie Information über Förderungen oder die Verwaltung. Ein wichtiges Element ist die Vernetzung verschiedener Informationsquellen im Internet. Die LEV-Homepage <http://www.lev.at> bietet heute ein umfangreiches Service- und Informationsangebot, das von einer wachsenden Anzahl nationaler und internationaler „Besucher“ geschätzt wird.

Die Homepage gliedert sich in die Themenschwerpunkte Biomasse, Niedrigenergiehausbüro und Schulen, eine Zusammenstellung der vom LEV durchgeführten Projekte und ein vielseitiges



Homepage des LandesEnergieVereines

Serviceangebot mit einer umfassenden Internetadressensammlung mit etwa 140 Links zu anderen energierelevanten Seiten.

Seit seinem Bestehen hat der Landes-EnergieVerein zahlreiche Publikationen zu verschiedenen energierelevanten Themen herausgegeben. In drei Reihen, den „Info-Broschüren“, „PIE (Projekt-InformationEnergie) – Blättern“ und den „Zum Beispiel-Blättern“ wurden Themen wie „Wintergärten“, „Akkus und Batterien“, „Niedrigenergiehäuser“, „Richtig Heizen mit Holz“ oder besonders interessante Ausführungen von innovativen Ideen beschrieben. Der LEV hat zudem eine umfangreiche Bibliothek zu Energiefragen mit etwa 7000 Titeln aufgebaut, die durch Zeitschriftenartikel und Monographien ständig erweitert wird und der Öffentlichkeit grundsätzlich auch übers Internet zur Verfügung steht.

Im Rahmen eines EU-Projektes wurde vom LEV Steiermark zusammen mit Partnern in Tirol, Frankreich und Dänemark eine Ausstellung zum Thema Energie erstellt. Diese Ausstellung kann gegen eine Kautions- und die Übernahme der Frachtkosten für Veranstaltungen entliehen werden.

Zu Beginn der 90er Jahre wurde auf Initiative des LEV und des Energiebeauftragten des Landes eine österreichweite Arbeitsgemeinschaft zur Energieberaterausbildung (ARGE EBA) gegründet, die auch das Programm für die Ausbildungen erarbeitet hat. Bis heute wurden etwa 250 Energieberater ausgebildet. Die Kurse werden nicht nur in Graz, sondern in Zusammenarbeit mit den regionalen Energieagenturen auch in anderen steirischen Regionen abgehalten.

Seit 1998 hat der LEV auch Fachseminare für Bausachverständige, Seminare über Niedrigenergiehäuser (beispielsweise für den Fertigteilhausverband) und spezielle Kurse (beispielsweise einen Solarkurs mit der ARGE Erneuerbare Energie) angeboten.

Im Wintersemester 2000/2001 wurde am Institut für Städtebau an der Technischen Universität Graz eine Lehrveranstaltung über Niedrigenergiehäuser abgehalten.

Seit der Einführung der Förderung für Solaranlagen hat der LEV vor allem bei technisch aufwändigen und komplizierten Förderungsfällen sowie bei Anträgen für Großanlagen Hilfestellung geleistet. Dazu wurden Simulationsberechnungen zur Beurteilung der Anlagen durchgeführt. Seit Einführung der Förderung wurden etwa 1.100 solche Förderungsanträge bearbeitet. Auch in die Abwicklung der im Jahr 1998 durch die Steiermärkische Landesregierung beschlossenen Förderung für Biomasseheizungsanlagen war der LEV als beratende Organisation von Beginn an eingebunden und ist auch als Einreichstelle für Förderungsanträge tätig.

Für Schulen bietet der LEV Unterstützung sowohl in finanzieller Hinsicht als auch durch praktische Beratung. In den letzten Jahren wurden besonders originelle Schulprojekte aus dem Energiebereich mit Preisen ausgezeichnet. Lehrer oder Schulklassen, die ein Energieprojekt zur Bewusstseinsbildung oder zu konkreten Energieeinsparungen an ihrer Schule durchführen wollen, können sich um Unterstützung und Hilfestellung an den LEV wenden. Auch Geräte (beispielsweise Strommessgeräte) können beim LEV ausgeliehen werden.

„Energie aus Biomasse“ hat in den letzten Jahren in ganz Europa an Bedeutung gewonnen. Hintergründe dazu sind Ölpreisentwicklung, Wirtschaftsförderung, Arbeitsplatzsicherung und Umweltschutz. Der LEV hat seit 1983 bei der Mitarbeit am Aufbau von mehr als 150 Biomasse-Nahwärmenetzen Kompetenz aufgebaut und zählt heute europaweit zu den Experten auf diesem Gebiet. Dementsprechend umfangreich sind die Aufgaben des LEV:

- Betreuung von Biomasse-Nahwärme-Anlagen,
- Beratung von Förderungsstellen, Gemeinden, Landes- und Bundesverwaltung,
- Erstellung von Statistiken zu Biomassenutzung,
- Informationsaufbereitung,
- Entwicklung neuer Bereiche der Energienutzung aus Biomasse, wie beispielsweise Energie aus Kläranlagen oder aus Biogas,
- Mitarbeit bei den Aufgaben des Energiebeauftragten des Landes sowie in Beraterstäben für die Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft oder die Internationale Energieagentur (IEA – Task 29) und
- Organisation von Veranstaltungen.

Neben seinen laufenden Tätigkeiten hat der LEV Forschungsprojekte initiiert, finanziert oder mitfinanziert und seit dem Beitritt Österreichs zur Europäischen Gemeinschaft zahlreiche EU-Projekte durchgeführt. Dabei muss die Mitgliedschaft in zwei Netzwerken genannt werden: FEDARENE und OPET.

Als Mitglied des CROSS-BORDER-OPET mit den Partnern ZREU Regensburg, Deutschland, dem Oberösterreichischen

Energiesparverband und der Österreichischen Kommunalkredit wird neben der allgemeinen Funktion dieses Netzes, der Hilfestellung für jene die an den Energieprogrammen der EU teilnehmen wollen und Beratung für Klein- und Mittelbetriebe zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch effizienten Einsatz von Energie und Verbreitung neuer innovativer Technologien, für jedes Vertragsjahr eine spezielle Aufgabe definiert.

Themenschwerpunkt 2000 war die Energieeffizienz und Stromgewinnung aus Kläranlagen. Dazu hat der LEV ein eigenes Projekt „Mehr Biogas für die Steiermark“ gestartet.



*OPET – Netzwerk*



## Energieberatungsstelle des Landes Steiermark

Die Energieberatungsstelle des Landes – EBS – versteht sich als eine Service-dienststelle des Landes mit der Aufgabe, Informationen zum Thema Energiesparen zu vermitteln – sowohl in technischer als auch in im weiteren Sinn politischer Hinsicht gemäß dem Energieplan des Landes – und umsetzungsorientierte Beratung für Einzelne, aber auch Wohnbau-träger, Gemeinden und Institutionen durchzuführen. Dazu werden neben Einzelberatungen für die Bevölkerung öffentliche Veranstaltungen (Vorträge, Seminare u. Ä.) organisiert und in anderen Formen Öffentlichkeitsarbeit, z. B. auf Messen, geleistet.

Von der EBS wurden im Jahre 2000 1.089 persönliche Einzelberatungen in Form eines Beratungsgespräches durchgeführt. Das bedeutet eine Steigerung von mehr als zehn Prozent gegenüber den Vor-jahren. Hinzu kommt eine Vielzahl von telefonischen Anfragen. Durchschnittlich werden täglich sechs bis sieben Anfragen unmittelbar beantwortet, ohne dass daraus ein eigener Beratungsfall entsteht – das bedeutet rund 1.500 telefonische Auskünfte pro Jahr.

Einzelberatungen	1.089
Telefonische Anfragen	1.500
Beratungsgespräche auf der Häus-bauermesse 2000	164
Beratungsfälle in der RA 14	1.212

Beratungen für Mehrfamilienhäuser	101
Anzahl der Wohneinheiten in MFH	1.592
Heizleistung aus den Beratungen	11,9 MW
Nutzenergie aus den Beratungen	17.850 MWh/a
Aufgezeigtes jährliches Sparpotential	5.950 MWh/a
Empfohlene Investitionssumme	4,37 Millionen Euro

Im Rahmen der Biomasse-Sonderförderung bietet die Energieberatungs-stelle einerseits die in den Förderungs-richtlinien vorgesehene verpflichtende Energieberatung an, und fungiert anderer-seits als Einreichstelle für Förderanträge. Seit Beginn der Förderaktion im Juli 1998 wurden in der Energieberatungsstelle 661 Biomasseförderanträge bearbeitet. Im Jahr 2000 wurden 386 Anträge bearbeitet. Unter Berücksichtigung der jeweils vor-gesehenen maximalen Direktzuschüsse entspricht dies einem Fördervolumen von insgesamt 981.083,26 Euro (davon rund 588.649,96 Euro im Jahr 2000).

Kohlenwasserstoffe	6,0 Tonnen
Stickoxyde	24,5 Tonnen
Schwefeldioxyd	28,7 Tonnen
Kohlenmonoxyd	30,5 Tonnen
Staub	3,0 Tonnen
Kohlendioxyd	3.056 Tonnen

Gerechnete Emissionseinsparungen aus den Beratungsergebnissen im Jahr 2000



*Jahresbericht der Energieberatungsstelle*

Seit Herbst 2000 betreibt die Energieberatungsstelle eine Außenstelle im Ökopark Hartberg, wobei vorerst jeden zweiten Freitag im Monat Beratungen abgehalten werden. Die Beratungen finden im Penthouse der Solarhalle statt. Der Ökopark bietet im Hinblick auf die anschaulich präsentierten Alternativenergieanlagen – transparente Wärmedämmung, Vakuumkollektoren, Photovoltaikzellen – ein hervorragendes Umfeld für die Arbeit der Energieberatungsstelle.

Der Großteil der Finanzierung erfolgt aus Budgetmitteln des Landes Steiermark. Ein Teil der Kosten wird aus Finanzierungen des LandesEnergieVereins und Erlösen aus der Beratungsarbeit (Unkostenbeiträge) gedeckt.

### **Budget der Energieberatungsstelle**

Land Steiermark	142.438,75 Euro
LandesEnergieVerein	43.603,70 Euro
Erwirtschaftete Erlöse	79.940,12 Euro
<b>Gesamtbudget</b>	<b>265.982,57 Euro</b>

Ausgehend von zwei Pilotprojekten im November 1993 kam es zum Projekt „Energieberatung in Banken“. Von 1993 bis 2000 wurden im Rahmen dieses Projektes 65 Beratungstage in 16 Banken abgehalten. Zielsetzung dieser Aktivitäten, deren Kosten zum Teil von den Kreditinstituten getragen werden, ist eine frühzeitige und fundierte Beratung von Kunden in Verbindung mit einer Hilfestellung bei der Abwicklung von Förderungsanträgen.

Zusätzlich zu einer Optimierung der primär geplanten Maßnahmen und einer Unterstützung in der Entscheidungsfindung bietet die Energieberatungsstelle für jeden Interessenten eine umfassende Energieberatung an.

Eine umfassende Darstellung der Tätigkeiten der Energieberatungsstelle des Landes Steiermark enthält ihr Jahresbericht, erhältlich bei:

Energieberatungsstelle des Landes Steiermark, 8010 Graz, Burggasse9/I, Telefon (0 31 6) 877 34 13, Fax (0 31 6) 877-3412, <http://energieberatungsstelle.stmk.gv.at>

## Lokale Energieagentur Oststeiermark (LEA)



Die Lokale Energieagentur Oststeiermark wurde 1996 als erste Energieagentur in Österreich gegründet und ist heute eingebettet in ein Netz von nationalen Agenturen. Die Gründung der LEA war eine gemeinsame Initiative des Entwicklungsvereines Kleinregion Feldbach, des Landesenergiebeauftragten und des Landes Steiermark.

Eine der ersten Aktivitäten war die Einführung eines „MONITORING des Energieverbrauchs“, eines einfachen, kosten- und zeiteffizienten Marketing-

werkzeugs: Aktivitäten zur Steigerung der Energieeffizienz können durch angepasste Dokumentation entsprechend propagiert werden, um auf diese Weise leichter Vorbildfunktionen in Richtung Klimaschutz und Umweltbewusstsein aufnehmen und gerecht werden zu können. Derzeit führt die LEA dieses Monitoring in 13 Gemeinden mit 33 kommunalen, gewerblichen und privaten Objekten durch.

Neben der allgemeinen Beratungstätigkeit liegen die Schwerpunkte der Agentur in der Konzept- und Projekterstellung von Biogasanlagen, der Energiebuchhaltung und der Öffentlichkeitsarbeit für erneuerbare Energieträger, beispielsweise die Energieschaustraße bei der Landesausstellung 2001.



*Biogasanlage Fürntratt*

Speziell in der Oststeiermark gibt es auf Grund der noch vorhandenen bäuerlichen Strukturen – Geflügel-, Schweine- und Rindertierhaltung – ein beträchtliches Potenzial an Biogas. Trotz allgemein guter Voraussetzungen sind in der Region bislang nur einige wenige Biogasbetriebe entstanden bzw. befinden sich im Entstehen.

Das legte eine „Biogasoffensive Oststeiermark“ nahe, die mit finanzieller Unterstützung durch INTERREG-Mittel durch die LEA gestartet werden konnte. Ziel der Kampagne ist es, die Zahl der Biogasanlagen in der Region von derzeit vier Anlagen deutlich zu steigern.

Unter dem Motto „Strom und Wärme aus Mist und Gülle“ verfolgt die Agentur ein zukunftsweisendes Projekt. Ziel der Offensive ist es, möglichen Betreibern so gut es geht unter die Arme zu greifen, wenn sie eine Biogasanlage verwirklichen wollen. Als ein Leitprojekt entstand so das erste österreichische Nahwärmenetz mit Biogas in Auersbach.

Dieses innovative Anlagenkonzept wurde im Rahmen des österreichischen Klimaschutzwettbewerbes „Klimaschutz in der Landwirtschaft“ im Oktober 2000 in Schwaz (T) durch BM Wilhelm Molterer mit einem Anerkennungspreis ausgezeichnet.

### *Kontakt:*

Lokale Energie Agentur,  
Ing. Karl Puchas, 8330 Feldbach, Dörfel 2,  
Telefon (0 31 52) 83 80-0,  
Fax (0 31 52) 83 80-4,  
E-Mail: office@lea.at, <http://www.lea.at>

Die Energieagentur Weststeiermark mit dem Büro in der landwirtschaftlichen Fachschule in Stainz betreut die Bezirke Deutschlandsberg, Voitsberg, Leibnitz und Graz-Umgebung mit dem Ziel der Umsetzung von Praxisprojekten in den Gemeinden der Region in den Bereichen Solartechnik und Biomasse.

Das Thema erneuerbare Energieträger wird unter anderem mit dem Projekt „mobiles SOLarcafe“ in die Bevölkerung gebracht. Diese Art von mobiler Solarwerkstatt soll allen Interessierten die Möglichkeit geben, Einblick in Solartechnologien zu bekommen. Es schafft ein Experimentierfeld, wo technische und kulinarische Belange nicht zu kurz kommen. Im Solarcafe/Solarwerkstatt kann diskutiert, informiert, gebastelt und gestaunt werden.

Die Aus- und Weiterbildung ist weiterer Schwerpunkt der Arbeit. Als Mitglied im Beschäftigungspakt SüdWeststeiermark ist der Agentur die Erwachsenenbildung ein besonderes Anliegen. Die Konzeption arbeitsmarktpolitisch und sozialpolitisch interessanter Maßnahmen im Bereich erneuerbarer Energie in Zusammenarbeit mit der Wirtschaft schafft neue Berufsmöglichkeiten bzw. erhält Arbeitsplätze.

### *Kontakt:*

Energieagentur Weststeiermark,  
Dr. Irmtraud Schmid-Pribas, 8510 Stainz,  
Brandhofstraße 1,  
Telefon (0 34 63) 70 0 27,  
Fax (0 34 63) 70 0 47,  
E-Mail: office@energieagentur.at

## Grazer Energieagentur

Übergeordnete Zielsetzung der auf Initiative der Stadt Graz und auf Grundlage des Kommunalen Energiekonzepts Graz im Jahr 1997 gegründeten Grazer Energieagentur ist die Förderung der effizienten, umwelt- und klimaschonenden sowie sozialverträglichen Bereitstellung von Energiedienstleistungen. Gleichzeitig sollen damit die regionale Wirtschaft und Beschäftigung gestärkt werden.

Die Energieagentur versteht sich zum einen als Impulsgeber und Wegbereiter für neue Lösungsansätze zur Erschließung von Energieeffizienzpotenzialen und Einsatzmöglichkeiten für erneuerbare Energieträger. Dies geschieht insbesondere durch die Entwicklung und Verbreitung von neuen Umsetzungsmodellen und Dienstleistungen. Zum anderen nimmt sie die Rolle als unabhängige Beraterin und Mittlerin bei der Verwirklichung konkreter Projekte ein. Sie richtet sich in erster Linie an größere Gebäude- bzw. Liegenschaftseigentümer: Gemeinde-, Landes- und Bundesgebäude, Institutionen, Wohnbaugenossenschaften, Banken, Versicherungen, Gewerbegebäude etc.

Arbeitsschwerpunkt ist das Impulsprogramm Thermoprofit, mit dem eine Belebung des Contracting-Marktes erreicht werden soll. Wesentliche Bestandteile sind die Einführung eines Gütesiegels für Contracting-Projekte und die Betreuung des Thermoprofit-Netzwerkes von kompetenten Unternehmen und öffentlichen Stellen. Gebäudeeigentümern wird unabhängige Unterstützung bei der Umsetzung von Contracting-Vorhaben gegeben. Weitere Tätigkeitsbereiche umfassen Umsetzungsmodelle für Solaranlagen, Energiemanagement, Consulting und Analysen.

Kontakt:

Grazer Energieagentur GmbH,  
Dipl.-Ing. Boris Papousek, 8010 Graz,  
Kaiserfeldgasse 13/1,  
Telefon (0 31 6) 81 18 48,  
Fax (0 31 6) 81 18 48-9,  
E-Mail: [office@grazer-ea.at](mailto:office@grazer-ea.at),  
<http://www.grazer-ea.at>

## Energieagentur Judenburg-Knittelfeld-Murau



Aufgaben und Ziele sind das Initiieren und Entwickeln von Projekten und Maßnahmen zum effizienteren Energieeinsatz. Der verstärkte Einsatz von erneuerbaren Energieformen hat dabei einen besonders hohen Stellenwert. Für private Häuslbauer, Sanierer, Gemeinden und das Gewerbe ist die Energieagentur die erste Ansprechstelle für Energiefragen in der Region.

Die regionale Energieberatungsstelle hat sich in den ersten drei Jahren gut etabliert, die Nachfrage nach einer firmenunabhängigen Energieberatung ist sehr groß. Durch ein steigendes ökologisches Bewusstsein ist auch die Nachfrage im Bereich von Pellets-, Hackgut- und Scheitholzheizungen sowie Solaranlagen stark steigend. Die Beratungen erfolgen produkt- und firmenneutral. Für Biomasseförderungen ist die Energieagentur auch eine offizielle Einreichstelle und nimmt die Förderansuchen im Auftrag des Landes Steiermark entgegen.

Mit Gemeinden wird intensiv zusammengearbeitet. Die Dienstleistung geht von einfachen Beratungen bei Neu- und Umbauten, Gebäudesanierungen sowie Heizungs- und Regelungsoptimierungen bis hin zu einer kompletten Entwicklung von Energieeinsparprojekten.

Bewusstseinsbildung zum Energiesparen und zur erneuerbaren Energie ist ein wesentlicher Faktor. Dazu werden Energieberatungstage in den Gemeinden, Vorträge über Heizen mit Holz und Pellets, Niedrigenergiehäuser, aktive und passive Solarnutzung usw. veranstaltet. Auch Wärmedämmoffensiven in Judenburg, Knittelfeld und den acht Zirbenlandgemeinden in Zusammenarbeit mit dem lokalen Gewerbe und Banken werden derzeit mit Erfolg umgesetzt. Auch Lehrer und Schüler werden bei Projektwochen und Schwerpunktprojekten zu den Themen Energieeinsparung, Klimaschutz und erneuerbare Energie aktiv betreut.

#### *Kontakt:*

Energieagentur Judenburg-Knittelfeld-Murau, 8750 Judenburg,  
Kaserngasse 22,  
Telefon (0 35 72) 44 6 70-0,  
Fax (0 35 72) 44 6 70-25,  
E-Mail: energieagentur@ainet.at,  
<http://www.ainet.at/energieagentur>

## **Energiekonzepte in Gemeinden**

Bisher haben sich 16 einzelne steirische Gemeinden entschlossen, die Entscheidung über Energieversorgung, die Energieeinsparung, die Verwendung von Energierohstoffen und damit auch den Einfluss auf die Umwelt wesentlich mitzu-

gestalten. In diesem Sinn ist die Erstellung eines Energiekonzeptes bzw. einer laufenden Energiebuchhaltung, auch mit Blick auf die CO<sub>2</sub>-Reduktion zur Erreichung des Kyoto-Zieles oder einer Klimabündnisverpflichtung, unabdingbar.

Bis Ende 2000 waren Energiekonzepte in folgenden Gemeinden umgesetzt:

- **Aflenz:** Biomasse-Nahwärmeheizwerk mit Rauchgaskondensationsanlage
- **Bad Waltersdorf:** Wärmedämmung und Geothermie-Fernwärmeversorgung
- **Deutschlandsberg:** Fernwärme auf der Basis einer Gas-Kraft-Wärme-Kopplungsanlage und eines Biomasseheizwerkes
- **Feldbach:** Biomasse-Nahwärme und weiterer Ausbau mit dem mittlerweile in Feldbach installierten Gasnetz, in erster Linie für industrielle Prozesswärmenutzung
- **Gleisdorf:** konkrete Vorschläge für ein Aktionsprogramm, Wärmedämmaktion
- **Graz:** Sieben Bausteine einer zukünftigen Energie- und Umweltpolitik wurden definiert: Wärmetechnische Sanierung von Gebäuden, Energiemanagement im magistratseigenen Bereich, Ausbau und Verdichtung der Fernwärme- und Erdgasversorgung, energiebewusstes Bauen, Initiative zur Forcierung von Sonnenkollektoren zur Warmwasserbereitung und teilsolaren Raumheizung, Steigerung der Effizienz der Energienutzung im betrieblichen Bereich (Ökoprotit) und Einführung und Förderung von „Niedrigstmissionsfahrzeugen“ (Ökodrive)

● **Hartberg:** Thermische Sanierung öffentlicher Bauten, Erstellung eines „Leitfadens für Neubauten“, Umsetzungsplanung für eine Musterhaus-siedlung, Verstärkte Sonnenenergie-nutzung und Errichtung von Biogas-gemeinschaften. Darüber hinaus wird mit dem von JOANNEUM RESEARCH/Institut für Energie-forschung und der ÖKO-Plan GmbH bzw. der Stadtwerke Hartberg unter Verwendung von Mitteln der EU-Regionalförderung konzipierten und finanzierten Ökopark Hartberg ein Gewerbepark für Betriebe eingerichtet, der der Forderung nach „ökologischem Wirtschaften“ entsprechen soll. Nach Abschätzung der am Ökopark verfügbaren Energieträger-Potentiale und der einsetzbaren technischen Möglich-

keiten wurde ein Grundkonzept er-arbeitet, das den kombinierten Einsatz folgender Komponenten vorsieht:

- Biogasanlage für feuchte biogene Abfälle und eventuell Klärschlamm
- Kompostieranlage für Strauchschnitt und Anaerobschlamm aus der Biogasanlage
- Kläranlagen für Abwässer der Bio-gas- und der Kompostieranlage und der Betriebe
- Blockheizkraftwerk(e) (BHKW) zur Erzeugung von hochwertigem Spitzenstrom aus Biogas
- Pufferspeicher als Tagesspeicher der Wärme aus dem BHKW
- Holzvergaser BHKW



*Forschungshaus im ÖKOPARK Hartberg*

- Heizwerk, betrieben mit dem Pufferspeicher, dem Holzvergaser und gegebenenfalls einem Hackgutkessel
- Heiznetz (Fernwärme) zur Versorgung der Betriebe im Ökopark und externer Abnehmer
- Biodieselanlage für die Verarbeitung von Altspeiseöl in Kombination mit der Biogasanlage.

Eine Infrastruktur entsprechend diesem Konzept kann den Ökopark weitgehend autonom mit Strom und Wärme versorgen. Die Kombinationen verschiedener Technologien nutzen Synergien und halten die am Ökopark gegebenen ökonomischen Randbedingungen weitgehend ein. Im Ökopark liegt auch das sogenannte „Forschungshaus“, in dem ein Veranstaltungsraum und Büros untergebracht sind. Zur Klimatisierung dieses Forschungshauses wird die Desiccant-Klimatechnik eingesetzt, die mit Hilfe von Wärme aus Biomasse und Solarwärme die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit im Gebäude ganzjährig regelt. Das bedeutet: Kühlen und Befeuchten der Raumluft im Sommer sowie Heizen und – wenn erforderlich – Befeuchten im Winter.

- **Irdning:** Erweiterung des bestehenden Biomasse-Fernwärmenetzes
- **Judenburg:** Ausweitung des Fernwärmenetzes (gesamt 12,8 MW) durch Zusammenschluss mehrerer bestehender großer Heizzentralen und Ergänzung durch ein gasbetriebenes BHKW (2,3 MW für die Grundlast), Umsetzung eines Verkehrskonzeptes (Verkehrsberuhigung, Einbahnregelung etc.), die Einrichtung einer Energie- und Umweltberatungsstelle, Aktionen mit BürgerInnen (z. B. zum

Bau von Solaranlagen), Niedrigenergiehäuser, thermische Sanierung und zentrale Wärmeversorgung eines Altbauviertels, Gründung einer Energieagentur

- **Kalwang, Lieboch, Mürzzuschlag, Pöls und Trofaiach:** Ausbau des Fernwärmenetzes
- **Leoben:** Energieberatung, zu je einem Drittel von der Stadt Leoben und von den Leobner Geldinstituten finanziert, Wärmedämmaktion, Umstellung auf umweltverträglichere Energieversorgung, Verstärkte Nutzung der Sonnenenergie, Energiebuchhaltung. Die begleitende Kontrolle und die Evaluierung der durchgeführten Maßnahmen werden vom Energiebeauftragten und vom LandesEnergie-Verein durchgeführt; an der Umsetzung einzelner Maßnahmen war die Energieberatungsstelle maßgeblich beteiligt wie beispielsweise der Vorbereitung einer Solar-Siedlung.



*Solar City Leoben;  
Schnitt eines Wohngebäudes*

- **Weiz:** Fernwärme aus Abwärme (Überschuss) der ELIN und auf Basis eines neu zu errichtenden Biomasseheizwerkes, Lokale Umwelt-BürgerInneninitiative, Wärmedämmoffensive.



## Regionale Energiekonzepte

Die Kleinregion Feldbach mit 14 Gemeinden hat als Pilotvorhaben für den Bezirk ein teilregionales Energiekonzept erstellt. Daraus resultierend wird in der ersten Phase der Umsetzung des teilregionalen Energiekonzeptes in den drei Gemeinden Edelsbach, Gossendorf und Kornberg ein kommunales Energiekonzept erstellt.

Kommunen haben die Möglichkeit, unter anderem eigenständig energie- und umweltpolitische Ziele und Maßnahmen festzulegen und diese in der gesetzgebenden Körperschaft (z. B. Gemeinderat) zu beschließen. Die Gemeinde soll dabei einen Überblick über die gegenwärtige Energie- und Umweltsituation bekommen und durch entsprechende Maßnahmen diese verändern (verbessern) und auch dokumentieren können.

Ziel des Konzeptes ist es, die Möglichkeiten einer sinnvollen lokalen Energiepolitik mit den Verantwortlichen zu entwerfen, abzustimmen und letztendlich auch umzusetzen. Aus dem folgenden Maßnahmenkatalog werden für jede einzelne Gemeinde ein individuelles Aktionsprogramm definiert und die darin enthaltenen Aktionen umgesetzt:

- Bebauungsplanung mit Richtlinien zur Wärmeversorgung
- Energiesachverständige in die Bauplanung und Baukommission mit einbeziehen
- Aktionen zum Austausch fossiler Brennstoffe/Forcierung erneuerbarer Energieträger
- Erhebung des Biomassepotentials und Nutzungsmöglichkeiten für die Gemeinde

- Errichtung von Nahwärmenetzen (Mikronetzen)
- Wärmeversorgung von Siedlungsbauten und öffentlichen Gebäuden
- Strom und Wärme aus gemeindeeigenen Produkten
- Wirtschaftlich und ökologisch sinnvolle Versorgung beispielsweise von Gewerbetriebs- und Siedlungen
- Initiierung von Selbstbaugruppen und Einkaufsgemeinschaften
- Dokumentation des Energieverbrauchs (Energiebuchhaltung)
- Finanzierungsmodelle für Gemeindebauten
- Einrichtung einer kommunalen bzw. regionalen Anlaufstelle für Bauberatung – Energie(Bau)-Beratungsaktion
- Strom sparen im Haushalt
- Möglichkeiten des Individualverkehrs
- Energiecheck und Energiekonzepte für Betriebe.

Ein weiteres regionales Energiekonzept im Bezirk Hartberg ist in Vorbereitung.

## Landesausstellung 2001

Als „große Chance für die ganze Region“ bezeichnete der Weizer Bürgermeister Helmut Kienreich die Landesausstellung im Jahr 2001 zum Thema „Energie“. Für ihn stand die Landesschau als eines der wichtigsten Zukunftsprojekte seiner Stadt fest. Für längere Zeit würde Weiz und die Region im Mittelpunkt des öffentlichen Interesses stehen, man sei deshalb bestrebt, alle Chancen zu nützen, die sich daraus ergeben. Auch wenn das gesamte Budget für die Landesausstellung nur 4 Millionen Euro beträgt – eine schwierige Aufgabe für die Verantwortlichen.

Der größte Raum im Gleisdorfer Teil der Ausstellung widmet sich den Möglichkeiten der aktiven und passiven Sonnenenergienutzung mit einer Reihe von Großexponaten (Niedrigenergiehaus in Form des Sokrates-Hauses, ein Parabolspiegel, eine mit photovoltaikischem Strom versorgte Spielwelt). Daneben vermitteln Hands-on auf spielerische Art verschiedene Aspekte der Nutzung von Sonnenenergie (Einfluss der Ausrichtung eines Gebäudes auf den Energiehaushalt, Einfluss von Intensität und Einfallswinkel der Solarstrahlung auf den Ertrag von Photovoltaikzellen).

Zur Visualisierung der indirekten Sonnenenergienutzung erreichen die BesucherInnen nach einer Installation über den wahrscheinlich bedeutendsten Prozess der Entstehung organischen Lebens auf der Erde – der Photosynthese – einen Raum zur Thematik flüssiger und gasförmiger Biomasse.

Ein mit reinem Pflanzenöl betriebenes Blockheizkraftwerk erzeugt während der Ausstellung Strom und Wärme und speist diesen in die hauseigenen Versorgungsnetze. Die Entstehung und Erzeugung von Biodiesel wird filmisch und an Hand einer Installation von den unterschiedlichen Ausgangsprodukten und Zusatzstoffen bis zum Rapsmethylester gezeigt.

Beim Thema Biogas kommt eine interaktive Rechnerstation mit einem virtuellen Rundgang durch eine Biogasanlage zum Einsatz. Als eine künftige Möglichkeit der Nutzung von Biogas wird hier auf das Thema Brennstoffzellen-Blockheizkraftwerk eingegangen: So werden die Besucher nicht nur den Dummy einer in absehbarer Zeit zu erwerbenden Hausenergiezentrale sehen, sondern eine „begehbare“ Brennstoffzelle zeigt auch den chemischen Prozess im Inneren der Zelle.

Auch in Weiz soll der Energiefluss nachvollziehbar gemacht werden. Im Weizer Teil der Landesausstellung unter anderem ist die Nachbildung eines prähistorischen Urwalds zu sehen, wie er vor ca. 17 bis 19 Millionen Jahren in Oberdorf nahe Köflach existiert hat. Aus diesen Urwäldern ist durch verschiedene chemische und thermische Umwandlungen Braunkohle entstanden. Ein weiterer Raum widmet sich der Umwandlung fossiler Energieträger in Kraft- und Heizkraftwerken, wobei hier der Darstellung von Techniken der Kraft-Wärme-Kopplung und der Nutzung von Erdgas besondere Bedeutung zukommt.

Ein Teil dieses Raumes wird sich dem Thema Müllverbrennung widmen.

Dass auf Basis fossiler Energieträger keine nachhaltige Energieversorgung möglich ist, wird ebenfalls deutlich. Neben der Problematik der begrenzten Reserven bzw. Ressourcen bei fossilen Energieträgern wird mit Hilfe eines Demonstrationsexperiments der anthropogene Treibhauseffekt nachgewiesen.

Als mögliche Auswege aus dieser Problematik werden Alternativen wie die Nutzung fester Biomasse behandelt. Dass diese jedoch nicht nur als Brennstoff in kleinen Heizungen, sondern auch in großtechnischen Anlagen bzw. durch Vergasung in Kraft-Wärme-Kopplung genutzt werden kann, wird in diesem Ausstellungsteil ebenfalls gezeigt.

Die in Österreich seit jeher verbreitete Nutzung der Wasserkraft wird ebenfalls demonstriert. Daneben wird ein Modell-Wasserkraftwerk betrieben und mit dessen Hilfe eine Modelleisenbahn betrieben.

Die möglichen und bereits verwirklichten Beiträge der Windenergie werden plastisch deutlich gemacht: Quer durch den Raum erstreckt sich das Originalrotorblatt eines Windkraftwerks, das die beeindruckenden Dimensionen derartiger Kraftwerke darstellen soll. Die Windkraftanlage am Plankogel wird visualisiert, daneben sollen an einem Hands-on unterschiedliche Windräder betrieben werden.

Was ist Strom? Wann fließt dieser und wann nicht? Warum dreht sich ein Motor?

Diesen Fragen wird in einer Spielwelt mit einer Reihe von Spielstationen nachgegangen, welche die Grundlagen der Bereitstellung und Übertragung von elektrischem Strom zeigen. Die unterschiedlichen Anwendungen von Strom können am Energiefahrrad selbst „erfahren“ werden: Durch Treten in die Pedale wird die notwendige Energie für Licht, mechanische Arbeit, Wärme und „Kommunikation“ bereitgestellt, die dafür notwendigen Aufwendungen können verglichen werden.

Wie die auf die verschiedenen Arten bereitgestellte Energie nun in tagtäglichen Anwendungen möglichst effizient genutzt werden kann, wird ebenfalls gezeigt. Die Entwicklung der Energiebedarfe unterschiedlicher Haushaltsgeräte ist dabei ebenso ein Thema wie der Stand-by-Verbrauch elektronischer Geräte.

Energie ist Leben. Leben ist Energie.

Energie ist nicht nur heiß umstrittenes Thema auf diversen Klimakonferenzen, Energie ist die Grundlage des Lebens überhaupt. Daher darf der Begriff Lebensenergie in einer Landesausstellung zum Thema „Energie“ nicht fehlen.

Von  
*Dipl.-Ing. Wolfgang Jilek*  
Landesenergiebeauftragter

