

# Skriptum für Klimarettungspartner

[www.klimarettung.at](http://www.klimarettung.at)

Eine Initiative des Landes Oberösterreich



## Impressum

Medieninhaber: Land Oberösterreich

Herausgeber: Oö. Akademie für Umwelt und Natur

Für den Inhalt verantwortlich: DI Andreas Drack, Klimaschutzbeauftragter des Landes  
Oö., Tel. 0732 / 7720 - 14411

Druck: Eigenvervielfältigung

Linz, September 2002



## Einleitung

Klimaschutz betrifft uns alle. Wir sind zugleich Opfer und Täter. Mit dem Programm Klimarettung schuf das Land Oö. eine Dachmarke für vorbildliche Klimaschutzmaßnahmen bzw. umfassende Öffentlichkeitsarbeit. Ziel ist, mit dem Instrument der „Freiwilligen Selbstverpflichtung“ mehr für Klimaschutz zu erreichen.

Klimarettungspartner verpflichten sich, das Thema Klimaschutz künftig in höherem Maße etwa bei Beratungen mit zu berücksichtigen. Als Hilfsinstrument wurden wichtige Inhalte in Form des vorliegenden Skriptums zusammengefasst.

DI Andreas Drack

Klimaschutzbeauftragter des Landes Oberösterreich



## Kapiteleinteilung:

Klimarettung - Projekt der Ressorts Umwelt, Energie, Verkehr und Agrar des Landes Oberösterreich	5
Klimarettungspartner	7
Standortfaktoren für Hausbauten	8
Energiekennzahl und Energieausweis	10
Wärmedämmung - Wirtschaftlichkeit, Ökologie	12
Energieträgerwahl	14
Stromverbrauch	15
Anhang Klimaschutz und Klimaschutzpolitik	16



## Klimarettung - Projekt der Ressorts Umwelt, Energie, Verkehr und Agrar des Landes Oö.

Der vom Menschen verursachte Treibhauseffekt stellt global eines der größten aktuellen Umweltprobleme dar. Weltweit könnte eine Erwärmung von 1,4 bis zu 5,8 °C bis zum Jahr 2100 stattfinden. Dieser Klimawandel würde sich auch auf Oberösterreich negativ auswirken; etwa durch höhere Extremtemperaturen, mehr Wetterextreme wie Hagel, Hochwasser, längere Regen- und Trockenperioden und eine Verschiebung des Tier- und Pflanzenartenspektrums. Treffen würde dies unter anderem die Land- und Forstwirtschaft (z.B. vermehrte Hagelschäden und Waldbrandgefahr), den Wintertourismus (z.B. keine gesicherte Schneedecke unter 1.500 m), und die Natur (z.B. Abnahme kälteresistenter Tier- und Pflanzenarten). Hintergründe über Klimaänderungen bzw. Klimaschutzpolitik sind im Anhang aufgelistet.

Im Jahr 2000 hat das Land Oberösterreich den „Oö. Kyoto-Optionenbericht“ erarbeitet, der 41 Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgase beinhaltet. Eine davon ist die Idee einer Klimaschutzpartnerschaft, aus der die Klimarettung Oberösterreich hervorging – ein völlig neuartiges, mehrjähriges Klimaschutzprojekt der Landesressorts Umwelt, Energie, Verkehr und Agrar. Um eine hohe Beteiligung bei diesem auf Freiwilligkeit beruhenden Projekt zu erhalten, gibt es spezielle Anreize. Koordiniert wird das Projekt federführend vom Klimaschutzbeauftragten des Landes Oö., DI Andreas Drack, und der Oö. Akademie für Umwelt und Natur unter Beteiligung weiterer Mitarbeiter/innen der beteiligten Ressorts des Landes Oö.

### **Klimaretter/-pionier werden**

Klimarettung Oberösterreich ist ein Zweistufen-Modell, bei dem Haushalte, Schulen, Betriebe und Wohnbauträger Klimaretter bzw. bei besonders vorbildlicher Umsetzung der Maßnahmen Klimapioniere werden können. In klimarelevanten Branchen tätige Unternehmen, Gemeinden und Unterstützer spielen als Klimarettungspartner eine Rolle. Die Auszeichnung Klimaretter/-pionier wird mit einer Urkunde jeweils für ein Jahr vergeben. Danach haben die verschiedenen Zielgruppen erneut die Möglichkeit, sich zu bewerben. Für alle Zielgruppen gibt es spezifische Anforderungen und Anreize zum Mitmachen, die detailliert unter [www.klimarettung.at](http://www.klimarettung.at) aufgelistet sind.

**Haushalte** füllen die Haushalts-Klima-Bilanz unter [www.klimarettung.at](http://www.klimarettung.at) aus und schicken das Ergebnis ab. Wer über keinen Internet-Anschluss verfügt, kann die Broschüre "Haushalts-Klimabilanz" anfordern (Tel. 0732 / 7720-13300). Je nach erreichter Punktzahl ist der Haushalt Klimapionier (0 bis 500 Punkte), Klimaretter (501 bis 750 Punkte) oder Mitspieler (751 bis 2000 Punkte). Als Anreiz winken in allen drei Kategorien interessante Preise, die in einem jährlich stattfindenden Gewinnspiel verlost werden.

Klimaretter werden jene **Schulen**, die sich mit einem Klimaschutzprojekt auseinandersetzen. Klimapioniere setzen während des ganzen Schuljahres das Projekt BONUS um (**B**elohnungsmodell für **o**ekologisches **N**utzerverhalten an **S**chulen). Als Anreiz erhalten die Schulen bis zu € 200,- für Investitionen wie Zeitschaltuhren, Energiesparlampen, etc. Auf Wunsch veranstaltet die Klimarettung eigene Startworkshops in den Schulen.

**Wohnbauträger** verpflichten sich im Programm Klimarettung, Klimaschutz umfassend bei allen Planungen mit zu berücksichtigen. Im Konkreten bedeutet das für Klimaretter unter anderem: Einhaltung bestimmter Energiekennzahlen, Dämmung der Außenwand bei Fassadenrenovierung, Energiebuchhaltung, etc. Klimapioniere erfüllen höhere Standards und setzen bei Neubauten generell Solaranlagen ein.

**Betriebe** verwirklichen Klimaschutzmaßnahmen im Rahmen des Auszeichnungsprogramms "Betriebe im Klimabündnis/ in der Klimarettung". Betriebe setzen somit verstärkt erneuerbare Energieträger ein und bestimmte Energiespar- und Verkehrsmaßnahmen um.

Darüber hinaus können Betriebe mit Bezug zum Klimaschutz zu Klimarettungspartnern werden (z.B. Energieversorger, Rauchfangkehrerbetriebe, Bezirksabfallverbände, Baumeister, Installateure, Ökoenergie-Cluster-Betriebe, Planungsbüros, Verkehrsbetriebe, Banken, etc.). Diese Betriebe engagieren sich besonders für den Klimaschutz und machen auch Öffentlichkeitsarbeit für die Klimarettung.

Bereits mehr als 100 öö. **Städte und Gemeinden** sind Klimabündnis-Mitglieder. Diese Kommunen, leisten vorbildliche Arbeit für den Klimaschutz. Jetzt können diese und neue Klimabündnisgemeinden zugleich Klimarettungspartner werden. Sie erhalten als zusätzlichen Anreiz eine Sonderförderung von € 10.000,- für Klimaschutzmaßnahmen für einen Zeitraum von fünf Jahren, wobei die Förderung max. 50 % der jeweiligen Maßnahmenkosten beträgt. Weiters können sie das Förderprogramm E-GEM des Energieressorts in Anspruch nehmen ([www.energiesparverband.at](http://www.energiesparverband.at)).

## **Vernetzung als Ziel**

Ein Ziel der Klimarettung ist es, die einzelnen Zielgruppen untereinander zu vernetzen. Haushalte sollen unter [www.klimarettung.at](http://www.klimarettung.at) jene Professionalisten finden, die Klimaschutz vorbildlich bei ihren Dienstleistungen mitberücksichtigen. Kooperationspartner sollen gemeinsam Aktionen gestalten (z.B. Klimabündnis-Gemeinde gemeinsam mit Bank, Installateur, etc.).



## Klimarettungspartner

Im Gegensatz zum Schema der Klimaretter/ Klimapioniere sind die Kriterien für Klimarettungspartner nicht fix vorgegeben. Diese werden in einem ersten Schritt gemeinsam mit interessierten Organisationen/ Betrieben ausgearbeitet und, soweit vorhanden, mit Dachorganisationen (z.B. Innungen) abgestimmt. Anschließend kann die Bewerbung in Zusammenarbeit mit den Dachorganisationen erfolgen (z.B. Rundschreiben der Innungen).

Ziel ist, über das Instrument der freiwilligen Selbstverpflichtung mehr für Klimaschutz zu erreichen. Vor allem geht es darum, Klimaschutz gesamtheitlich zu erkennen und beispielsweise Anstoßberatungen zu geben. Soweit möglich und sinnvoll, sollen auch Maßnahmen im Verkehr berücksichtigt werden (z.B. bei Standortwahl). Der Wissenshorizont kann im Rahmen der Selbstverpflichtung in Form einer Ausbildung (z.B. Energieberaterausbildung), regelmäßiger Besuch von Fortbildungsveranstaltungen sowie unter Zuhilfenahme des vorliegenden Skriptums erweitert werden. Alle Berufsgruppen, die regelmäßig Kontakte mit Haushaltskunden sowie einen Bezug zum Klimaschutz haben, sind potenzielle Klimarettungspartner (z.B. Rauchfangkehrer, Installateure, Baumeister, Wohnbauberater der Banken, Berater in Baumärkten, etc.).

Klimarettungspartner bewerben die Klimarettung im Rahmen ihrer Möglichkeiten (z.B. Aufhängen von Broschüren, Plakaten, Beiträge in Firmenzeitschriften, Werbung im Rahmen von Messen, u.dgl.). Die Klimarettung unterstützt diese Aktivitäten durch Bereitstellung von Materialien (etwa Klimarettungs-Transparente, Broschüren, etc.).



## Standortfaktoren für Hausbauten

Der Standort eines Hauses ist aus verschiedensten Aspekten für den Klimaschutz relevant: Die Energiebilanz ist direkt abhängig von den örtlichen Klimafaktoren. Die vorhandene Infrastruktur beeinflusst direkt und indirekt die Emission von Treibhausgasen. Zuletzt spielt der Standort aber auch in den Auswirkungen von Klima- und Wetterereignissen eine wesentliche Rolle. Günstige Standortfaktoren bedeuten für die laufenden Kosten oftmals enorme Einsparungen. Ein billiges Grundstück mit ungünstigen Standortfaktoren kann bei Gesamtbetrachtung ganz schön teuer werden.

### Energiebilanz

Die Energiebilanz eines Gebäudes wird von Klimafaktoren wie Sonneneinstrahlung, Wind- und Temperaturverhältnissen und damit über Beschattungsfaktoren, Topographie und Seehöhe beeinflusst. Praktische Tipps:

Bei jedem Kauf eines Grundstücks Klimaverhältnisse überprüfen. Vor allem Sonnenstände zur kalten Jahreszeit beobachten (Beschattung durch Bäume, Nachbargebäude, etc. - wichtig z.B. für Platzierung einer Fotovoltaikanlage). Weiters beachten, wie weit es sich um ausgesprochene Nebellagen handelt bzw. Wind häufig auftritt (z.B. Nachbarn befragen). Oftmals bedeuten geringe Entfernungen bereits merklich veränderte Klimaparameter (z.B. bei Spaziergängen überprüfen). Energiekonzept auf Klimafaktoren abstimmen.

Süd- und Westhänge sind aus der Sicht der Sonneneinstrahlung günstig. Vorhandene Beschattungsprobleme (z.B. hohe Bäume) mit Nachbarn besprechen und lösen. Windprobleme können durch optimale Geometrie sowie Ausrichtung des Gebäudes (z.B. kleine Gebäude-Westseite) verringert werden. Zusätzlich können Bäume und Sträucher die Windanfälligkeit minimieren. Generell sind Bergkuppen windanfällig. Täler, Geländemulden (Kälteseen) und höhere Lagen (pro 100m Höhenzunahme ca. 0,5-0,8 Grad C Temperaturabnahme) bedeuten niedrigere Durchschnittstemperaturen. Ein Maß dafür sind die Heizgradtage (bei Energieberatungsstellen nachfragen).

### Infrastruktur

Gemeinsam nutzbare Infrastruktur im Vergleich zu vielen individuellen Lösungen bedeutet in der Regel weniger Ressourcenverbrauch. Eine wesentliche Rolle spielt auch die Vermeidung von Verkehr. Praktische Tipps:

Nahversorgung beachten (ab Hof-Verkauf, Kaufhäuser)

Prinzip der kurzen Wege für häufige Wege (Arbeitsplatz, Schule, Freizeitzentren)

Fahrradinfrastruktur sowie topographische Voraussetzungen beachten (ebenerdige Abstellplätze, Regen- und Diebstahlschutz, Radwege)

Anschluss an öffentliche Verkehrsmittel beachten

Ver- und Entsorgungsinfrastruktur beachten (Kanal, Nah- bzw. Fernwärme).

## **Auswirkungen bei Extremwetterereignissen**

Jeder Standort sollte gründlich hinsichtlich von Naturgefahren analysiert werden. Besonders Hochwasserereignisse sind zu beachten. Bei Nachbarn und Behörden (Gemeinde, Bezirkshauptmannschaft) Verhältnisse bei extremeren Ereignissen hinterfragen (bekannte Wasserstände, Abflussverhältnisse, Niveau von Abwasserkanälen). Jede Nähe zu Fließgewässern (auch kleinere Bäche!) stellt eine potenzielle Gefahr dar. Auch die vorgesehenen Planungen im Gemeindegebiet beachten (weitere Versiegelungen bzw. Änderungen der Topographie durch Wohnbauten, Betriebsbaugebiete, Straßen, Planungen im Wassermanagement wie Hochwassersicherungen, neue Retentionsbecken, Versickerungsbereiche, etc.). Hochwassergefährdete Standorte meiden (z.B. bei Grundstückskauf). Extremereignisse wie starke Gewitterregen oder Hagel bei Planungen mitberücksichtigen. Praktische Tipps:

### **Hochwasser bzw. Starkregen**

Soweit möglich, keine neuen Wohnbauten im HQ100-Bereich (Flächen, die bei hundertjährigen Hochwässern überflutet werden; im HQ30 gibt es grundsätzlich keine Neuwidmungen bzw. Bausperren!)

In gefährdeten Gebieten:

Auf Keller verzichten bzw. Kellerniveau erhöhen (Bebauungspläne beachten!)

Keine Garagen in Keller

Keine wertvolle Ausstattung im Kellerbereich

Keller als wasserdichte Wanne bzw. auftriebssicher ausführen

Vormauerungen bei Kellerschächten bis über das Niveau von Hochwasserständen

Automatische Pumpen und Pumpensumpf

Schutz gegen Rückstau aus dem Abwassernetz (z.B. Hebeanlage über Rückstauniveau, Rückstausicherungen wie automatische Klappen, Absperrvorrichtungen)

Wenig anfällige Heizsysteme (z.B. Fern-/Nahwärme, Stückholz, Erdgas, Wärmepumpen) bzw. Vorkehrungen (z.B. Öl-Stahltanks, gesichert gegen Aufschwimmen, inkl. Möglichkeit für Flutung; Gewebetank bei Pellets oder Sollbruchstelle)

Elektrische Schalter und Steckdosen auf höherem Niveau installieren

Persönlicher Krisenmanagementplan (was ist zu tun - eigener Folder "Hochwässer und andere Naturgefahren - Anleitung für einen persönlichen Krisenplan")

### **Hagel**

Weniger anfällige Dachabdeckung

Dachneigung steiler

Auf der Wetterseite wenig anfälliges Fassadensystem (z.B. hinterlüftete Fassade mit Wärmedämmung statt Vollwärmeschutz)

Dachflächenfenster mit hagelsicheren Rollläden

### **Schneedruck**

Höhere Lastdimensionierung



## Energiekennzahl und Energieausweis

Die Anforderungen an den Wärmeschutz werden nun nicht mehr allein über einzelne Bauteile geregelt (U-Werte), sondern gesamtheitlich über das gesamte Gebäude mit Hilfe der **Energiekennzahl** (Dimension kWh pro m<sup>2</sup> und Jahr). Die Energiekennzahl ist der Heizwärmebedarf des Gebäudes, bezogen auf die beheizte Bruttogeschosßfläche und pro Jahr bei standardisierten Klimadaten. Neben den Verlusten über die Bauhülle und die Lüftung werden die Gewinne (solar, Abwärme durch Elektrogeräte und Personen) berücksichtigt (Richtlinie für die Berechnung von Energiekennzahlen in Oberösterreich auf [www.land-oberoesterreich.gv.at](http://www.land-oberoesterreich.gv.at) unter Themen/Umwelt/Wärmeschutz. Ein wesentlicher Vorteil ist, dass Planer und Architekten mehr gestalterische Freiheit haben. Eine weniger kompakte Bauweise ist durch erhöhten Wärmeschutz zu kompensieren. Das Modell der Energiekennzahl ist auch Basis für erhöhte Wohnbauförderungen. Generell haben sich bei Ein- und Zweifamilienhäuser folgende Standards durchgesetzt, für welche auch unterschiedliche Wohnbauförderung gewährt wird:

Gebäudestandard	Energiekennzahl
Energiesparhaus	Kleiner 65 kWh/ m <sup>2</sup> Jahr
Niedrigenergiehaus	Kleiner 50 kWh/ m <sup>2</sup> Jahr (Mindeststandard ab 2007 in der Wohnbauförderung)
Niedrigstenergiehaus	kleiner 30 kWh/ m <sup>2</sup> Jahr
Passivhaus	Kleiner 10 kWh/ m <sup>2</sup> Jahr

Bei größeren Objekten sind diese Grenzwerte entsprechend dem Oberflächen- zu Volumsverhältnis (A/V-Verhältnis) kleiner. Der tatsächliche Energieverbrauch ist meist 20-30% höher als der Heizwärmebedarf (Verluste bei der Heizung; Nutzerverhalten).

Praktische Tipps:

Bei Neubauten zumindest Niedrigstenergiestandard anstreben (Vorgabe an die Planer). Der wesentliche Einflussparameter auf die Energiekennzahl ist der wärmetechnische Standard der Außenbauhülle, darüber hinausgehend die Gebäudekompaktheit bzw. die Anordnung der Fenster (mehr nach Süden, Nordfenster auf das erforderliche Maß reduzieren). Der Energieverbrauch reduziert sich auf etwa die Hälfte im Vergleich zu den Anforderungen der Bautechnikverordnung.

Für den Passivhausstandard muss eine automatische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung eingeplant werden. Der Dämmstandard beträgt etwa 30 cm bei herkömmlichen Dämmmaterialien.

Hohe Energiestandards bedeuten Mehrkosten bei Baustoffen (Dämmmaterialien, hochwertige Ziegel, Fenster, etc.), aber auch Einsparungen (Heizungsanlage, Brennstoff). Bei optimaler Planung können Mehrkosten gering bis vernachlässigbar sein. Bei Sanierungen zumindest den Energiesparhausstandard anstreben (erhöhte Wohnbauförderung!); auch der Niedrigenergiestandard ist bei Generalsanierung machbar.

Der **Energieausweis** enthält alle wesentlichen energetischen Merkmale eines Gebäudes, insbesondere die Energiekennzahl und den Heizwärmebedarf des Gebäudes.

Mit der Novelle zum Oö. Bautechnikgesetz ist der Energieausweis ab 1999 für alle Wohngebäude verpflichtend vorgeschrieben und dem Bauansuchen beizulegen (Muster auf [www.land-oberoesterreich.gv.at](http://www.land-oberoesterreich.gv.at) unter Themen/Umwelt/Wärmeschutz. Im Rahmen der Wohnbauförderung wird der Energieausweis auch bei sanierten Objekten ausgestellt. Künftig werden Energiekennzahl und Energieausweis durch eine EU-Regelung für weitere Gebäudekategorien verpflichtend. Praktische Tipps: Bei allen Wohnungswechsel (z.B. Hauskauf, Mietswohnung) nach dem Energieausweis fragen. Damit lassen sich die tatsächlichen Kosten für die Beheizung abschätzen.





## Wärmedämmung – Wirtschaftlichkeit, Ökologie

Zahlreiche Gebäude in Oberösterreich verbrauchen, gemessen am heutigen Wärmeschutzniveau, zuviel Energie für die Raumheizung. Wirtschaftlichkeit und Klimaschutz schließen einander nicht aus, wie dokumentierte Sanierungsprojekte (Studie Abt. Umweltschutz und HTL 1 Bau und Design, Goethestraße, Linz) belegen. Die Ergebnisse bestätigen, dass sich energetische Rundum-Sanierungen von Mehrfamilien-Wohnhäusern unter der Voraussetzung, dass die für die Instandhaltung ohnehin erforderlichen Investitionskosten (sogenannte "Sowieso-Kosten") nicht in Rechnung gestellt werden, bereits innerhalb von 8-20 Jahren amortisieren. Sowieso-Kosten sind z.B. Kosten für Gerüste und Verputzarbeiten, wenn die alte Fassade ohnehin renoviert werden müsste, oder bei Anlagegütern, wie z.B. Heizungskessel, der um den Restbetrag bzw. Restbuchwert verminderte Investitionsbetrag.

Mit Mitteln aus der Wohnbauförderung rechnen sich die Sanierungen noch einige Jahre schneller. Selbst bei einer Vollkostenrechnung, also ohne Berücksichtigung von Sowieso-Kosten, rechnen sich die energetischen Sanierungen mit Unterstützung durch die Wohnbauförderung in einigen Fällen schon innerhalb von 20 Jahren. Neben den rein wirtschaftlichen Vorteilen sind ein erhöhter Wohnkomfort, eine verbesserte Versorgungssicherheit im Bereich Energie oder eine Verminderung von Schadstoffemissionen positive Nebeneffekte.

Bei allen untersuchten Objekten konnte nachgewiesen werden, dass eine stärkere Dämmung wirtschaftlicher gewesen wäre. Dies trifft sowohl für die zum Einsatz gekommenen Wärmedämm-Verbundsysteme aus Polystyrol als auch für die hinterlüfteten Fassadenkonstruktionen zu.

Praktische Tipps:

Selbst bei gleicher Amortisationszeit ist im Hinblick auf die Funktionsdauer der Fassade von zumindest 25-30 Jahren eine höhere Dämmstärke wirtschaftlicher, da nach dem Amortisationszeitpunkt bis zum Ende der Funktionsdauer die höheren jährlichen Energie-Einsparungen einen finanziellen Gewinn darstellen (Wärmedämmung als „Wertpapier“). Als Dämmstoffdicke für die Außenfassade werden als Richtwert 20 cm empfohlen, für die oberste Geschoßdecke 25-30 cm.

Höhere Dämmstoffdicken stellen ökologisch kein Problem dar (z.B. Energie zur Erzeugung der Dämmstoffe): der dominierende Effekt ist die durch die Dämmung eingesparte Energie. Geringer ist auch vergleichsweise der Einfluss des gewählten Dämmstoffes (Polystyrolplatten, Mineralwolle bzw. ökologische Dämmstoffe wie Kork, Zellulose, Schafwolle, etc.). Ökologische Dämmstoffe haben zusätzliche Vorteile im Innenbereich (Gesundheitsaspekte).

Höhere Dämmstoffdicken stellen auch kein Problem hinsichtlich der Dampfdiffusion dar. Wände müssen nicht „atmen“ – Luftfeuchtigkeit muss über Fensterlüftung abgeleitet werden! Eine gute Außenwärmedämmung beeinflusst das Raumklima positiv (höhere Oberflächentemperatur), schützt die Wandkonstruktion (Taupunkt in der Dämmung, geringere thermische Beanspruchung). Schimmelprobleme sind zumeist

eine Folge fehlender Wärmedämmung (auch Wärmebrücken) bzw. hoher Luftfeuchtigkeit und nicht ausreichender Lüftung.

Bei Dämmmaterialien im Feuchtebereich bzw. Montageschäumen gibt es ökologische Alternativen bei den Treibmitteln (CO<sub>2</sub> bzw. Kohlenwasserstoffe statt H-FKW; Positiv- bzw. Negativliste der Oö. Akademie für Umwelt und Natur unter [www.klimarettung.at/de/283](http://www.klimarettung.at/de/283)

Bei hohem Überschwemmungsrisiko feuchteresistente Dämmstoffe bzw. reparaturfreundliche Konstruktionen (z.B. hinterlüftete Fassaden) bevorzugen



## Energieträgerwahl

Bei der Auswahl des Energieträgers bzw. des Heizungssystems spielen sehr unterschiedliche Kriterien eine Rolle, etwa lokale Umwelteinwirkungen, Klimaschutz, Krisenanfälligkeit, Komfort, Kosten, volkswirtschaftliche Aspekte. Letzten Endes ist es eine Frage der Gewichtung, welchem Energieträger der Vorzug zu geben ist. Das trifft auch für die unterschiedlichen Umweltaspekte zu.

Bei Vollkostenrechnung (Betriebskosten plus abgeschriebene Investitionskosten inkl. Berücksichtigung von Förderungen) zeigt sich, dass die Kostenunterschiede der Heizsysteme geringer sind als oftmals angenommen. Oftmals werden verschiedene Kostenposten vergessen (Wartung und gesetzliche Überprüfungen, Stromkosten für Hilfeenergie, Rauchfangkehrer, Kosten für Räume). Heizsysteme mit geringeren Investitionskosten (z.B. Nahwärme, Elektro-Nachtstrom) haben meist höhere Energiekosten und umgekehrt (z.B. Hackschnitzel-, Pelletsfeuerungen, Wärmepumpenheizungen). Immer das Gesamtheizsystem und dessen Einbindung in das Gebäude betrachten. Ein hoher Anteil passiver Sonnenenergienutzung (viel Verglasung) gekoppelt mit einem trägen System (z.B. nur Fußbodenheizung) ergibt keinen Sinn.

### **Unter Umweltaspekten lassen sich einige praktische Tipps ableiten:**

Der erste wesentliche Schritt zur Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen besteht darin, den Wärmebedarf von Gebäuden möglichst gering zu halten (insbesondere optimale Wärmedämmung). Vorteilhaft ist dabei auch die Verkürzung der Heizperiode. In diesem Zusammenhang muss betont werden, dass im Gegensatz zur Anlagentechnik (mehrere Wärmeerzeuger) generell zu wenig in den Wärmeschutz investiert wird (nicht so wahrnehmbar – auch psychologisches Problem).

Vorhandene Nah- und Fernwärmesysteme nutzen (meist sehr ökologisch, da Abwärme aus Industrie und Kraftwerken bzw. Biomasse verwendet wird)

Erneuerbare Energieträger bevorzugen (Sonnenkollektoren; Stückholz-Spezialkessel („Holzvergaser“) in ländlichen Gegenden; Pelletsheizungen; bei Wärmepumpen Jahresarbeitszahl über vier, um ökologischen „Rucksack“ der Stromerzeugung aufzuwiegen (Niedertemperaturabgabesysteme))

Bei fossilen Energieträgern modernste Technik einsetzen (Brennwerttechnik bei Erdgas, Flüssiggas und Heizöl); zusätzlich erneuerbare Energieträger einsetzen (Sonnenkollektoren; gegebenenfalls Kachelofen, Tischherd, etc.)

Außerhalb der Heizperiode möglichst „flammenlose“ Warmwasserbereitung (Sonnenkollektoren, Wärmepumpe, Nachtstromboiler)



## Stromverbrauch

Elektrizität ist die hochwertigste Energieform, die in Haushalten genutzt wird. Auch aufgrund der ökologischen Rucksäcke der Kraftwerke soll sich die Stromanwendung vorrangig auf jene Anwendungen beschränken, bei denen hohe Energiequalität erforderlich ist: Beleuchtung, Elektronik, mechanische Antriebe, Haushaltsgeräte.

### **Praktische Tipps:**

Energieverbrauch bei allen Anschaffungen von Elektrogeräten beachten, Energiespargeräte bevorzugen (rechnen sich oftmals bei Berechnung der Gesamtlebensdauerkosten); Beratungsstellen haben Vergleichslisten (Links siehe [www.klimarettung.at](http://www.klimarettung.at)). Bei verschiedenen Gerätekategorien muss der Energieverbrauch am Gerät angeführt werden.

Stromverbrauch insbesondere bei Wärmeanwendungen (z.B. heizbares Aquarium, Heizstrahler, Kühl- und Gefrierbereich, Herd, Wasserbett) und häufiger Einschaltdauer (Waschmaschine, Heizungspumpen, Filterpumpen, Computer, Fernsehgerät) beachten.

Gerätedimensionierung beachten – überdimensionierte Energiespargeräte sind nicht ökologisch.

Leerlaufverluste wie Stand-by beachten. Geräte bevorzugen, die geringe Leerlaufverluste haben bzw. deren Funktion bei Nichtnutzung nicht beeinträchtigt ist (z.B. Verlust gespeicherter Daten bei Videorekorder). Auch ausgeschaltete Geräte können Strom verbrauchen – Stecker ziehen oder bequemer mehrere Geräte mit schaltbarer Steckerleiste bedienen.

Tageslichtnutzung optimieren (hohe Fenster bis an Deckenrand, helle Raumgestaltung)

Hoher Anteil an Leuchtstofflampen bzw. Energiesparlampen (möglichst mit elektronischen Vorschaltgeräten)



## Anhang Klimaschutz und Klimaschutzpolitik

### Teil I Klimaschutz/ Wissenschaft

#### Die Wissenschaft ist sich einig – der Mensch ist Klimamacher

Dass der Mensch Klimamacher ist, wird von einer überwiegenden Mehrheit der Wissenschaftler bestätigt. Der vorjährige Bericht des „Zwischenstaatlichen Gremiums über Klimaänderungen“ bestätigt, dass die auffallende Erwärmung der vergangenen Jahrzehnte nur durch die vom Menschen verursachten Emissionen, vorrangig durch die Nutzung der fossilen Energieträger Kohle, Erdöl und Erdgas erklärbar ist.

#### Welche Klimaänderungen gibt es und was ist künftig zu erwarten?

Klimaänderung ist real, sie passiert jetzt und sie wird sich beschleunigen. Gravierende Auswirkungen sind bereits jetzt erkennbar. Wahrscheinlich treten die Änderungen in Bezug zum Emissionszeitpunkt um einige Jahrzehnte verzögert auf. Dies würde bedeuten, dass wir heute erst das Signal unserer vor Jahrzehnten gesetzten Treibhausgasemissionen spüren.

#### Sind beobachtete Extremniederschläge bereits ein Beweis für den verstärkten Treibhauseffekt?

Je kleiner ein Gebiet, umso schwieriger ist es, aus den Klimaschwankungen das Signal des vom Menschen verursachten Treibhauseffekts abzuleiten. So gab es auch in Österreich in der Vergangenheit extreme Niederschläge bzw. Hochwässer. Für die mittleren und höheren Breitengrade der Nordhemisphäre lässt sich eine Zunahme intensiverer Niederschläge über vielen Landflächen als wahrscheinlich angeben.

#### Welcher Trend ist bei den Extremniederschlägen zu erwarten?

Die globale Erwärmung im vergangenen Jahrhundert betrug 0,6 Grad Celsius. Klimamodellberechnungen zur Folge ist mit einer weiteren Erwärmung von 1,4 bis 5,8 Grad Celsius bis Ende dieses Jahrhunderts zu rechnen. Das würde in jedem Fall eine enorme Beschleunigung des Klimawandels bedeuten. Die globale Temperaturzunahme führt dazu, dass die Luft mehr Feuchtigkeit aufnimmt, wodurch sich der Wasserkreislauf intensiviert. Mehr und extremerer Regen sind die Folge. Die Erwärmung der Landmasse erfolgt viel rascher als jene der Meere, sodass der Temperaturkontrast steigt und damit die Strömungen neue Bahnen nehmen bzw. intensiviert sein können. Der Wetterkontrast steigt damit. Klimatologen gehen somit davon aus, dass in Folge des weltweite Erwärmungstrend extreme Niederschläge in Zukunft häufiger auftreten werden.

### Strategien für die Zukunft

In Folge der Trägheit des Klimasystems wird es auch künftig zu weiteren Klimaänderungen kommen. Wir haben nur die Wahl zwischen einer moderaten oder extremeren Klimaänderung. Die Reduzierung von Treibhausgasemissionen und eine Anpassung an geänderte Klimaverhältnisse sind notwendig.

Klimafaktor bzw. Phänomene	Beobachtung	Anmerkungen	Trend im 21. Jahrhundert	Anmerkungen
Mittlere globale Erdtemperatur	0,6 Grad C im 20. Jh.	Jahrhundert mit der höchsten Erwärmung im letzten Jahrtausend	1,4 bis 5,8 Grad C 1990-2100	im Extremfall ähnliche Erwärmung wie Übergang Eiszeit-Warmzeit; sehr wahrscheinlich höchste Erwärmungsrate in den letzten 10.000 Jahren
Verhältnis Erwärmung Land-Meere	Doppelte Erwärmungsrate der Landmasse	Höherer Temperaturkontrast mit neg. Einfluss auf Klimaextrema	Trend sehr wahrscheinlich anhaltend	
Erwärmung Tag-Nacht	Doppelt so hoher Anstieg der nächtl. Tiefsttemp. im Vergleich zu Höchsttemp. bei Tag	Geringerer Tageskontrast möglicherweise in Folge höherer Feuchtigkeit und Bewölkung	Anhaltender Trend sehr wahrscheinlich	
Niederschlagsmengen	Zunahme um 0,5-1% pro Dekade im 20. Jh. auf den Kontinenten der mittleren und höheren Breiten der nördlichen Hemisphäre	Höhere Temp. bedeuten höhere Wassergehalte in der Atmosphäre und damit höhere Niederschlagsmengen bzw. Intensitäten	Anhaltender Trend wahrscheinlich	
Häufigkeit heftiger Niederschläge	In der zweiten Hälfte des 20. Jh. Zunahme heftiger Niederschläge um 2-4% (wahrscheinlich)	Siehe Niederschlagsmengen	Anhaltender Trend über vielen Gebieten sehr wahrscheinlich	
Extreme Temperaturen	Seit 1950 geringere Häufigkeit extrem niedriger Temp. bzw. geringe Zunahme extrem hoher Temp.	Wahrscheinlich durch höhere Feuchtigkeit bzw. Bewölkung	Trend sehr wahrscheinlich	
Gletschermasse	Abnahme in den Alpen um 50% seit 1850; globaler Trend außerhalb der polaren Regionen	Veränderung des Wasserhaushalts	Trend sehr wahrscheinlich	Im Extremfall nur mehr ein Gletscher in den Alpen am Mont Blanc

Tab.2: Klimafaktoren beobachtet und Trends (IPCC 2001 mit Ergänzungen des Autors)

## Teil II Klimaschutzpolitik

Die 1994 in Kraft getretene UN-Klimarahmenkonvention bildet erstmals einen Rahmen für die internationale Klimaschutzpolitik. Das Fernziel der Klimarahmenkonvention lautet:

„Das Endziel dieses Übereinkommens ... ist es, ... die **Stabilisierung der Treibhausgaskonzentrationen** in der Atmosphäre auf einem Niveau zu erreichen, auf dem eine **gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems verhindert** wird. Ein solches Niveau sollte innerhalb eines Zeitraumes erreicht werden, der ausreicht, damit sich die **Ökosysteme auf natürliche Weise den Klimaänderungen anpassen können**, die Nahrungsmittelerzeugung nicht bedroht wird und die wirtschaftliche Entwicklung auf nachhaltige Weise fortgeführt werden kann“.

Wird dieses Ziel ernst genommen, so müssten die globalen Treibhausgasemissionen bis Mitte des Jahrhunderts etwa halbiert werden. Das von Österreich im Jahr 2002 ratifizierte Kyoto-Protokoll kann daher nur einen ersten Schritt bedeuten.

	Reduktionserfordernis	Anmerkungen
Alle Industriestaaten	-5,2%	Inkl. „Senken“ wie Aufforstung, Wiederaufforstung und Projekte in Entwicklungsländern (Clean Development Mechanism)
EU	-8%	Ratifiziert; unterschiedliche Lastenverteilung der ML (EU-bubble)
USA	-7%	Ratifikation nicht geplant (neg. Auswirkungen auf die Wirtschaft; Reduktionsverpflichtungen der Entwicklungsländer zudem gefordert)
Japan	-6%	Ratifiziert; Einschränkungen bei den Sanktionen
Russland	0%	Noch nicht ratifiziert (aber wahrscheinlich)
Österreich	-13% <sup>NW</sup>	Ratifiziert

Tab.: Reduktionsziele laut Kyoto-Protokoll 1990 bis Periode 2008/2012 bei den CO<sub>2</sub>-Äquivalenten

Vertragsstaaten können auch die sog. Flexiblen Instrumente nutzen. Neben dem Emissionshandel (Länder, die ihr Ziel übererfüllen, können die Differenz transferieren) gibt es die projektbezogenen Mechanismen zwischen Industriestaaten (Joint Implementation) und zwischen Industriestaaten und Entwicklungsländern (Clean Development Mechanism). Das Kyoto-Protokoll ist am 16. Feb. 2005 völkerrechtlich in Kraft getreten, (zumindest 55 Staaten haben ratifiziert und diese repräsentieren zumindest 55% der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Jahres 1990). Die Ziele beziehen sich auf sog. CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Dabei werden alle Treibhausgase gewichtet nach ihrem Klimaeffekt auf CO<sub>2</sub> umgerechnet. Für Österreich bzw. die meisten Industriestaaten dominiert das CO<sub>2</sub> aus der Nutzung fossiler Energieträger (ca. 82%), gefolgt von Methan (CH<sub>4</sub>; Abfall und Rinderhaltung; ca 10%). Die anderen Treibhausgase (Lachgas N<sub>2</sub>O, H-FKW, SF<sub>6</sub>) machen den Rest aus. Die CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren innerhalb der fossilen Energieträger sind entsprechend dem Kohlenstoffgehalt unterschiedlich (Erdgas etwa Hälfte von Kohle; Erdöl dazwischen). Biomasse ist bei nachhaltiger Waldwirtschaft CO<sub>2</sub>-neutral. In Österreich

stellen die Emissionszunahmen im Verkehrsbereich eine besondere Herausforderung dar (siehe Tabelle).

Maßnahmenbereich	1990	1999	Trend 2010	Reduktionspotential	Ziel 2010
<b>I. MASSNAHMEN IM INLAND</b>					
1. Raumwärme und sonstiger Kleinverbrauch <sup>1</sup> (CO <sub>2</sub> +N <sub>2</sub> O+CH <sub>4</sub> )	14,60	14,89	14,5	4,0	10,5
2. Energieaufbringung (Elektr.- u. Wärmeerz., Raffinerien; CO <sub>2</sub> )	14,44	12,97	14,5	2,1	12,4
3. Abfallwirtschaft (CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> )	6,26	5,31	4,8	1,1	3,7
4. Verkehr (CO <sub>2</sub> +N <sub>2</sub> O)	12,32	16,59	20,0	3,7	16,3
5. Industrie und produzierendes Gewerbe (CO <sub>2</sub> +N <sub>2</sub> O; inkl. Prozesse, ohne Strombezug)	21,71	22,46	22,0	1,25	20,75
6. Landwirtschaft (CH <sub>4</sub> +N <sub>2</sub> O)	5,60	4,93	4,8	0,4	4,4
7. „Sonstige Gase“ (H-FKW, PFKW, SF <sub>6</sub> )	1,74 <sup>2</sup>	1,60	3,0	1,2	1,8
sonstige CO <sub>2</sub> -, CH <sub>4</sub> - und N <sub>2</sub> O- Emissionen (v.a. Lösemittelverwendung)	0,97	0,95	0,8	0,1	0,7
<b>Summe Maßnahmen im Inland</b>	<b>77,64</b>	<b>79,73</b>	<b>84,4</b>	<b>13,85</b>	<b>70,55</b>
<b>II: PROJEKTE IM AUSLAND (JI, CDM)</b>					
<b>Nationaler Kyoto-Zielwert</b>				n.q.	n.q.
					<b>67,55</b>

Tabelle: Ist-Emissionen und maßnahmengestützte Minderungspotential gegenüber Trendeinschätzung nach Emissionsquellen in Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Jahr; Q.: Nationale Klimastrategie

<sup>1</sup> Die offizielle Emissionsinventur des UBA weist in dieser Kategorie neben den heizenergiebedingten Emissionen von Haushalten, Betrieben und Dienstleistungen auch Kleinverbräuche aus Maschineneinsatz in der Land- und Forstwirtschaft aus (ca. 1,3 Mio t CO<sub>2</sub>-Äquivalent)

<sup>2</sup> Basisjahr 1995